ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ҚазҰТУ ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК КазНТУ

VESTNIK KazNTU

№1 (107)

АЛМАТЫ 2015 ЯНВАРЬ

Главный редактор
Ж.М. Адилов –
академик, доктор экономических наук, профессор

Зам. главного редактора
Е.И. Кульдеев –
проректор по науке и инновационной деятельности

Отв. секретарь
Н.Ф. Федосенко

Редакционная коллегия:

С.Б. Абдыгаппарова, Б.С. Ахметов, Г.Т. Балакаева, К.К. Бегалинова, В.И. Волчихин (Россия), Д. Харнич (США), К. Дребенштед (Германия), И.Н. Дюсембаев, Г.Ж. Жолтаев, С.Е. Кудайбергенов, С.Е. Кумеков, В.А. Луганов, С.С. Набойченко – член-корр. РАН, И.Г. Милев (Германия), С. Пежовник (Словения), Б.Р. Ракишев – акад. НАН РК, М.Б. Панфилов (Франция), Н.Т. Сайлаубеков, Н.С. Сеитов – член-корр. НАН РК, А.Т. Турдалиев, Г.Т. Турсунова.

Учредитель:

Казахский национальный технический университет
имени К.И. Сатпаева

Регистрация:

Министерство культуры, информации и общественного согласия
Республики Казахстан № 951 – Ж “25” 11. 1999 г.

Основан в августе 1994 г. Выходит 6 раз в год

Адрес редакции:

г. Алматы, ул. Сатпаева, 22,
каб. 904, тел. 292-63-46
n. fedossenko @ ntu. kz

© КазНТУ имени К.И. Сатпаева, 2015

УДК 553.3

А.Б. Байбатша, А.А. Бекботаева
(Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы
baibatsha48@mail.ru, a.bekbotaeva@mail.ru)

СТРАТИФОРМДЫҚ МЫС КЕНОРЫНДАРЫ ТУРАЛЫ

Аңдатпа. Шөгінді таужыныстар сыйыстырушы (sediment-hosted) болып табылатын стратиформдық мыс кенорындары өздерінің өлшемдері, қоры және металдарының ассоциациясы бойынша айтарлықтай ерекшеленеді. Шөгінді таужыныстардағы стратиформдық мыс кенорындарының жалпы белгілеріне руданың белгілі бір горизонттарда орналасуы, қалыңдығы шамалы әрі алаңдық созылымы үлкен руда денелерінің пішіні, зоналанғандығы айқын руданың майда түйірлі, шашыранды сульфидтерден тұратыны жатады. Мыстың ірі кенорындары орналасқан жерлер: Орталық Африканың мысты белдеуіндегі Замбия мен Конго ДР, Қазақстандағы Жезқазған өңірі, Мичигандағы Уайтпайн (АҚШ), Монтана штатындағы Спарлэйк (АҚШ), Польшадағы Любин-Щерошовиц және Қытайдағы Донгхуан.

Түйінді сөздер: стратиформдық мыс кенорындары, рудалы қатқабат, таужыныстар литологиялық типтері, минералдар ассоциациясы.

Сыйыстырушысы шөгінді таужыныстар (sediment-hosted) болып табылатын мыстың стратиформдық кенорындары өздерінің өлшемдері, қоры және металдар ассоциациясы бойынша айтарлықтай айрықшаланады. Дегенмен, осы класс түзілімдерінің өзара байланысын және оларды мыс кенорындарының басқа кластарынан ажыратуды қамтамасыз ететін көптеген белгілері де бар [1-5]. Шөгінді таужыныстардағы стратиформдық мыс кенорындарының айрықша сипаттарына мынадай белгілері жатады:

1) рудалар тотықсыздандырушы орта горизонтарында («сұр төсеніштер»), көбінесе тотығу және тотықсыздану фациялары аралығындағы фацияларда, карбонатты және колчеданды ұсақ түйірлі сынықты таужыныстар (қара тақтатастар мен құмтастар) мен карбонаттар ауқымында орналасады. Қапталдас шөгінді таужыныстар құрамына континенттік қызыл түсті таужыныстар және, көптеген жағдайларда эвапориттер (шөгінді жаралу жағдайларының аса тұздылығын куәландырады) кіреді;

2) минералдану негізінен нақты бір қабаттармен байланысты, олар әдетте құрамында жұтаң мөлшерде мыс болатын қабаттармен астасып жатады (бұл минералдану зоналары әдетте пайдалануға жарамсыз). Осының нәтижесінде руда денелерінің пішіндері қалыңдығы шамалы желек тәрізді (метрге дейін, кейде бірнеше метрге жетеді) және көлбеу бағытта кең таралған (бірнеше километрмен өлшенеді) болып келеді;

3) руда ұсақ түйірлі, шашыранды мыс сульфидтерінен тұрады (құрамы негізінен халькозин, борнит и халькопирит, әртүрлі мөлшерде дигенит, джарлеит және анилит); Pb-Zn, Ag және Co кейбір кенорындарда маңызды құрамдастары болып табылады;

4) кенорындар көлбеу және тік бағыттарда сульфидтердің және металдардың елеулі зоналанып орналасуымен сиапатталады, орналасуының жалпы заңдылығы: бейрудалы (бейсульфидті, көбінесе гематитті) → халькозин → борнит → халькопирит → галенит → сфалерит →пирит;

5) шөгінді жиналу мен мыс рудалануының жанартау әрекетімен тікелей байланысының дәлелдері жоқ десе де болады. Әйтсе де, қималардың төменгі бөліктерінде вулкандық және магмалық таужыныстар байқалады, олар металдардың ықтимал көздері болуы мүмкін.

Шөгінді таужыныстардығы стратиформдық мыс кенорындары кеңістік пен уақытта кең таралған [5]. Олардың ең маңыздылары саналатындар 1-суретте және 1-кестеде келтірілген. Ең ірі мыс кенорындары орналасқан рудалы аудандар: Орталық-Африка мысты белдеуіндегі Замбияда және Конго ДР-да, Қазақстанның Жезказған өңірінде, Мичиган штатындағы Уайтпайн пен Монтана штатындағы Спарлэйк (АҚШ), Польшадағы Любин-Щерошовиц және Қытайдағы Донгхуан [6].



1-сурет. Стратиформдық мыс кенорындарының, мыс рудалы белдеулер мен аудандардың таралуы:
1 - Редстоун; 2 - Роклейк; 3 - Спарлейк; 4 - Насименто; 5 - Крета; 6 - Болео; 7 - Уатпайн; 8 - Байя; 9 - Корокоро; 10 - Айтик; 11 - Мансфельд-Зангерхаузен; 12 - Любин-Щерошовиц район (Любин, Полковице, Рудна, Щерошовиц); 13 - Фенан; 14 - ДР Конго белдеуі; 15 - Замбия белдеуі; 16 - Мангула; 17 - Айнак; 18 - Жезқазган; 19 - Удокан; 20 - Донхуан ауданы (Инмин, Лаоху, Тандан) (Мисра 1999)

1-кесте. **Шөгінді таужыныстардағы стратиформдық мыс кенорындары [5]**

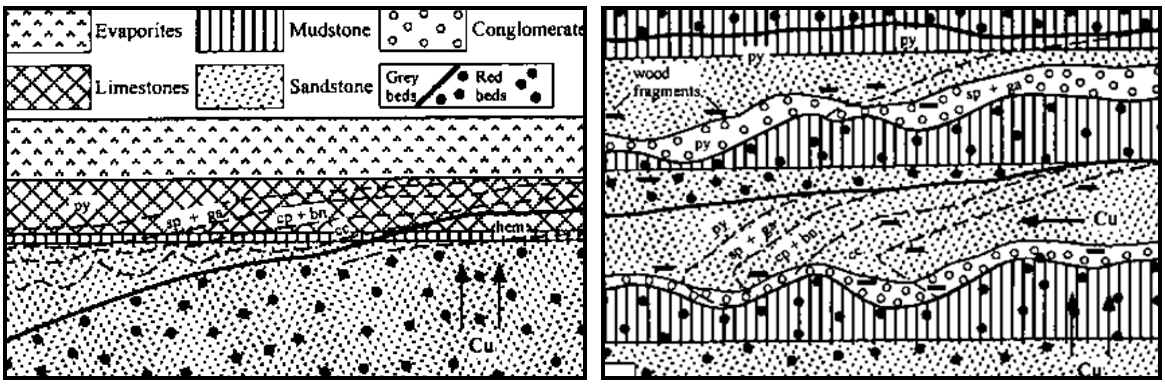
Өңір/Кенорын	Қоры (млн т)	Мыстың мөлшері, %	Басқа металдар	Сыйыстырушы таужыныстар	Жасы	Метаморфизмі
Боливия						
Корокоро	7?	5,0	Ag – 2 г/т	Қызыл түсті аркоз құмтас	Палеоген	Жоқ
Канада						
Редстоун	37	3,9	Ag – 11,2 г/т	Балдыр карбонаттар, алевролитпен аргиллитпен және эвапорит-пен байланысты	Соңғы протерозой	Жоқ
Қытай						
Донгшуан	10?	3,5	?	Строматолитті доломит	Протерозой	Жасыл тақтатасты
Германия						
Мансфельд-Зангерхаузен (Купфершифер)	75	2,9	Ag 150 г/т Zn l,8%	Битумді мергель, карбонат және шөгінді таужыныстардың жекелеген фацияларымен	Соңғы пермь	Шамалы

Мексика						
Болео	14	4,8	Ag – 9 г/т Zn 0,8% Mn 3-4%	Туф, жоғарғы жағы конгломерат	Бастапқы плиоцен	Жоқ
Польша						
Любин-Щерошовицский район (Купфершифер)		Cu – 68 млн т Ag – 170 000 т Pb – 5,2 млн т Zn – Cu шамасында		Битумді мергель, құмтас және тақтатас	Соңғы пермь	Шамалы
АҚШ						
Крета	2	2,3	Ag – 5,5 г/т	Сұр тақтатас сланцы	Ортаңғы	Жоқ
Насимиенто	9	0,7	?	Өзеннің кварц құмтасы	төменгі триас	Жоқ
Спар Лэйк	58	0,8	Ag - 54 г/т	Далашпатты кварцит	Төменгі протерозой	Жасыл тақтатасты
Уайт пайн	184	1,1	Ag – 6,8 г/т	Алевролит, тақтатас және құмтас	Төменгі протерозой	Шамалы
Қазақстан						
Жезқазған	477	1,5	Ag - 14 г/т	Құмтас, кейде алевролит	Карбон	Цеолитті
Ресей						
Удокан	1200	2,0	-	Құмтас, кейде алевролит	Төменгі протерозой	Жасыл тақтатасты
ДР Конго						
Тенке-Фунгуруме	>235	4,5	Co – 0,4%	Тақтатас және құмтас, кейде доломит	Ортаңғы-жоғарғы протерозой	Жоқ
Колвези Клиппе	880	4,5	Co – 0,4%	Тақтатас және құмтас, кейде доломит	Ортаңғы-жоғарғы протерозой	Жоқ
Замбия						
Нчанга	203	3,96	Ag >2,7 г/т Au-0,03 г/т	Қара тақтатас және аркоз құмтас	Протерозой	Жасыл тақтатасты
Нкана	178	2,4	Co 0,14% Ag 2,7 г/т	Аргиллит, құмтас, кейде доломит	Протерозой	Жасыл тақтатасты
Муфулира	208	3,0	Ag 2,7 г/т	Құматас, шамалы аргиллит	Ортаңғы-жоғарғы протерозой	Жасыл тақтатасты
Чамбиши	34	2,8	Ag 15 г/т	Кварцты аргиллит, кейде доломит	Ортаңғы-жоғарғы протерозой	Жасыл тақтатасты
Конкола	53	3,8	Ag 2,7 г/т	Күңгірт-сұр алевролит, көміртекті тақтатас	Ортаңғы-жоғарғы протерозой	Жасыл тақтатасты
Балуба	21	2,6	Co 0,16% Ag 2,7 г/т	Аргиллит, шамалы доломит	Ортаңғы-жоғарғы протерозой	

Әлемдегі 820 стратиформдық кенорын мен кенбілінім бойынша қолда бар деректерді Киркхэм [5] талдау жасап көрсеткендей, олардың сыйыстырушы таужыныстарының жасы бастапқы протерозойдан кайнозойға дейін, бірақ кенорындардың жартысынан көбі екі геологиялық жас интервалына, яғни протерозой мен карбон-пермь кезеңдеріне жатады.

Шөгінді таужыныстардағы стратиформдық мыс кенорындарының типшелері

Мұндай стратиформдық мыс кенорындары екі типшеге бөлінеді (Киркхем бойынша, 1989): (а) Купфершифер және (б) Редбед типті (2-сурет).



а *б*

2-сурет. Шөгінді таужыныстардағы стратиформдық мыс кенорындар геологиялық құрылысының айырмашылығын көрсететін сұлбалық қима: *а* – Купфершифер типті, *б* – Редбед типті [5]

АҚШ Геологиялық қызметінің жіктелімі бойынша, стратиформдық мыс кенорындары үш типшеге бөлінеді: 1 - тотықсыздандырушы орта фациясы (reduced facies); 2 - қызыл түсті қабаттар (redbed); 3 - әртүрлі түсті қабаттар (revett) [7].

Купфершифер типшесі – тотықсыздандырушы орта типшесі (reduced facies)

Купфершифер типті кенорындар оттексіз су түбі түзілімдерінде, органикалық заттарға байыған (бірнешеден 20 % шамасынан асатын) ұсақ түйірлі шөгінділерде болады және құрамы бойынша қара тақтатастан жанғыш тақтатасқа дейін өзгереді. Қара тақтатастардың бейорганикалық компоненттеріне негізінен терригендік сынықты бөлшектер (кварц, дала шпат және саз минералдары) жатады. Жанғыш тақтатастар басым көпшілігінде бейорганикалық кальцит пен доломиттен тұрады [8]. Купершифер типті сыйыстырушы таужыныстар Редбед типті континенттік шөгінділерден кейінгі паралиалық ортада (теңіздік ортаның жағалау маңы зонасы, соның ішінде теңіз трансгрессиялары нәтижесінде жаралған тұзды ірі көлдердің сулы ортасында) шөккен. Бұл түзілімдерде минералдардың зоналанып орналасуы, әдетте, қима бойынша жоғары және көлденең (латераль) бағыт ені бойынша тотықтырушыдан тотықсыздандырушы ортаға дейін қадағаланады да сұр және қызыл түсті қабаттар жапсарында орналасады (2а-сурет). Бұл типті кенорындар мысалдарына Купфершиферге (Германия-Польша) қосымша Орталық Африкадағы Мысты Белдеудің Коппербелт пен Уайт Пайн кенорындарын және Крета (АҚШ) мен Доншуан (Қытай) кенорындарын қамтиды.

Редбед қызыл түсті қабаттар типшесі

Редбед (қызыл түсті қабаттар) типті мыс кенорындары континент жағдайларында жаралған шөгінді кенорындарда табылып, органикасы бай түзілімдерде орналасады. Олардың типтік стратиграфиялық қимасы құрамында ақ және түссізденген зоналы қабатшалары бар құмтастағы және қара, сұр немесе жасыл түсті аргиллит пен алевролиттегі қызыл түсті таужыныс қабаттары болып. Девон жасындағы және одан да жастау таужыныстарда әдетте қазба өсімдік қалдықтары байқалады. Кейде эвапориттер кездеседі. Тотықсыздандырушы жағдайлар өсімдік қалдықтарына байыған жерлерде жаралады да көлбеу жазықтықта таралуы шектеулі болады [9]. Редбед типті кенорындардың өлшемі әдетте шағын және мыстың мөлшері де төмен болады. Олардың мысалы: Корокоро (Боливия), Насимиенто (Нью-Мексико, АҚШ), Редстоун (Канада).

Әртүрлі түсті қабаттар (Revett) типшесі

Олардың минералдануы және зоналану ерекшеліктері Редбед типті сияқты, бірақ мұндай оттексіз түзілімдер белгілі бір реттілікпен кездеседі, яғни қабаттасқан сұр түсті және қызыл түсті

аренитов (құмтастар) түрінде. Мұндай жағдай әртүрлі түсті таужыныс шөгінділері түзілуінде уақытша және шектеулі үзілістер болғанын көрсетеді [10]. Бұл типшеге Жезқазған кенорны және осы сияқты басқа кенорындар мен кенбілінімдер жатады. Олар Шу-Сарысу және Теңіз рудалы өңіріндегі карбонат таужыныстарда кездеседі [11].

Барлық стратиформдық мыс кенорындары теңіз немесе континент (қызыл түсті) құмтастарда, тақтатас пен алевролит таужыныстарда орналасып, эвапориттермен, базальтпен, конгломератпен және брекчиямен тығыз ассоциацияда кездеседі. Қызыл түсті континент түзілімдері (redbed) бірінші циклдің кәмелетке келмеген түзілімдері ретінде анықталыды да әдетте олардың жаралуы құрамында орнықсыз минералдар бар кристалы іргетас таужыныстарымен байланыстырылады. Өзен, көл және эолдық жаралымды қызыл түсті таужыныстар рифт ойпаңдарындағы тотықтырушы ортада шөл және шөлейт климат жағдайларында түзіледі. Сондықтан қызыл түсті таужыныстар әдетте эвапориттермен байланысты болады. Қызыл түсті таужыныстар формациясы қабатталған және стартиформдық рудалы жүйе жасау үшін екі негізгі себепке байланысты маңызды, атап айтқанда: олар жоғары кеуіктілік пен өтімділікке ие болады да, осылайша пайдалы компоненттердің тасымалдаушысы болатын жерасты суының ағыны үшін мінсіз каналдар қызметін қамтамасыз етеді [12].

Жезқаған рудалы ауданының стратиформдық мыс-полиметалды кенорындарындағы кендену құмтастың дельтаның суасты бөлігі фацияларымен тікелей байланысты болғандықтан, бұл жағдай өңірде кен іздеу белгілері ретінде пайдаланыла алады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Renfro A.R. Genesis of evaporate-associated stratiform metalliferous deposits – a sabkha process. - Econ. Geol., 1974. - P. 33-45.

2. Rose A.W. The effect of cuprous chloride complexes in the origin of red-bed copper and related deposits. - Econ. Geol., 1976. - P. 1036-1048.

3. Jowett E.C., A.Rydzewski, R.J.Jowett. The Kupferschiefer Cu-Ag ore deposits in Poland: a re-appraisal of the evidence of their origin and presentation of new genetic model. - Can. J. Earth Sci., 24. - 1987. - P.2016-2037.

4. Brown A.C., Chartrand F.M. Sequence of mineralization in sediment-hosted copper deposits. Part 1. Diagenetic features at White Pine (Michigan), Redstone (N.W.Territories, Canada) and Kamoto (Zaire). - Soc. For Geology Applied to Ore Deposits Spec. - Publ. 4, 1986. - P. 390-397.

5. Kirkham R.V. Distribution, settings, and genesis of sediment-hosted stratiform copper deposits. - Geol. Assoc. Canada Spec. - Paper 36, 1989. - P.3-38.

6. Misra K.C. Understanding Mineral deposits. Kluwer Academic Publisher. - 1999. - P. 539-572.

7. Cox D. P., Lindsey D. A., Singer D.A., Moring B.C., Diggles M. F. Sediment-Hosted Copper Deposits of the World: Deposit Models and Database. - Open-File Report 03-107. - Version 1.3. - 2003, revised 2007.

8. Eugster H.P. Oil Shales, evaporates and ore deposits. - Geochim. Acta. - 49. - 1985. - P. 619-622.

9. Euguster H.P., I-Ming Chou. The depositional environments of Precambrian band formations. - Econ. Geol. - 68. - 1973. - P. 1144-1168.

10. Сейфуллин С.Ш., Нуралин Н.Н., Копяткевич Л.В., Джаминов К.Д. Стратиформные месторождения меди западной части Центрального Казахстана. - Алма-Ата, Наука, 1976. - 249 с.

11. Байбатша А.Б. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых с основами геоинформатики. − Алматы, Ғылым, 2003. – 320 с.

12. Байбатша А.Б. О новом взгляде на геологическое строение и геодинамическое развитие территории Казахстана//Изв. НАН РК, серия геол. -2008. - № 2.− С. 66–74.

REFERENCES

1. Renfro A.R. Genesis of evaporate-associated stratiform metalliferous deposits – a sabkha process. *Econ. Geol*., 1974. P. 33-45.

2. Rose A.W. The effect of cuprous chloride complexes in the origin of red-bed copper and related deposits. *Econ. Geol*., 1976. P. 1036-1048.

3. Jowett E.C., A.Rydzewski, R.J.Jowett. The Kupferschiefer Cu-Ag ore deposits in Poland: a re-appraisal of the evidence of their origin and presentation of new genetic model. *Can. J. Earth Sci.*, 24. 1987. P.2016-2037.

4. Brown A.C., Chartrand F.M. Sequence of mineralization in sediment-hosted copper deposits. Part 1. Diagenetic features at White Pine (Michigan), Redstone (N.W.Territories, Canada) and Kamoto (Zaire). *Soc. For Geology Applied to Ore Deposits Spec*. Publ. 4, 1986. P.390-397.

5. Kirkham R.V. Distribution, settings, and genesis of sediment-hosted stratiform copper deposits. *Geol. Assoc. Canada Spec. Paper* 36, 1989. C.3-38.

6. Misra K.C. Understanding Mineral deposits. *Kluwer Academic Publisher*. 1999. P. 539-572.

7. Cox D. P., Lindsey D. A., Singer D.A., Moring B.C., Diggles M. F. Sediment-Hosted Copper Deposits of the World: Deposit Models and Database. *Open-File Report* 03-107. Version 1.3. 2003, revised 2007.

8. Eugster H.P. Oil Shales, evaporates and ore deposits. *Geochim. Acta*. 49. 1985. P. 619-622.
9. Euguster H.P., I-Ming Chou. The depositional environments of Precambrian band formations. *Econ. Geol*. 68. 1973. P. 1144-1168.
10. Sejfullin S.Sh., Nuralin N.N., Kopjatkevich L.V., Dzhaminov K.D. Stratiformnye mestorozhdenija medi zapadnoj chasti Central'nogo Kazahstana. *A-Ata: Nauka*, 1976. 249 s.
11. Bajbatsha A.B. Inzhenernaja geologija mestorozhdenij poleznyh iskopaemyh s osnovami geoinformatiki. Almaty, Gylym, 2003. 320 s.
12. Bajbatsha A.B. O novom vzgljade na geologicheskoe stroenie i geodinamicheskoe razvitie territorii Kazahstana. *Izv. NAN RK*, serija geol., 2008, № 2. S. 66–74.

Байбатша А.Б., Бекботаева А.А.

О стратиформных месторождениях меди

Аннотация: Расположенные в осадочных породах (sediment-hosted) стратиформные месторождения меди значительно различаются по размерам, запасам и металлической ассоциацией. Общими признаками стратиформных месторождений меди в осадочных породах являются локализация руд в определенных горизонтах, формы рудных тел малой мощности с большой протяженностью по площади, руды представлены мелкозернистыми, рассеянными сульфидами меди с явной зональностью. Крупные месторождения меди связаны с Центрально-Африканским медным поясом в Замбии и ДР Конго, Жезказганским регионом в Казахстане, Уайтпайн в Мичигане (США), Спарлэйк в штате Монтана (США), Любин-Щерошовиц в Польше и Донгхуан в Китае.

Ключевые слова: стратиформные месторождения меди, рудоносные толщи, литологические типы пород, минеральная ассоциация

Baibatsha A.B., Bekbotaeva A.A.

About stratiform deposits of copper

Summary: The stratiform deposits of copper located in sedimentary breeds (sediment-hosted) considerably differ by the sizes, stocks and metal association. The general signs of stratiform deposits of copper in sedimentary rocks are localization of ores in certain horizons, shapes of ore bodies are thin layers with big extent on the area, ores are fine-grained, scattered sulfides of copper with obvious zonality. Large-scale deposits of copper are connected with the Central African copper belt in Zambia and DR of Congo, the Zhezkazgan region in Kazakhstan, White Pine in Michigan (USA), Spar Lake in the Montana (USA), Lyubin-Shcheroshovits in Poland and Dongkhuan in China.

Key words: stratiform deposits of copper, ore-bearing thicknesses, lithologic types of rocks, mineral association.

УДК 55:504.064 (07)

А.Б. Байбатша, Е.Ж. Маманов
(Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан, baibatsha48@mail.ru)

ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОИСКОВЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДПОСЫЛОК ПО ДАННЫМ КОСМИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Аннотация: Приведены результаты исследования закрытых территорий по материалом космического зондирования. Данный опыт показывает целесообразность проведения космогеологических поисковых работ для выявления перспективных на промышленные месторождения полезных ископаемых зон и участков. Результаты исследований можно использовать для составления научно обоснованного проекта на проведение поисково-оценочных геологических работ.

Ключевые слова: Космоснимки, космогеологическая схема, прогноз, рудоконтролирующие структуры

Работы проведены на закрытом участке Валерьяновской геолого-структурной зоны Торгайского прогиба. Выбор данного участка обоснован тем, что район в региональном и поисковом отношении хорошо изучен наземными методами, а перспективные участки и месторождения, кроме известных в настоящее время, не обнаружены. В связи с этим этот район можно считать мало перспективным для проведения геолого-поисковых работ. Однако анализ материалов космических снимков показывает, что геологический потенциал района для выявления новых промышленных месторождений полезных ископаемых не исчерпан [1]. Более того, получен новый материал, на

основании которого следует проводить геологические работы на глубоких участках для выявления скрытых перспективных объектов.

Перспективы района исследования на присутствие скрытых промышленных месторождений полезных ископаемых наряду с петрографическими, минерагеническими, тектоническими и магматическими предпосылками и признаками, тесно связаны также с историей его геологического развития. О событиях, относящихся ко времени формирования образований, условно отнесенных к верхнему протерозою, нам известно очень мало. Можно лишь заметить, что к началу палеозоя комплекс докембрийских пород был глубоко метаморфизован и смят в крупные брахиструктуры, характеризующиеся меридиональным простиранием [2, 3].

Несколько более полные данные имеются о событиях верхнепротерозойского-нижнепалеозойского времени. В течение этого периода происходило накопление морской песчано-глинистой толщи, сопровождаемое временами вулканической деятельностью. На границе ордовика и силура возможно проявление фаменской фазы складчатости и смятие пород в складки. С этой же фазой, возможно, следует связывать внедрение кварцевых диоритов Маринской интрузии. Результатом таконской фазы складчатости явилось, по-видимому, кратковременное поднятие и образование суши, так как отложения нижнего ландовери в районе пока не установлены.

К началу среднего ландовери территория района являлась составной частью огромного открытого бассейна, покрывающего всю Урало-Тяньшанскую активную тектоническую зону. В течение среднего, верхнего ландовери и начала венлока на дне морского бассейна, в сравнительно спокойной обстановке отлагались слоистые глины и пески с граптолитами. К концу периода намечается оживление вулканической деятельности, на что указывают маломощные прослои туфов и плагиоклазовых порфиритов, приуроченных к верхней части разреза этой толщи.

В венлоке-лудлове вулканическая деятельность усиливается, происходит образование мощной вулканогенной толщи. В периоды ослабления вулканической деятельности отлагались глины и известняки. Судя по характеру этих осадков, силурийский морской бассейн, в общем, был неглубоким.

В начале девона в связи с колебательными движениями район превратился в сушу, просуществовавшую вплоть до конца нижнего девона. В эйфельское, возможно с конца эмского времени, в связи с опусканиями местности отмечается широкая трансгрессия моря.

Судя по характеру осадков и фауне, эйфельское море было неглубоким. В нем происходило накопление конгломератов, полимиктовых песчаников и мергелей. В это же время в западной части района слабо проявилась вулканическая деятельность. Некоторое углубление морского бассейна наблюдается в живетское и франское время, когда отлагались известняки значительной мощности. Во франское и фаменское время, южнее исследованного района отмечается небольшое поднятие, приведшее к некоторому обмелению бассейна и размыву ранее отложившихся осадков. На этих участках отмечаются конгломераты и песчаники, на соседних же с востока площадях продолжается отложение известняков.

В турнейское время отлагались известняки, а в прибрежно-лагунных условиях - углистые аргиллиты и песчаники. К концу нижневизейского времени приурочивается начало проявления значительного вулканизма. С этим вулканизмом связано излияние лав андезито-базальтового состава и мощные накопления туфов. Излияния лав и выбросы туфов происходили на дне моря, о чем свидетельствуют залегающие среди вулканогенных пород известняки, наличие фауны среди туфов, миндалекаменная текстура лав и т.п. Излияние лав происходило, по-видимому, по мощным тектоническим трещинам. О трещинном типе излияний свидетельствует форма излившихся покровов, вытянутая параллельно главным тектоническим разломам. Одним из основных подводящих каналов для нижнекаменноугольных лав, по-видимому, являлся Ливановский глубинный разлом. Затухает вулканическая деятельность только в намюре.

На границе нижнего и среднего карбона проявились движения судетской фазы, с которой связана регрессия моря в общем поднятии рассматриваемой территории. Открытое нижнепалеозойское море навсегда покидает пределы западного борта прогиба. Этими движениями девонские и нижнекарбоновые отложения оказались смятыми в складки почти меридионального простирания. С процессами складчатости проявление интрузивной деятельности, в виде интрузий ультраосновных пород, габброидов, кварцевых диоритов.

С поднятием страны, связанным с судетской тектонической фазой, обусловлено интенсивное проявление эрозии. Основная часть продуктов размыва выносилась за ее пределы. Внутри горной страны обломочный материал отлагался на наиболее пониженных участках. Таким участком являлась

площадь Ворошиловской синклинали, расположенная в северо-восточной части площади, где сохранилась довольно мощная толща обломочных пород, в составе которых встречаем самые разнообразные по возрасту осадочные и вулканические породы. Накопление этих осадков прекратилось, по-видимому, в карбоне, в связи с новыми довольно мощными рудообразовательными процессами, в результате которых эти отложения оказались собранными в относительно крутые складки. К этой тектонической фазе приурочивается внедрение кислой магмы, давшей массивы микроклиновых гранитов.

Пермо-триасовое время характеризуется пенепленизацией горной страны в пределах рассматриваемого района. Оканчивается этот период покоя новой фазой вулканической деятельности имевшей место в конце перми-начале триаса. Основной очаг излияния лав располагался восточнее, в прибрежной части Торгайского прогиба, однако в северо-западной части площади так же фиксируются отдельные лавовые очаги.

В юре и частично в нижнем мелу продолжается дальнейшая пенепленитизация страны и образование мощной коры выветривания. Кора выветривания одновременно развивалась на породах различных по возрасту и минеральному составу. Процессы выветривания, протекавшие в условиях влажного и жаркого климата, способствовали глубокому химическому преобразованию материнских пород, зачастую до стадии полной их каолинизации.

В начале юры начинается общее опускание Торгайского прогиба и более интенсивное опускание отдельных его участков в осевой части прогиба, в которых происходило накопление юрских угленосных осадков. Рассматриваемый район находился на границе между прогибающимися и воздымающимися участками.

Первое значительное послепалеозойское накопление осадков относится к апт-альбскому времени мела, для которого характерно широкое проявление аккумуляции в континентальных условиях. В настоящее время отложения этого возраста известны лишь на отдельных участках, приуроченных к понижениям домелового рельефа, что объясняется последующим размывом их водами верхнемеловой и кайнозойской трансгрессий. Формирование апт-альбских осадков происходило в окислительной обстановке за счет продуктов разрушения коры выветривания.

Мало известно в пределах рассматриваемого района об осадках верхнемелового времени, если не считать маастрихтских маломощных песков, образовавшихся в морских условиях. Однако можно предполагать, что западная часть рассматриваемой территории в течение всего верхнего мела оставалась сушей. В это же время в восточной части существовали сходные условия с районами, расположенными несколько восточнее, в которых после сеномана континентальный режим сменился морским циклом седиментации, обусловленным общим опусканием территории Торгайского прогиба. Морской режим существовал почти весь верхний мел и палеоген, вплоть до среднего олигоцена с небольшим перерывом в датское и палеоценовое время, когда северо-западная часть Торгайского прогиба, так же как и другие районы прогиба, представляла собой область размыва.

К началу среднего эоцена весь Торгайский прогиб испытывает наиболее значительное опускание, приведшее за собой потопление его водами тасаранского моря, береговая линия которого располагалась несколько западнее 61° в.д. В прибрежных частях тасаранского моря происходило накопление песчаных и глинистых пород; в более отдаленных глубоководных частях - опок, трепела и опоковых глин.

В начале верхнего эоцена произошло расширение границ ранее существовавшего морского бассейна - началась трансгрессия чаганского моря. В северо-западной части Торгайского прогиба между тасаранским и шаганским временами существовал кратковременный перерыв, вызванный, видимо, поднятиями. Осадки тасаранского моря в значительной части размыты и в настоящее время встречаются в виде незначительных участков, перекрытых шаганскими отложениями.

Новое поднятие страны в середине олигоцена заставило навсегда отсупить море из пределов северо-западной части Торгая. В среднеолигоценовое время эта часть района составляла собой морскую равнину с большим количеством остаточных озер различного размера, болот и широких речных долин. Гидрографическая сеть этого времени были направлены с запада на восток. В многочисленных водоемах откладывались известковистые пески, глины, алевриты, а в отдельных частях этой широкой аккумулятивной площади создавались условия, благоприятные для образования железных руд и лигнитов.

В позднеолигоценовое время продолжала происходить аккумуляция осадков с частичным оживлением эрозионной деятельности. На дне водоемов отлагались грубозернистые пески с гальками. В это время имел место частичный размыв некоторых участков мезозойского пенеплена.

Реки продолжали широко мигрировать, размывая кору выветривания, морские отложения мела и палеогена, а также среднего олигоцена, отлагая аллювиальные осадки. Наряду с реками в этот период существовали и небольшие замкнутые бассейны, происходило накопление глин в основном за счет размыва коры выветривания. Реликты этих бассейнов фиксируются в северо-восточной части района.

В начале миоцена произошли, по-видимому, резкие изменения физико-географических условий, в том числе и климата. На исследованной площади, так же как и на всей территории Торгайского прогиба и прилегающих к нему участках Западно-Сибирской низменности и Северного Приаралья, возникли замкнутые солоноватоводные бассейны различной величины, в которых происходило накопление пестроцветных и зеленых гипсоносных глин, а в отдельных, по-видимому, проточных водоемах – кварцевых песков. Положение речной сети этого времени неясно. Возможно, что речная сеть имела северо-восточное направление.

В конце миоцена и начале плиоцена происходит перестройка речной сети с заложением речных долин современных очертаний. Причиной этого являлись, очевидно, поднятия в зоне Урал-Тау и прилегающих к нему районах. Это подтверждается наличием древней речной долины, врезанной в осадки аральской свиты, а также высокой террасой р. Тобола, в отложениях которой найдена переотложенная олигоценовая фауна.

Пока остаются неясными геологические процессы, происходившие в древнечетвертичное время. Предположительно в этот период происходила дальнейшая перестройка речной сети и, возможно, на отдельных участках накапливались бурые карбонатные глины и суглинки.

Наступивший с севера в начале плейстоцена рисский ледник, хотя и не достиг района работ, но оказал значительное влияние на формирование его рельефа. Ледник до предела повысил базис эрозии всех рек, при этом сильно их обводнил. Блуждая по широкой площади, реки выработали громадную Торгайскую равнину или эрозионную низкую поверхность выравнивания. С деятельностью этих многочисленных рек, по-видимому, связано образование толщи покровных суглинков.

Озера района можно рассматривать как реликтовые. Многие из них, находящиеся на водоразделах, располагаются в пределах некогда существовавших речных долин [2].

В результате выполненных исследований, выявлено значительное количество различных структур, которые с одной стороны определяют особенности геологического строения площади, а с другой стороны могут быть использованы качестве критериев оруденения, т.е. рудоконтролирующими и рудолокализующими факторы, к которым относятся линейные и кольцевые структуры, палеодолины [1, 5].

На площади отчетливо картируется крупная протяженная линейная структура северо-восточного простирания (20-27°). Среди менее протяженных структур преобладают зоны северо-западной (315°) ориентировки. В широком азимутальном диапазоне от 30° до 60° развиты северо-восточные зоны.

В качестве тектонического критерия оруденения необходимо учитывать все зоны и узлы их сопряжения вблизи интрузивных тел. Такие участки сопряжения могли служить проницаемыми структурами для рудоносных флюидов. Кроме этого разрывные нарушения определяли развитие эрозионно-карстовых процессов в породах палеозойского фундамента. Так, положение месторождения Шаймерден контролируется участком сопряжения субмеридиональных, северо-восточных и северо-западных структур.

На площади исследования кольцевые структуры характеризуются неравномерным развитием. Кольцевых структуры малого диаметра фиксируют положение интрузий средне-кислого состава и возможно связанного с ними скарново-магнетитового оруденения.

Дуговые сегменты тектоногенных (депрессионных) кольцевых структур в центральной части площади контролируют положение месторождений Шаймерден и Краснооктябрьское. При этом, на Краснооктябрьском месторождении, как известно, положение рудных тел в современном рельефе фиксируется в виде просадок и понижений.

В пределах описанного выше блока отчетливо выделяются две системы погребенных палеодолин допалеогенового возраста. Наиболее древние палеодолины предположительно относятся к эрозионно-карстовым, размывающим меловые и карбоновые отложения. По возрасту они наиболее близки ко времени формирования месторождений Шаймерден и Краснооктябрьское. Направление палеодолин изменчиво, но в целом они имеют севе-северо-восточную ориентировку.

Положение оруденения контролируется с одной стороны развитием этих долин, а с другой стороны тектоническими зонами фундамента. Эти зоны определяли как место заложения самих палеодолин, так и положение карстовых полостей в участках сопряжения со структурами другой

ориентировки. Приуроченность оруденения к карстовым полостям в руслах палеодолин позволяет в целом представить условия формирования оруденения и отнести его к *«ниагарскому»* типу. Термин, очевидно, наиболее полно отражает механизм формирования этих руд.

Вместе с тем, отложения палеодолин могут включать и оруденение другого состава. С ними может быть связано *урановое оруденение инфильтрационного типа* в отложениях палеорусел верхней юры – нижнего мела, известное в депрессионных структурах северного склона Костанайского вала (Дементьев, Мезенов, Лучинин и др., 1984). Там палеодолины также имеют север – северо-восточное направление и сливаются к северу.

В отложениях палеорусел *возможно выявление погребенных россыпей золота,* на что указывает наличие высоких концентраций металла (0,2-0,7 до 5 г/т) в залежи 6а Аятского месторождения и в подбокситовых «мусорных» глинах Восточно-Аятского месторождения [4]. Подобные россыпи в древних (погребенных) долинах известны в Житыгаринском районе Костанайской области [6].

В связи с палеодолинами возможно выявление также и циркон-ильменитовых россыпей.

Использование материалов космического зондирования и инновационных технологий прогнозно-поисковых геологических работ для выявления перспективных на промышленные полезные ископаемые участков. Существующие технологии прогноза и поисков полезных ископаемых ограничены глубинностью, обзорностью и непрерывностью, так как работы в основном проводятся на поверхности земли и характеризуются дискретностью данных. Таким образом, глубоко залегающие геологические структуры зачастую остаются не охарактеризованными и не достаточно оцененными. Очевидно, что недоучет явлений, связанных с глубинными эффектами космического зондирования, снижает эффективность полноты исследований и обнаружения глубоко залегающих полезных ископаемых. Геологические исследования с использованием материалов дистанционного космического зондирования дают новый материал для развития науки и практики в данной области.

Исследования базируются на новой методике интерпретации материалов космического зондирования, выделения и геологического изучения рудоконтролирующих зон, перспективных участков в их пределах, которые недоступны для обнаружения традиционными наземными методами исследований.

Несмотря на то, что район сверху закрыт довольно мощными наносами, использование материалов дистанционного зондирования из космоса позволило распознать скрытые недоступные геологические структуры и их важные геологические элементы для локализации полезных ископаемых. Всего в пределах данной площади отдешифрировано 84 линейных тектонических структур, 45 дуговых и кольцевых структур, 40 магматических тел, значительное число палеодолин общей протяженностью 228 км (рисунок 1).

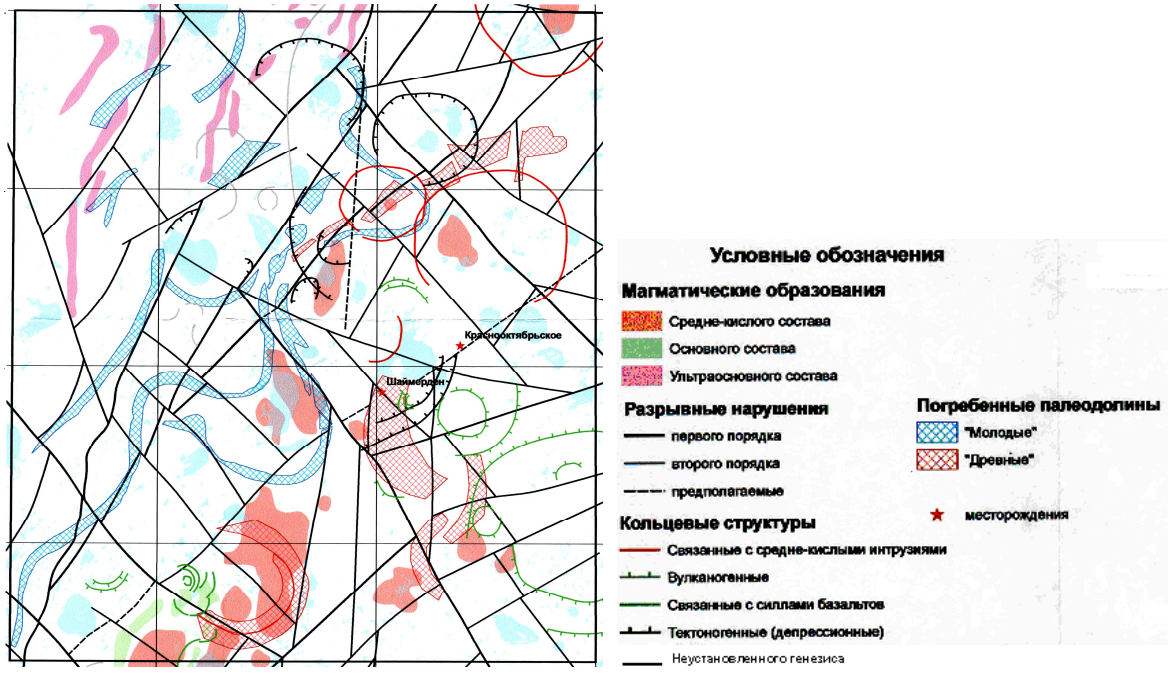


Рис. 1. Космоструктурная схема участка Вальеряновской структурной зоны Торгайского прогиба

Заключение

Данный опыт заслуживает использовать его для проведения масштабных космогеологических поисковых работ для выявления перспективных на промышленные месторождения полезных ископаемых зон и участков.

На базе полученных результатов можно составить научно обоснованный проект на проведение поисково-оценочных геологических работ. Рекомендуется провести оценку ресурсов выделенных погребенных палеодолин на уран, золото и подземные воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байбатша А.Б., Поцелуев А.А., Ананьев Ю.С. Анализ и дешифрирование космоснимков для выявления скрытых геологических структур // Вестник КазНТУ. – Алматы, 2013. - № 6.

2. Геологическое строение Казахстана. Алматы, 2000. - 396 с.

3. Геология и полезные ископаемые юго-востока Тургайского прогиба и Северного Улытау. − Алма-Ата, 1984. -Т. 2. − 200 с.

4. Глубинное строение и минеральные ресурсы Казахстана. Глубинное строение и геодинамика. – Алматы, 2002. − Т. 1. – 224 с.

5. Поцелуев А.А., Ананьев Ю.С., Житков В.Г. Дистанционные методы геологических исследований, прогнозирования и поисков месторождений: уч. пособие для вузов. – Томск, STT, 2011. – 304 с.

6. Россыпи золота Казахстана. Справочник/Х.А. Беспаев, Б.Ж. Аубекеров, В.М. Абишев и др. – Алматы, 1999. – 156 с.

REFERENCES

1 Baibatsha A.B., Potseluyev A.A., Ananyev J.S. Analis i deschifrirovanie cosmosnimkov dlya vyavleniya skrytych geologichescich struktur // Vestnic KazNTU. – Алmaty, 2013. - № 6.

2 Geologicheskoe stroenie Kazakhstana. Алmaty, 2000. - 396 s.

3 Geologiya i polesnyie iskopayemye jgo-vostokq Turgaickogo progiba i Severnogo Ulytau. − Alma-Ata, 1984. - T. 2. − 200 s.

4 Glubinnoe stroenie i mineralnyie resursy Kazakhstana. Glubinnoye stroenie i geodinamica. – Алmaty, 2002. − T. 1. – 224 s.

5 Potseluyev A.A., Ananyev J.S., Tzitcov V.G. Distanzionnye metody geologicheskich issledovaniy, prognosirovaniya i poiscov mestoroszdeniy. Tomsk, 2011. - 304 s.

6 Rossypi solota Kazakhstata. Spravocknik/H.A. Bespayev, B.Sz. Aubekerov, V.M. Abischev i dr. – Almaty, 1999. – 156 с.

Статья написана по материалам проекта № 747.МОН.ГФ.12.7 (Договор № 342 от 04.02.2014 года) «Разработка дистанционных методов геологических исследований, прогноза и поисков рудных месторождений в Казахстане»

Байбатша А.Б., Маманов Е.Ж.

Іздеудің геологиялық сілтемелерін ғарыштан зондылау деректері бойынша анықтау перспективалары

Түйіндеме. Жабық аудандарды ғарыштан зондылау деректері бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген. Бұл тәжірибе өндірістік кенорындарға перспективалы зоналар мен бөлікшелерді анықтауға ауқымды ғарышгеологиялық іздеу жұмыстарын жүргізу ұтымды екенін көрсетеді. Зерттеу нәтижелерін іздеу-бағалау геологиялық жұмыстарын жүргізуге ғылыми негізделген жобалар жасауға пайдалануға болады.

Түйінді сөздер: Ғарыштүсірімдер, ғарышгеологиялық сұлба, болжам, рудабақылаушы құрылымдар

Baibatsha A.B., Mamanov E.Zh.

Prospects of detection of search geological prerequisites according to space remote

Summary: Results of study the closed territories on a material of space remote are given. It is possible to make use of this experience for carrying out large-scale the cosmogeological search works for identification perspective on commercial deposits of minerals of zones and sites. Results of researches it is possible to use for drawing up scientifically reasonable project on carrying out search and estimated geological works.

Key words: Satellite images, cosmogeological scheme, forecast, orecontrol structures

УДК: 622.276

А.А. Шукманова
(Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан)

ОЦЕНКА И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОПЫТА ИЗ МИРОВОЙ ПРАКТИКИ ВОДОГАЗОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ

Аннотация. Даны оценки и анализ существующих технологий, а также обобщен опыт мировой практики водогазового воздействия на пласт для увеличения нефтеотдачи.

Ключевые слова: оценка, анализ, мировой опыт, водогазовое воздействие, нефть.

Использование заводнения без учета его особенностей является одной из причин увеличения количества ТИЗ нефти из-за просчетов при его внедрении. Проблема для внедрения газовых и водогазовых методов – их капитало- и материалоемкость, но с увеличением доли ТИЗ но и могут стать конкурентоспособными. Проведенные разными авторами исследования свидетельствуют о возможности их использования для низкопроницаемых, высокообводненных и глубоко залегающих залежей. Рассматривалась возможность закачки в пласты углеводородных газов, углекислого газа, других вытесняющих агентов. По результатам проведенного анализа можно рекомендовать газовые методы как основные для разработки месторождений с ТИЗ.

В наибольшей степени в бывшем СССР испытан метод закачки углеводородного газа в пласт. При этом испытывались различные технологии, основными из которых являются [1]:

- закачка углеводородного газа в течение всего периода воздействия;
- различные модификации ВГВ, в том числе закачка оторочки углеводородного газа с последующей закачкой воды;
- совместная или чередующаяся закачка воды и газа;
- закачка перед оторочкой углеводородного газа малообъемной оторочки углеводородного растворителя.

На территории России отсутствуют сколь-нибудь значительные природные запасы диоксида углерода. Поэтому, в Волго-Уральском регионе проводились промысловые испытания ВГВ с использованием диоксида углерода как сопутствующего продукта химических заводов. Однако, технические проблемы и неритмичность подачи агентов не позволили осуществить качественные промысловые эксперименты.

Опытно-промышленные работы по освоению сводового гравитационного вытеснения нефти сухим природным газом в сочетании с углеводородным растворителем – широкой фракцией легких углеводородов (ШФЛУ) – осуществлялись на Грачевском месторождении в Башкортостане. Залежь нефти приурочена к рифогенным карбонатным отложениям, которые подстилаются неактивной подошвенной водой. Последнее обстоятельство связано с тем, что продуктивная часть залежи отделена от водоносной части зоной окисленной нефти.

Испытания газового воздействия на месторождении были начаты в 1983г., когда приступили к созданию в верхней части залежи оторочки ШФЛУ в объеме 9,9% от объема нефтенасыщенных пор пласта. В 1986 г. создание оторочки было завершено. После этого приступили к закачке сухого газа. В ходе испытаний наблюдался существенный (до 8-10 раз) рост отбора нефти из залежи.

Одно из условий эффективного применения технологии ВГВ – это обеспечение равномерного распределения нагнетаемого газа по заводняемому объему залежи, одновременный прорыв газа и воды в добывающие скважины.

Вытеснение нефти из неоднородных пластов водой и газом совместно при любой технологии также более эффективно с точки зрения увеличения конечной нефтеотдачи, чем при раздельном использовании воды и газа. Применение технологии ВГВ позволяет увеличить нефтеотдачу пластов на 7-15% по сравнению с обычным заводнением.

В настоящее время в нефтяной промышленности России возрастает интерес к технологиям ВГВ. Практически все основные нефтяные российские компании в той или иной степени проводят экспериментальные, а иногда опытно-промышленные работы (ОПР) (в частности, на Восточно-Перевальном месторождении ОАО «РИТЭК», на Новогоднем месторождении ТПДН «Заполярнефть» ОАО «Газпромнефть», Илишевском месторождении ОАО «Башнефть») по внедрению ВГВ. Ведутся работы по подготовке к ОПР на Котовском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»,

изучению возможности реализации технологии на месторождениях ТПП «Урайнефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», проводимое КогалымНИПИнефтью, на Шершневском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь» и др.

ВГВ применительно к условиям месторождений Западной Сибири рассмотрено в работе. Режим ограниченной смесимости характеризуется массообменом между жидкой и газовой фазой. В определенных термодинамических условиях, составе нефти и газа режим ограниченной растворимости может перейти в режим неограниченной растворимости – режим смешивающегося вытеснения. Коэффициент вытеснения почти не зависит от структуры и свойств породы и близок к 1.

Коэффициент вытеснения нефти из элементарного объема во многом определяется компонентным составом закачиваемого газа. С обогащением его компонентами C_2 он плавно увеличивается до максимального значения, соответствующего смешивающемуся вытеснению.

Одним из первых месторождений, на котором испытывалась технология совместной закачки воды и газа, стало Федоровское месторождение. Внедрение проводило НГДУ «Сургутнефть» [1].

Геолого-физические условия и схема обустройства месторождения благоприятны для эксперимента по закачке ВГС. Наличие в разрезе месторождения газового пласта $АС_4$ с давлением на устьях скважин до 16 МПа позволило не только обеспечить потребность в газе, но и осуществить бескомпрессорный способ подачи газа в нагнетательные скважины за счет энергии пласта. Кустовой метод бурения позволил обустроить участок с минимальными затратами.

За рубежом также проводилось внедрение вытеснения нефти из пластов смесями воды с газом. Использовался как нефтяной газ, так и другие газы, например, углекислый газ [2].

Так, значительный прирост добычи нефти при использовании для вытеснения воды и газа был получен на месторождении Интисар в Ливии. Добыча нефти началась в 1968 г. На 1989 г. нефтеотдача составила около 62%, планируется ее дальнейшее увеличение.

Добыча нефти на месторождении ведется из карбонатной рифовой структуры. Толщина продуктивного пласта составляет 300 м, пористость 22%, средняя проницаемость 0,2 Д.

Первоначально для поддержания пластового давления в подошвенную часть пласта нагнеталась вода. Затем было начато нагнетание в пласт газа, причем газ содержал около 27 % углеводородов рядов C_2-C_6. Оказалось, что эффективность вытеснения нефти газом значительно выше, поэтому закачку воды в пласт прекратили. На сегодняшний день коэффициент нефтеотдачи для газо- и водопромытых зон составляет соответственно 74% и 58%, на месторождении используются 20 добывающих и 6 газонагнетательных скважин.

Если при закачке газа удастся добиться смешиваемости вытесняющего и вытесняемого агентов, то прирост нефтеотдачи может составить более 12% от начальных геологических запасов нефти.

Технология воздействия на пласт в смешивающемся режиме вытеснения была внедрена в Канаде на месторождении Swan-Hills.

Продуктивный пласт представлен известняками, глубина его залегания составляет 1290 м. Эффективная толщина пласта равна 39 м, пористость 8%.

Работы проводятся по схеме WAG (попеременная закачка воды и газа). После закачки растворителя (газа) в течение месяца закачивается в пласт такое же количество воды. После создания оторочки заданного объема она будет проталкиваться по пласту продавочным газом. Считается, что для реализации первой и второй фаз потребуется 6 лет (закачка растворителя) и еще 12 лет для закачки продавочного газа.

Процесс смешивающегося вытеснения реализуется на месторождении Judy Creek, также в Канаде. На этом месторождении одновременно осуществляется два проекта водогазового воздействия на пласт. Степень смешивамости вытесняющего агента с нефтью зависит от выбора соответствующего растворителя, способного смешиваться с пластовой нефтью. Поэтому для контроля состава закачиваемого газа используется микропроцессорное устройство, регулирующее подачу тех или иных видов сжиженного газа для того, чтобы обеспечить наиболее подходящую для условий пласта смесь сжиженного и сухого газа. По оценкам, смешивающимся вытеснением охвачено около 45 % пласта. На остальной части пласта осуществляется обычное заводнение.

На опытном участке имеются 173 добывающие скважины, 29 нагнетательных скважин для закачки растворителя, 39 нагнетательных скважин для закачки воды. Кроме того, 6 нагнетательных скважин используется для закачки продавочного газа. Скважины на элементах расположены по пятиточечной и девятиточечной сетками.

На втором опытном участке нагнетание растворителя начато в 1987 г. Используется 24 нагнетательных скважин для воды, 6 нагнетательных скважин для закачки растворителя и 52

добывающих скважины, расположение скважин также по пяти- и девятиточечной сетке. В процессе смешивающегося вытеснения вовлечены 22 элемента. Остальные элементы разрабатываются с помощью заводнения.

Известен опыт внедрения процессов несмешивающегося вытеснения, например, закачки углекислого газа. Такой процесс был осуществлен на турецком месторождении Бати-Раман. При разработке на естественном режиме нефтеотдача составила всего 1,5 %, поэтому были проведены математические исследования, которые показали эффективность в том числе и процесса несмешивающегося вытеснения с использованием углекислого газа. На опытном участке имелись 33 скважины, расположенные по пятиточечной сетке. Эти скважины были разделены на нагнетательные (только закачка газа, 18 скважин) и добывающие (только добыча нефти). Средние темпы нагнетания газа составили 623 тыс.м^3/сут, затем они были увеличены. После начала воздействия в скважинах появлялся газ, а через 2 сут. - нефть. Уровень добычи нефти увеличился в 5 раз. По расчетам, для добычи 1 т нефти требуется закачать около 1 тыс.м^3 газа. Это соотношение признано хорошим.

Также проекты по закачке углекислого газа имелись в США, на месторождениях штата Вайоминг. Но реализация этих проектов была приостановлена из-за сложностей в обеспечении необходимым количеством углекислого газа сразу четырех месторождений.

Совместная закачка воды и углекислого газа осуществляется на месторождении Джоффр в Канаде. Глубина залегания продуктивного пласта 1500 м, эффективная толщина составляет 3 м, пористость 13%, проницаемость 0,45 мкм^2. В 1983 г. начались работы по проведению смешивающегося вытеснения с использованием CO_2. Первоначально на опытном участке имелось два пятиточечных элемента, окруженных четырьмя водонагнетательными скважинами, работы велись по схеме WAG. Для повышения эффективности работ нужно контролировать подвижность закачиваемого агента путем использования пенной системы. В результате использования углекислого газа получено 30% нефти, оставшейся в пласте после заводнения, суммарная нефтеотдача равна 60%.

Предложено осуществить процесс смешивающегося вытеснения на месторождении Rhourde El Krouf, Алжир [2].

Также существуют проекты по вытеснению нефти азотом и CO_2 в США. В 2004 г. за счет этих методов планировалось добыть 10,3 млн.т. нефти по сравнению с 9,4 млн.т. в 2002 г.

Польским Институтом нефти и газа предложена технология закачки в пласт кислых газов (H_2S и CO_2).

Известны проекты по закачке CO_2 и углеводородных газов для доизвлечения нефти после заводнения на месторождениях Хол-Гарни, Rangely Weber Sand Unit в США. Установлена эффективность этих методов, но отмечен низкий охват пластов воздействием.

ВГВ используется и на морских месторождениях Норвегии, в частности, на месторождении Грейн. Закачивается смесь воды и углеводородного газа. Планируется добыть до 55% геологических запасов нефти. Проект находится в начальной стадии реализации [2].

Таким образом, положительные результаты газового и ВГВ, полученные на месторождениях России и зарубежом, имеют важное значение для увеличения нефтеотдачи и темпов разработки месторождений платформенного типа со сравнительно небольшой толщиной эксплуатационных низкопроницаемых объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1 . Романов Г.В., Симкин В.И., Гарусов А.В. и др. Исследование остаточных нефтей и вмещающих пород Татарии методом термического анализа. Химический состав нефтей и нефтепродуктов // Тезисы докл. всесоюзной конференции. – М.: Наука, 1984. 98 с.

2 . Фахретдинов Р.Н., Давиденко Н.В., Старцева Р.Х. и др. Остаточные нефти и способы их извлечения. – Нефтяное хозяйство, 1992. № 4. С. 25 – 27.

REFERENCES

1 . Romanov G.V, Simkin V.I, Garusov A.V et al. A study of residual oil and host rocks Tartary by thermal analysis. The chemical composition of petroleum and petroleum products // Abstracts. All-Union Conference. - M .: Nauka, 1984. 98 p.

2 . Fakhretdinov R.N, Davydenko N.V, Startseva A.D et al. The residual oil and methods for their removal. - Oil Industry, 1992. № 4. S. 25 - 27.

Шукманова А.А.

Әлемдік тәжірибеден алынған қабаттың мұнай бергіштігін арттыруға су-газдың әсер етуі және сол бағыттағы қазіргі кездегі технологияларды талдау және бағалау.

Түйіндеме Бұл мақалада қазіргі кездегі технологияларды талдау және бағалау, сонымен қатар әлемдік тәжірибеден алынған қабаттың мұнай бергіштігін арттыруға сугаздың әсер етуі келтірілген.

Түйін сөздер: бағалау, талдау, әлемдік тәжірибе, су-газбен әсер ету, мұнай.

Shukmanova A.A.

Assessment and analysis of existing technology and experience from the world practice wag the reservoir

Summary. This article provides assessment and analysis of existing technologies, as well as experiences from international practice water-gas stimulation for enhanced oil recovery.

Key words: assessment, analysis, global experience, WAG, oil.

УДК: 622.276.42

А.А. Шукманова, И.К.Тойбергенова
(Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан)

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СТАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НА СТАДИИ ПОИСКА И ОЦЕНКИ ЗАЛЕЖЕЙ

Аннотация. Изучены особенности построения предварительной геологической статической модели на стадии поиска и оценки месторождений (залежей) нефти.

Ключевые слова: моделирование, геологическая модель, залежь, продуктивные пласты.

Для правильного моделирования интересующей области пласта первостепенное значение имеет учет изменчивости фильтрационных и емкостных свойств горных пород, а также учет пространственной геометрии строения продуктивных пластов и их прерывистости [1].

В неоднородном по толщине, проницаемости и другим физическим свойствам пласте, но выдержанном по площади процесс вытеснения нефти водой происходит во всех участках, но с различной скоростью в зависимости от изменения физических свойств. Иной характер приобретает процесс в невыдержанном пласте, характеризующемся прерывистостью в том или ином виде. Реальные пласты могут иметь линзовидную структуру, возможно расслоение коллекторов на отдельные пропластки, их выклинивание и т.д. В конечном итоге это приводит к потерям при извлечении запасов нефти.

Прерывистость пласта может возникнуть в результате дизъюнктивных нарушений. Во многих же случаях прерывистость пласта является результатом влияния совокупности различных факторов на процесс осадконакопления.

Даже детальные геологические модели, состоящие из миллионов ячеек, не могут отобразить фактическое строение пластов в пространстве между скважинами. Создаваемые вероятностные модели являются в большинстве случаев неоднородными, но непрерывными между скважинами. Эти модели не отражают прерывистость коллекторов, в результате чего определенные на их основе КИН слабо зависят от плотности сетки скважин. При переходе от трехмерной геологической модели, которая может состоять из десятков миллионов ячеек, к гидродинамической модели, состоящей из нескольких десятков или сотен тысяч ячеек, происходит загрубление изменчивости свойств пласта.

В общем случае учет неоднородности пласта при переходе от геологической модели к гидродинамической производится, по крайней мере, двумя методами [1]:

1) построением модифицированных фазовых кривых, учитывающих неоднородность песчаных пачек по проницаемости;

2) путём расчёта коэффициента охвата пласта по выбранной схеме расположения скважин, учитывающего прерывистость пластов.

В настоящее время, при осреднении геологических моделей, устоявшейся практикой их подготовки к гидродинамическому моделированию процесса разработки является деление модели на примерно равные интервалы, количество которых определяется возможностями используемых

программно-технических средств, и осреднение характеристик ФЕС в пределах этих интервалов. При таком осреднении часто размывается и исчезает прерывистость пластов [2].

Для повышения качества создаваемых геолого-технологических моделей должна быть существенно усилена роль специалистов-геологов для проведения детальной корреляции моделируемых объектов, составления структурных и литологических моделей. Детальная корреляция разрезов скважин является основным методом изучения внутреннего строения недр, построенным на принципе сопоставления разрезов скважин с целью выделения в разрезах и прослеживания по площади пластов-коллекторов и непроницаемых прослоев между ними.

Одним из способов изучения детального геологического строения продуктивного пласта является сопоставление разрезов скважин по методу зональной корреляции. Зональная корреляция состоит в сопоставлении лишь разреза продуктивного пласта и выделении в пределах его отдельных зон, характеризующихся общими литолого-физическими свойствами, распространенными по площади, и известными различиями по вертикали. Детальную, или зональную, корреляцию осуществляют по отношению к одному или нескольким выбранным реперным горизонтам. Чем больше реперных горизонтов удается использовать при корреляции, тем точнее получаются результаты. В разрезах скважин пласты коллекторы и непроницаемые разделы между ними выделяют, используя кондиционные пределы коллекторов.

В отдельных скважинах наблюдается частичное слияние выделенных зон, а иногда все интервалы, соединяясь вместе, образуют один монолитный проницаемый пласт. Выделение таких зон в пределах продуктивного пласта позволяет получить более детальное представление о геологическом строении его и построить зональные карты, являющиеся основой для проектирования и корректировки принятой системы разработки, а также для применяемых мероприятий по воздействию на пласт.

Для проектирования разработки месторождения, а также для подсчета запасов следует при проведении детальной корреляции выделять зональные интервалы малой толщины, а не ограничиваться расчленением разреза отложений только на несколько крупных пачек. Практика показывает, что минимальные толщины слоев, выделяемые для этой цели, составляют примерно 0,5-1,0 м. Эти величины и можно считать определяющими для выделения отдельных зональных интервалов.

В любом случае при выборе числа зональных интервалов продуктивных пластов в геологической и соответствующей ей фильтрационной модели не следует проводить такого укрупнения, при котором часть глинистых разделов с толщинами 0,5—1,0 м и более окажется поглощенной соседними зональными интервалами.

Для характеристики прерывистости пласта необходимо определить распространение по площади каждого выделенного зонального интервала или слоя. Согласно существующим правилам горной геометрии, граница распространения зонального интервала на карте проводится на половине расстояния между двумя соседними скважинами, в разрезе одной из которых данный зональный интервал присутствует, а в другой уже выклинивается. Как уже отмечалось, в отдельных скважинах некоторые зональные интервалы сливаются между собой и образуют на площади их распространения зоны слияния. Границы этих зон на картах устанавливаются по той же методике, что и при проведении границ распространения зональных интервалов.

Области выделенных зональных интервалов заполняются соответствующими им ячейками сетки геологической модели с сохранением всех выделенных непроницаемых границ.

Обычно сетка геологической модели, используемая в современном программном обеспечении, имеет большую размерность, порядка миллионов сеточных блоков. Непосредственное использование такой сетки, оцифрованной соответствующими фильтрационно-емкостными параметрами, в фильтрационной модели практически не дает возможности производить многовариантные расчеты прогноза технологических показателей. Поэтому размерность сетки геологической модели понижают на 1-2 порядка с помощью соответствующих процедур осреднения.

При совпадении сеток геологической и фильтрационной модели ввод данных выполняется непосредственно из геолого-математической модели. Если геологическая сетка данных не построена, ее построение и наполнение производится с использованием карт соответствующих параметров различными средствами (графическими, программными, вручную, в том числе и средствами, входящими в состав фильтрационной модели).

Распространенным методом осреднения параметров детальной геологической сетки на ячейки укрупненной геологической сетки является технология перемасштабирования - Upscaling. В этом

случае средние значения пористости вычисляются путем арифметического осреднения, осреднение насыщенности осуществляется методом взвешивания параметра по поровому объему. Для получения значений проницаемости блоков в технологии Upscaling используется метод диагонального тензора проницаемости, построенный на численном решении уравнения фильтрации однофазной несжимаемой жидкости для каждого блока фильтрационной модели. Для каждого блока динамической сетки решается задача фильтрации однофазной несжимаемой жидкости в трех направлениях. Этот метод позволяет получать анизотропное поле проницаемости, отражающее наличие в разрезе тонких пропластков - неколлекторов и коллекторов с различными свойствами [2].

Следует иметь в виду, что методы осреднения можно применять только в пределах областей проницаемых пород коллекторов и не следует проводить осреднение свойств пачек, включающих непроницаемые разделы с толщинами более 0,5-1,0 метра.

В настоящее время проблеме осреднения уделяется большое внимание, ей посвящено огромное количество публикаций. Однако корректное решение проблемы осреднения уравнений многофазной фильтрации отсутствует. Поэтому алгоритмы осреднения, используемые в современных программных пакетах, в той или иной степени имеют приближенный характер, и процедура преобразования сетки геологической модели в сетку фильтрационной модели требует в каждом конкретном случае индивидуального подхода и проведения специальных тестовых расчетов. В качестве первого тестового расчета проводится проверка совпадения геологических запасов геологической и фильтрационной моделей.

Появление в последнее время современных программ гидродинамического моделирования, высокопроизводительных компьютеров с тактовой частотой свыше трех гигагерц и параллельных кластерных вычислительных систем позволяет создавать и эффективно рассчитывать фильтрационные модели, насчитывающие несколько миллионов ячеек, тем самым, сводя к минимуму процедуру осреднения при преобразовании параметров геологической модели в параметры фильтрационной сеточной модели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ентов В.М. Физико-химическая гидродинамика процессов в пористых средах (математические модели методов повышения нефтеотдачи пластов). – М.: Препринт Института проблем механики АН СССР, 1980. С. 35 – 39.

2. Маркарова С.А., Меренкова Т.М. Применение химикатов в нефтедобывающей промышленности капиталистических стран. / ОИ Химическая промышленность за рубежом. М: НИИТЭХИМ, 1988.

REFERENCES

1 Entov V.M Physicochemical hydrodynamics processes in porous media (mathematical models EOR methods). - M : Preprint of the Institute for Problems in Mechanics, Academy of Sciences of the USSR, 1980. pp 35 - 39.

2 Markarova S.A, Merenkova TM The use of chemicals in the oil industry in the capitalist countries. / RI Chemical Industry abroad. M: NIITEKHIM, 1988.

Шукманова А.А., Тойбергенова И.К.

Мұнай қабаттарын бағалау және іздеу кезеңіндегі қосымша геологиялық статикалық моделдерді құрастыру ерекшеліктері

Түйіндеме. Бұл мақалада мұнай кен орындарын бағалау және іздеу кезеңіндегі қосымша геологиялық статикалық моделдерді құрастыру ерекшеліктері қарастырылған.

Түйіні сөздер: моделдеу, геологиялық модель, қабат, өнімді қабаттар.

Shukmanova A.A. Toibergenova I.K.

Features construction preliminary geological static model at the search stage deposits and evalution

Summary. This paper studied the characteristics of construction of preliminary geological static model at the stage of the search and evaluation of deposits (deposits) of oil.

Key words: modeling, geological model, reservoir, reservoirs.

УДК 528.91(574.5)

A. Kiyasova
(Kazakh State Women's Teacher Training University)

GEOECOLOGICAL MAPPING OF THE SOUTH KAZAKHSTAN REGION

Abstract. Geo-ecological problems of mapping are considered inthis paper and the geo-ecological map of the South Kazakhstan regionareproposed.

Key words: Geo-ecological, geosystem, cartographic, degradation

Geo-ecology is the new scientific direction which formed in the depths of geographical and biological disciplines for solving global and regional environmental problems. In recent decades the geo-ecological researches and mapping of vegetation and soil covers are provided an opportunity to create thematic maps of geo-ecological complex ecosystems[1].

Mapping as a method of spatial analysis is one of the most important methods. Geo-ecology is the interdisciplinary direction which formedin the late twentieth century. The terms of "ecomap" and "ecological mapping" were first introduced by French geobotanists in 70 of XX century.

Creation of geo-ecological maps should be regarded as the logical conclusion of an independent analysis of any territory, aimed at theconditions and properties that characterize the environment Criteria and indicators of the thematic maps have an anthropocentric sense and correspondwith the environmental requirements that a person makes to the environment and its natural and human elements.

At the present stage the geo-ecological mapping already firmly established in the geographical and geo-ecological sciences.

Geo-ecological mapping is thedeterminationof the degree of geosystems stability and image of research findings-results.Isachenko AG and AV Chigarkina werepproponents of this idea.According to them the subject of geo-ecological mapping is a geological environment, multicomponent system with rapidly properties varying in time and space (soil, rocks and minerals, organisms, groundwater, air, gas etc). All these components are always in interaction [2]. According to geo-ecological mapping can see how to make the environmental analysis of the environment. AA Grigoriev, AS Shestakov, VB Sochavaand AV Chigarkin investigated on these issues as a study object was landscapes of Kazakhstan. AV Chigarkin created geo-ecological maps of Kazakhstan on which was shown 7 classes of degradation of geosystems [3].

Scientific and practical importance of geo-ecological zoning scheme of Kazakhstan is the timely evaluate theregional geo-ecological situation and to develop principles for the development of the environment with different levels of degradation. Cartographic basis,landscape map and scheme ofmapping are used for creatinga geo-ecologicalscale of the environment assessment [3]. Geo-ecological maps are component materials of the Nature Conservation.Level of air and qualityof the environment are shown on themap.

AV Chigarkin was created the geo-ecological map-scheme of Kazakhstan according to PMEL (Permissible maximum environmental load) (Table 1).

Table1. Permissible maximum environmental load

Group	Degree of degradation	Lithogenicbase	Air	Ground water	Surface water	Soil	Biota
I	Highest	******* *******	********* *********	****** ******	***** *****	**** ****	***** *****
II	Very high		********* *********	****** ******	***** *****	**** ****	***** *****
III	High			****** ******	***** *****	**** ****	***** *****
IV	Moderately-high				***** *****	**** ****	***** *****
V	Moderate					**** ****	***** *****
VI	Least						***** *****
VII	Normal						

In South Kazakhstan region is dominated ephemeral and sagebrush deserts on the gray soils and the deserts show the highest level of anthropogenic degradation. Environmental degradation of the South Kazakhstan region isevaluated according to PMEL (Permissible maximum environmental load).

This indicator shows the comprehensive assessment of environmental degradation, based on the total maximum allowable concentrations of air, water, soil and biota pollutions. The South Kazakhstan region is the most polluted region in Kazakhstan. The main pollutants are: air pollution by dust, carbon monoxide, nitrogen dioxide, hydrogen sulfide, ammonia and formaldehyde. Air pollution of the South Kazakhstan region reacheda very high level for the last two years. Non-ferrous metallurgy, chemical industry and oil refining industry play main role in the pollution of the region[4].

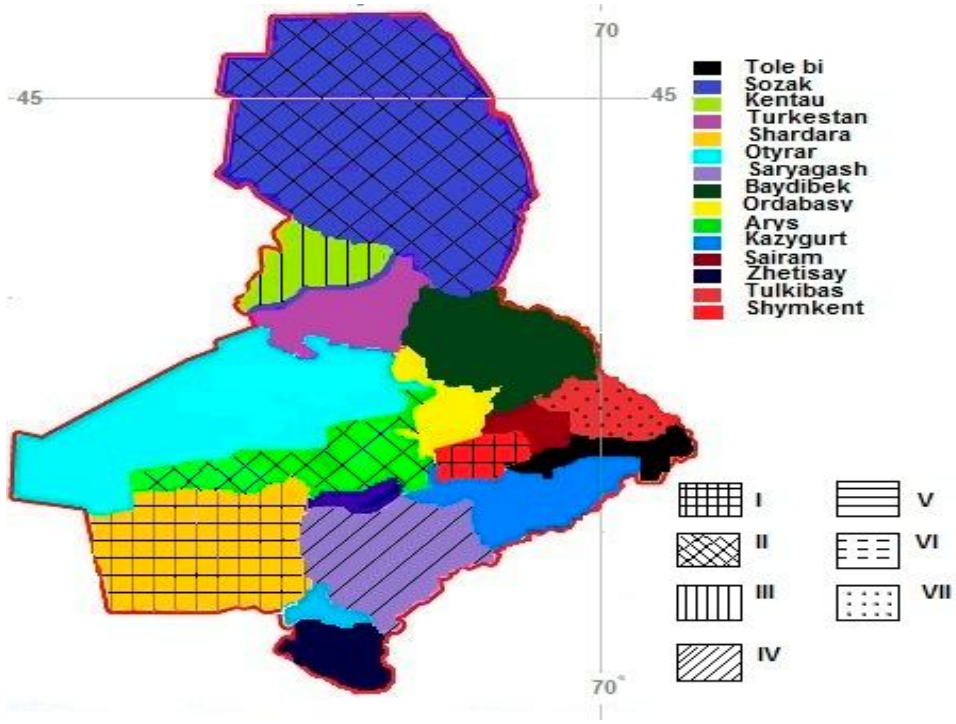


Fig1. The map of pollution of the South Kazakhstan region (according to PMEL) (compiled by authors)

The highest level of geo-ecological degradation is shown as aviolation of geosystemsof districts in the region.Shardara reservoir and Syrdariariver are the main industry regions which polluted in a very high level.

Arysriver and Sozak district (deposits of uranium ore) show higher levels of degradation.

Kentau and Baidibek districts in the South Kazakhstan region belong to the high polluted areas. Moderately high polluted areas are Maktaral and Saryagash districts of the region. The Otyrar and Turkestan districts show the moderate level of geo-ecological degradation.

Scientific and practical importance of geo-ecological mapping lies in the fact that they discovers information about ecological destabilizationof the environment and helps the implementation of measures for the rational use of natural resources, conservation and transformation of nature.

REFERENCES

1. Б.В.Виноградов «Основы ландшафтной экологии» Москва.1998.-418с.
2. Б.И.Кочуров «Геоэкологическое картографирование» изд.Академия,2009-192 стр
3. А.В.Чигаркин «ГеоэкологияКазахстана».- Алматы, Санат 1995.160 стр
4. К Усен, Р.А Мырзадинов, Н.Б Байшалов «Геоэкология » Алматы,2012г.-368с

Қиясова А.Ш

Оңтүстік Қазақстан облысының экологиялық жүктеменің шекті мөлшері (ЭЖШМ) деңгей нәтижесіндегі геоэкологиялық картографиялау

Түйіндеме. Бұл мақалада геоэкологиялық картографиялаудың мәселелері қарастырылып, Оңтүстік Қазақстан облысының геоэкологиялық картасы ұсынылды.

Кілт сөздер: Геоэкология, геосистема, картография, деградация

Киясова А.Ш

Геоэкологическое картографирование Южно-Казахстанкой области по предельно допустимой экологической нагрузки (ПДЭН)

Резюме. В этой статье рассматриваются проблемы геоэкологического картографирования и дается геоэкологическая карта Южно Казахстанской области.

Ключевые слова: Геоэкология, геосистема, картографирование, деградация

UDC 502.51(28) (574)

Sh.M. Nadyrov, K.N. Mamyrova, R.R. Makazhanova
(Kazakh State Women's Teacher Training University)

PROBLEMS OF FRESHWATER IN KAZAKHSTAN

Annotation: In this article we discuss the problems of fresh water in some regions of Kazakhstan and the state of fresh water comparing what it is today and the possibilities for the future. The paper also looks into the causes of water contamination and consequently investigating solutions for fresh water usage. It is intended that these solutions will be helpful for Kazakhstan as well as other countries and regions that face similar difficulties.

Key words: water, fresh water, lake, river, water canals, water pool, ecosystem, transit water, under ground water, water recourses, polluting water.

Head of the state Nazarbayev in his strategy called Kazakhstan 2050 formed the statements in which was discussed that the water is limited resource and in the near future is going to be the biggest problem in geology.From all water resourcesonly 2,5 % consist of fresh water.There are about 1 milliard people unable to drink fresh water nowadays. And Kazakhstan is one of the countries in Central Asia which consumes least water.

Role of the water in the world is huge and different. We can use another recourses instead of fire but water is irreplaceable. If there is on our the planet 35 thousand $м^3$ resources of fresh water, for every person there is just 5418,3 $м^3$. For example, in Canada there is 84495 $м^3$ fresh water for every person, in New Zealand 75768, in Norway 79110,in Turkey 3160, in Azerbaijan 907, in Pakistan 323, in Israel 100 $м^3$. For each person in Kazakhstan there is 4686 $м^3$. In Russia 30393 $м^3$. And also there are some countries that buy fresh water from other countries.For example, Saudi Arabia buys from New Zealand, Holland[1].

Depending on geographical and physical position there can be lack of water in some regions. Firstly, they are situated in northern hemisphere of the planet. humidity is come by the air moving from Atlantic Ocean. The air humidity from India and Pacific Ocean can not come to Kazakhstan because of the mountain Tanirtau and Altai. However the country is open for the air coming from Arctic Ocean. Our country is situated in 4 nature zones(forest, land, near desert, desert). And the huge amount of territory is near desert and desert. The amount of rain in Kyzylkum, Betpakdala, Moyunkum, Caspian land, Saryesik,Aturau is 100-150 mm, in north-east and in the centre is 300-500 mm. And the amount of rain in region which takes 2% of all territory such as Tarbagatai, Zhetisu, Ile Alatau, Talas, Karatau, Shu-Ile is 500-900 mm. Secondly, 100-120,5 km^3 rivers every year are created in foreign regions and just pass our territory.

Kazakhstan approximately owns the last place in the states of CIS in the water resources. Resource of fresh water is 3% now. 1950-s in Kazakhstan there is 120 $milliardm^3$ of fresh water, now there is only100 milliard $м^3$. Only 100 $м^3$ of fresh water is createdunder ground, 58%of fresh water is transit water. Water comes to Kazakhstanfrom Russia, from China and also comes from the rivers that began from Kyrgyzstan and from Uzbekistan[2].

The west part of the country is also not full of fresh water. For example, 80% of fresh waterdepends on Russia. Becausea large river Zhayuk of the west Kazakhstan - begins from. Alsothe pair of 2 large riversShagan and Derkolbeginsin Orenburg.Begining of Saryozen and Karaozenlies in Saratov. After dissolving of Soviet Union young country started doing first steps towards putting in order water problems.In 1992 April the Republic ofKazakhstan and Russian Federation singed the agreement between 2 countries about saving and protecting the transboundary rivers. But eventually we can see that this agreement works for Russia, because right now they build new water dams and widen old ones. That's why in the region of Oral the water resource is getting less.

And it's well known that the 2 biggest rivers of east Kazakhstan begins in China. Recently People's Republic of China (PRC) has plans about developing black Ertis.Right now near the China's border is digged a big hole. According to the account near 20% of water goes through under ground, and it can cause the lack of water in the east Kazakhstan. And if PRC uses the water of Ili River 3 million residents who live near to them will suffer from the lack of water. Right now the situation of Saryarka is getting worse [3].

According to scientists' researches using a huge amount of fresh water without controlling can cause the disappearing ofunder ground water. The level of under ground water is getting lower for 1 meter per year. The under ground water in Kazakhstan isn't divided proportionally. In the south and south east regions there is a huge amount of under ground water. However in the west and in the centre there is a lack of water. According to the official numbers only $^1/_3$ of districts have enough fresh water. And it depends on the region. For example, in most regions the amount of fresh water for every person per day is 30-50 l, in West Kazakhstan only 25 l. For compering in Moscow this number is 700 l, in Tashkent is 500 l, in Paris is 450 l, in London and in Copenhagen is 250 l.

According to the scientists in the middle of 21st century lack water will be the main problem.According UN right now lack of water is 230 milliard m^3. Today near 2,5 milliard people can not have fresh water. In 2025 lack water will be 1,3-2,0 trillion m^3. In 50 years the price of oil will grow for 10 times meanwhile the price of water will grow for 1000 times. Some scientists think that in the future water will be the main political way. The numbers of countries who get rich because of selling clean water will grow. Right now one of the problems connected to water is that there is lack of clean water. Every year because of using dirty water 5 million people die. According to WHO 80% of diseaseis caused by using dirty water[4].

Kazakhstan water recourses is little, but people also pollute it. The main water resources in Kazakhstan Ertis, Syrdariya, Ile, Shu, Talas and so on are polluted. And industrial cities as Temirtau, Oskemen, Balkash, Shymkent, Taraz and so on also pollute rivers. The rivers are polluted by mercury, chrome, bromine, plumbum and so on.

The main reasons of polluting water: let dirty water go to the rivers and lakes. Who do it:

- communal services;
- industrial places;
- agriculture;
- national economy.

Today open lakes, rivers and under ground water are polluted by the melted harmful things. Pollution reasons:

- warehouse of industrial production;
- chemical things and fertilizer;
- household residues;
- underground ducts;
- huge construction.

On edges, that mostly saved in the state of Kazakhstan river-lakes are contaminated industry, on places, produce grounds and oil-gas, that takes continuous character. River Ertis is contaminated by bits and pieces by water of dirt flat the field of water, Oskemen leaden combine of zinc, Leninagor plant of leaden , Berezov minerals , production of Zyrian factory.

And quality of water pool of Ili-Balkhash is not glad . Local pollutant things - heavy metals, oil, products and phenols. Especially, productive association of ``Balkhashmys`` , Balkhash industry of fish, "Saryshagan" rocket range, pour harmful things to the lake of Balkhash . Hanging AV flow the river, generalize the river ecosystem, fields of rice and associate fertilizers of mineral were much used with the help of chemical preparations to master . In a result, composition of water quality of the river bottom.

Since ancient times, the edges were Mangistau damage hole mining , oil flows to the place where the water comes into contact with the environment. Combine Karaganda came from the production of carbide association in Temirtau.

The northern part is the most polluted noticed on fossil locations. Especially along the river Badam lead, phosphorus , separated from industrial chemicals , lead, zinc testing in some places reach 50 shares.It needs to limit the size registered themselves . We hope only for themselves in the use of water.

In Kazakhstan rivers and lakes are polluted near the industrial centers, firing fields.

In water questions we can rely only on ourselves, day by day we have to use it rightly. For example, specialists to make water lack less create new technologies. To put in order water lack we have change all water canals, make them closed [5].

In order to create a lot of technologies that can save and protect clean water in Kazakhstan government allocate a huge amount of money. Clean water twice technology was firstly used in Europe in 1975. However this technology just started to be used. Don't forget that one litre of saved water is a heritage for descendants.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Жылқыбай Жағыпарұлы "Тұщы судың тауқіметі" //"Егемен Қазақстан", №60, 5 ақпан, 2013.
2. Достай Ж.Д. "Қазақстанның су ресурстары" // "Вести из вузов" № 7, 2013.
3. Кудеков Т.К. " Еліміздің су ресурстарын кім есептемек" / Т.К.Кудеков, М.Ж.Бүрлібаев, М.Х.Сарсенбаев, Д.К.Жүсіпбеков//қазақ әдебиеті.-2003. -28 қараша -4 желтоқсан (№47-48).- (Экология)
4. Жылқыбай Жағыпарұлы "Қауіпсіздік қамындағы қарекет" // "Егемен Қазақстан", № 62, 7 ақпан, 2013.
5. Kk.wikipedia.org/wiki/water_spare

REFERENCE

1. Zhylkybay Zhagyparuli "Tushysudyntaukimeti" //"Egemen Kazakhstan", №60, 5th February, 2013.
2. Dostay Zh.D."Water resources in Kazakhstan" // "University Times" № 7, 2013.
3. Kudekov T.K. "Elimizdin su resurstaryn kim eseptemek" / T.K.Kudekov, M.ZH.Burlibaev, M.H.Sarsenbaev, D.K.Zhusipbekov//literature ofKazakh.-2003. -28November -4 Desember (№47-48).- (Ekologiya)
4. Zhylkybay Zhagyparuli "Kauipsizdik kamyndagy kareket" // "Egemen Kazakhstan", № 62, 7th February, 2013.
5. Kk.wikipedia.org/wiki/water_spare

Надыров Ш.М., Мамирова К.Н., Макажанова Р.Р.

Қазақстандағы тұщы су мәселелері

Түйіндеме. Бұл мақалада Қазақстан аумағындағы тұщы су мәселесі туындап отырған аймақтар, сол аймақтардағы тұщы судың тапшылығы, ластану себептері және олардың шешу жолдары, дүние жүзіндегі тұщы су мәселесіне байланысты халықаралық сарапшылардың мәлімдемелері, тұщы судың болашақтағы жағдайы қарастырылған.

Кілт сөздер: су, тұщы су, өзен, көл, су каналдары, бассейн, экожүйе, трансшекара, жер асты сулары, су ресурстары, ластанған сулар.

Надыров Ш.М., Мамирова К.Н., Макажанова Р.Р.

Проблемы пресной воды в Казахстане

Резюме. В данной статье рассматриваются проблемы о недостатке пресной воды в регионах Казахстана. Причины загрязнения воды и пути их решения. Также рассмотрена всемирная проблема, связанная с пресной водой, и высказывания международных учёных о будущем состоянии воды.

Ключевые слова: вода, пресные воды,река, озеро, водные каналы, бассейн, экосистема, подземные воды, водные ресурсы, воды.

ӘӨЖ 502.521

А.Е. Оразбаев, Ш.Х. Юсупова, Г.Б. Танабекова
(әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы,
e-mail: gold.shaha-1991@mail.ru)

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ ШАЙЫНДЫ СУЛАРЫНДАҒЫ СУЛЬФАТ, ФОСФАТ ЖӘНЕ ХЛОРИДТЕРДІҢ 2012 ЖӘНЕ 2013 ОРТАША ЖЫЛДЫҚ ДИНАМИКАСЫН САЛЫСТЫРУ

Аңдатпа. Бұл зерттелу жұмысында ЕМКК «Тоспа Су» Аэрация станциясындағы аналитикалық зертханада келіп түскен, механикалық тазартылғаннан кейінгі (ағартылған) және биологиялық тазартылған ақаба судың құрамындағы сульфат, фосфат және хлоридтердің мөлшері анықталды. Көрсетілген нәтижелер бойынша, осы тұздардың мөлшері көп болатындығы көрсетті, ал биологиялық тазартулардан кейін осы тұз иондарының кемитіндігі анықталды.

Түйін сөздер: Шайынды су, сульфат иондары, фосфат иондары, хлорид иондары, механикалық тазарту, биологиялық тазарту.

Қазіргі таңда, дүниежүзілік су қорларының ластануы бүкіл адамзат қауымын алаңдатып отыр. Бұл мәселе Қазақстанға да тән. Су бассейнінің ластануының негізгі себептері - тазартылмаған ағын суларды өзен-көлдерге жіберу. Мұндай көздерге: тұрғын-үй коммуналдық шаруашылықтар, өнеркәсіп орындары, ауыл шаруашылығын химияландыру, халық шаруашылығының басқа да салалары жатады. Лас сулардың ішінде тұрмыстық сарқынды суларда органикалық заттар 58%, минералдық заттар 42%-дай болады. Өнеркәсіпте пайдаланылатын сулар мен синтетикалық жуатын заттармен сулардың ластануы өте қауіпті. Бұлар химиялық ластану көздері. Соның ішінде сулы экожүйелердің пестицид, гербицид және басқа да химиялық улы препараттармен ластануы Қазақстанда кең етек алған.

Алматы қаласынан шығатын шайынды сулардың барлығы қала сыртында 12 км қашықтықта орналасқан Жапек батыр (12-декабрь) ауылды-мекенінде орналасқан “Тоспа су” аэрация станциясындағы тазалау коллекторларына келіп құйылады. Мұнда шайынды су тазартулардан өтіп, Сорбұлақ су жинақтаушы табиғи тұйықталған шұңқырға жіберіледі [1].

Зерттеу нысаны:Алматы қаласының шайынды сулардағы мөлшері жағынан басым негізгі тұздар.

Тұздардың таралатын ошақ – көздері

Сульфат-иоңы (SO_4^{2-}). Сульфаттар табиғи жолмен аздаған концентрациямен су тоспаларында тірі ағзалардың өлі шірінділері мен олардың тіршілік ету ортасының қышқылдануынан жиналады. Шайынды суларға жауыннан кейінгі ағынды сулармен сульфаттар концентрциясы еріген сульфид минералдарының ерітіндісі ретінде аздаған мөлшерде болсын қосылып отырады. Алматы қаласының шайынды суларындағы сульфаттардың аса көп мөлшері қаладағы өндірістік орындарынан, ТЭЦ және т.б келіп түседі. Сульфаттардың ауыз судағы санитарлық нормасы 500 мг/дм^3 болып табылады (СанПиН 2.1.4.1074-01 бойынша). Сульфаттардың орташа зияндылығы СанПиН бойынша, органолептикалық 4-ші класстағы қауіптілік болып табылады [2].

Хлорид-ионы (Cl^-). Хлоридтер тез ерігіштігіне байланысты жоғары миграциялық қасиетімен ерекшеленеді. Хлоридтердің көп мөлшері өндіріс орындарынан келіп түседі. Тұрмыстық шайынды сулардан хлоридтердің келуі аз мөлшерде болып табылады. Ауыз судың құрамында кездесетін хлоридтердің шекті концентрциясы СанПиН 2.1.4.1074-01 бойынша 350 мг/дм^3 аспауы керек. Хлоридтердің қауіпті дәрежесі СанПиН бойынша органолептикалық қасиеті бойынша 4 - классты қауіпті болып табылады [2,5].

Фосфат-ионы (PO_4^{3-}). Фосфор қосылыстары барлық тірі ағзаларда кездеседі. Ол ағза клеткаларында энергетикалық процесстерге қатысады. Фосфор-негізгі биогенді элемент болып табылады. Шайынды су құрамында фосфат концентрциясының асып кетуі биологиялық тұрақтылықты бұзады. Су құбырларында эвтрофикация процессінің болуына алып келеді. Фосфат-ионы, сульфат ионы секілді шайынды суларды тазарту кезінде мөлшері азаяды. Фосфорлы тыңайтқыштар (суперфосфат және т.б) пайдаланған ауыл шаруашылық және өндіріс орындарынан келіп түседі. Полифосфаттар тұрмыстық шайынды сулардың құрамында келіп түседі. Фосфаттар (жуғыш затар) СанПиН 2.1.4.1074-01 бойынша қауіптілігі жағынан органолептикалық қасиеті 3-ші классқа жатқызылады. Ауыз суында фосфаттардың санитарлық нормасы 3,5 мг/дм^3 аспауы керек.

Жалпы тұздарды төмендегі әдістер арқылы анықтайды [2].

Титриметриялық әдіс – химиялық реакцияға түскен екі заттың көлемін өлшеу арқылы анықталынатын заттың мөлшерін анықтауға негізделген. Реакцияға түскен заттың біреуінің концентрациясы дәл белгілі болады, оны титрант деп атайды. Реакцияның соңы индикатордың көмегімен және басқа тәсілдермен айқындалады. Реакцияға кеткен реактивтің концентрациясы мен көлемін біле отырып есептеулер жүгізілді. Титриметриялық талдау әдісі эквиваленттер заңына негізделді.

Анықтау қателігі 0,1 – 0,05% болды.

Колориметрикалық анализде зерттелетін ерітіндінің түсін өзгертетін химиялық реакциялар қолданылды. Боялған ерітіндінің жарық жұтуынан немесе пайда болған бояу мен концентрациясы белгілі ерітіндінің бояуын салыстырып, зерттелетін ерітіндіде боялған заттың мөлшері анықталды [3].

Коллекторлардың жұмысына бағыт-бағдар, беріп отырып, жылдамдығын қадағалайтын қабылдаушы камера жұмыс істейді. Осы камерадан шайынды сулар сүзу торларына бағытталады.

Каналдың түбінде шиберлер орнатылған. Олардың қызметі суды сүзу торларына бағыттау үшін қолданылады. Сүзу торларында жиналған қалдықтар шайып алынып, арнайы контейнерлерге жиналып, хлорлы қоспамен залалсыздандырады. Негізінен, минералдық негіздегі ауыр бөлшектер көлденең құм тосқыштарда жиналады. Содан шайындылар бірінші реттік тұндыруға жіберіледі. Бірінші тұндыру кезінде радиальды тұндырғыш құрылғысы көмегімен шайынды судағы майлы заттар су бетіне қалқып шығып, осы құрылғы көмегімен жинап алынады. Ағартылған су құрамында негізгі тұздар мөлшері 0,03-0,8 мл/л мөлшерінде ауытқулар байқалады. Яғни, шайынды су құрамындағы негізгі тұздар мөлшері азайды. Насос көмегімен арнайы каналдарға ағартылған су жинақталып биологиялық тазарту құрылғыларына жөнелтіледі. Шайынды сулар қабылдау каналдары арқылы биологиялық тазарту орнындағы эрлифті насосты камераларға қабылданып алынады. Эрлифті насостар келген шайынды суларды аэротенктерге жөнелтеді. Аэротенктердегі микроорганизмдердің тіршілігі үшін шайынды суларға ауа станциясынан ауа жіберіледі. Антропогендік ласталған суларды аэрациялау кезінде жасанды түрде өсірілетін биоценоз, онда гетеротрофтар, хемотрофтар сияқты гель өндіретін бактериялар, қарапайым және көпжасушалы жануарлар тіршілік етеді, олар биосорбцияның, биохимиялық қышқылданудың және бактерияларды жұтудың көмегімен шайынды суларды ластаушы заттардан тазартады. Шайынды сулардан биогенді элементтерді тереңдетіп жоюдың неғұрлым оңтайлы әдісі аэробтық және анаэробтық процестерді үйлестіре отырып, дәстүрлі биологиялық тазартуға негізделеді. Осы арада биогенді элемент фосфаттың микроорганизмдермен жұтылуы өте қарқынды жүріп ағартылған су фосфаттардың басым мөлшерінен тазарады. Сульфаттар мен хлоридтердің біраз мөлшері азайып, басым мөлшері екінші реттік тұндыру кезінде тұнбаға түседі. Аэротенктерде активті илмен аралас тазарған шайынды су екінші реттік тұндыруға жіберіледі. Екінші тұндырғыштарда активті ил тұнбаға түсіп, су сүзіледі. Содан кейін эрлифті насостар көмегімен каналдарға тазарған су бағыттарға жөнелтіледі [3,1].

Алынған мәліметтерді талқылау

Аэрация станциясынан механикалық тазартуға дейін (келіп түскен су), механикалық тазартудан кейінгі (ағартылған су) және биологиялық тазартудан кейінгі (тазартылған су) шайынды сулар алынып зерттелді.

Алынған мәліметтер бойынша, тазартулардан өткен сулар құрамында негізгі тұздардың ШРК мөлшерінен аспай, табиғи орталарға тұз иондары нормативтерге сай жіберіліп жатыр (1-кесте).

1-кесте. **Жалпы тазартылған судағы көрсетілген тұздардың бекітілген нормативтері [6].**

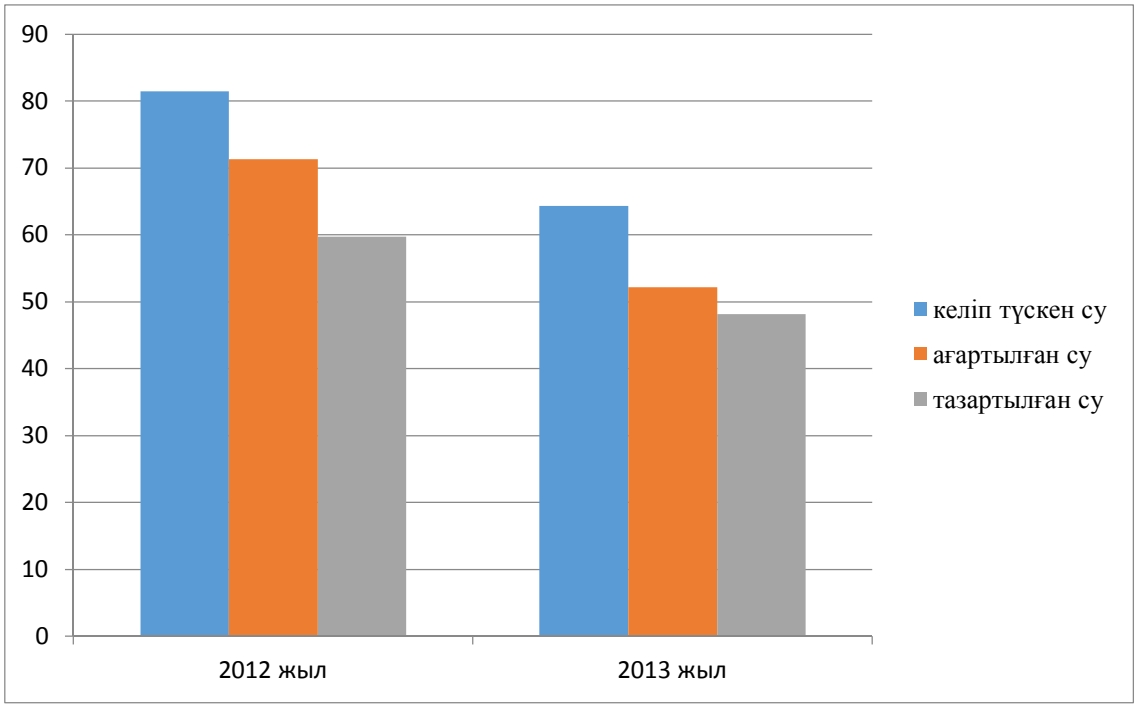
Тұздар	Сорбұлаққа жіберілетін судағы ШРК мөлшері г\м^3	Суару алаңына жіберу ШРК мөлшері г\м^3
Сульфаттар	338,63	350
Фосфаттар	3,39	6,0
Хлоридтер	294,14	350

Аэрация станциясының шайынды сулардағы сульфаттар, фосфаттар және хлоридтердің 2012 және 2013 жылдық орташа көрсеткіштерін кесте – 2 және сурет1,2 көрсетілген [4].

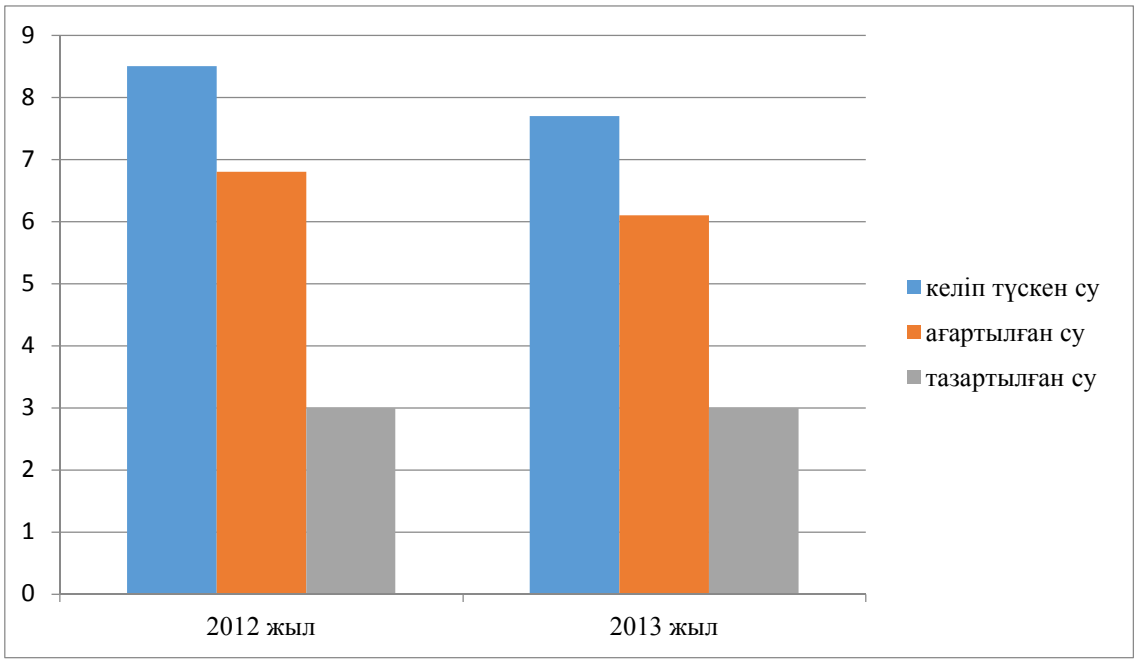
2-кесте. **Аэрация станциясының шайынды сулардағы сульфаттар, фосфаттар және хлоридтердің 2012 және 2013-жылдық орташа көрсеткіштерін және сапа нормативтерін салыстыру**

Негізгі тұздар	Аэрация Станциясы 2012 -2013 жылдар көрсеткіштері					
	Келіп түсетін су, мг/л		Ағартылған су, мг/л		Тазартылған су, мг/л	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Сульфат	8 1,5	6 4,3	7 1,3	5 2,2	5 9,7	4 9,2
Фосфат	8 8,5	7,7	6,8	6,1	3,0	3,0
Хлорид	8 2,4	8 0,7	7 3,2	7 0,7	6 0,3	6 1,6

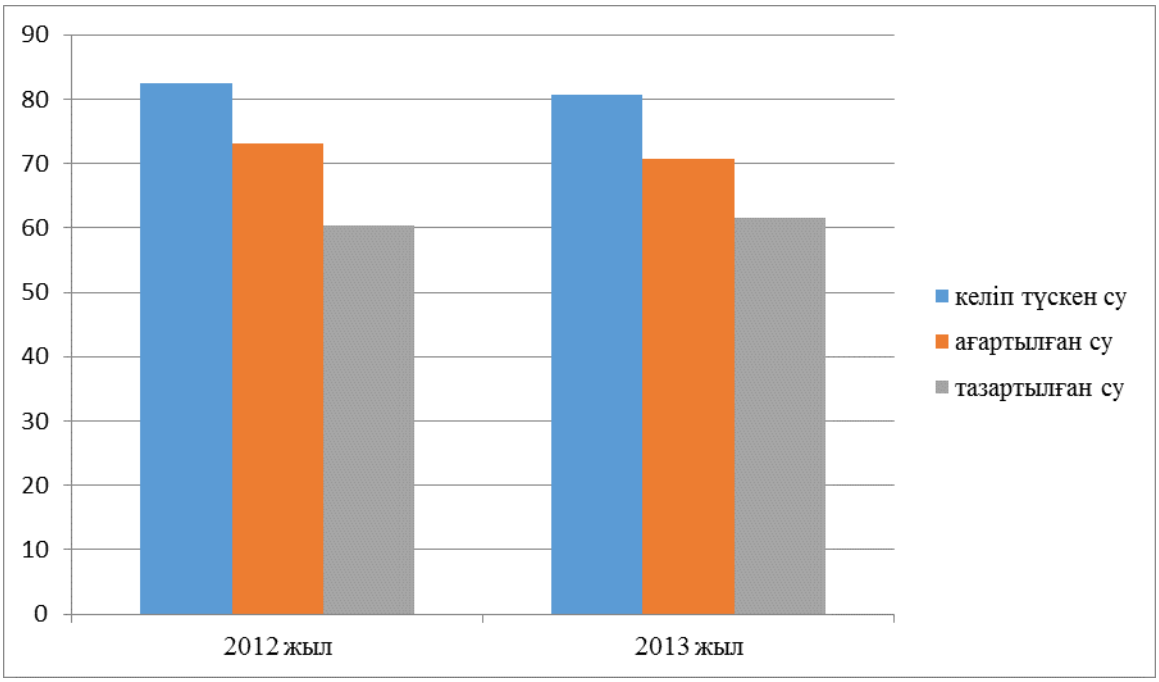
2-кестедегі және сурет 1,2,3-суреттердегі мәліметтерді сипаттайтын болсақ, Алматы қаласының шайынды суларда сульфаттар, фосфаттар және хлоридтер мөлшері барлық деңгейлер бойынша 2013 жылы 2012 жылға қарағанда мөлшері төмендеген, бұл аэростанцияның жұмысының жақсарғандығын көрсетеді. Екінші суреттегі мәліметтерге назар аударсақ, онда фосфаттардың салыстырмалы көрсеткіштерінің айрықша ерекшклігін байқаймыз. Яғни, 2012 жылға қарағанда 2013 жылы фосфаттардың мөлшері тазару мөлшері жағынан жоғары. Ол аэротенктердің жұмысының жақсарғандығының нәтижесі. Аэрация станциясының шайынды сулардағы негізгі тұздар 2012 және 2013 жылдық орташа көрсеткіштері сапа нормативтерінен аспайды, себебі шайынды сулар тазарту деңгейлерінен өткеннен кейін су алаңдарына жіберіліп, қадағаланады.



1-сурет. Аэрация станциясының шайынды суларындағы сульфаттардың тазару сапасының 2012 және 2013 жылдық орташа көрсеткіштерінің диаграммасы.



2-сурет. Аэрация станциясының шайынды суларындағы фосфаттардың тазару сапасының 2012 және 2013 жылдық орташа көрсеткіштерінің диаграммасы.



3-сурет. Аэрация станциясының шайынды суларындағы хлоридтердің тазару сапасының 2012 және 2013 жылдық орташа көрсеткіштерінің диаграммасы.

Қорытынды

1. Жалпы Алматы қаласының шайынды сулары «Тоспа су» ЕМКК мекемесінде минералды және органикалық ластанулардан механикалық және биологиялық тазалау пунктерінде тазартылып, ШРК нормативтеріне сай болғаннан кейін Сорбұлақ жинақтаушысына жіберіледі. Онда табиғи тазарудан өткен су егіншілік мақсатта қолданылады.

2. Шайынды суларда негізгі тұздар сульфаттар, фосфаттар және хлоридтер болып табылады. Олар ион түрінде кездеседі. Бұл тұздардың ішінде фосфаттар биогенді элемент болып табылады. Шайынды суларда көбінесе осы тұздардың мөлшерлері ауытқуларға ұшырап отырады.

3. 2012-2013 жылдардағы шайынды сулардың негізгі тұздардан тазаруын салыстырғанда, 2013 жылы тазарту сапасының артуы нәтижесінде тұздардың мөлшері 2012 жылға қарағанда едәуір азайған.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Алексеев, Л. С. Контроль качества воды. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 159 – 174 беттер.

2. Беспамятнов, Г.П. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. - Л.: Химия, 1987. – 375-398 беттер.

3. Бородатый, И.Т. Методическое руководство по анализу природных и сточных вод. - Чел.: Южно-Уральское кн. Изд., 1973. -178-183 беттер.

4. ҚР Қоршаған ортаны қорғау Министрлігінің сайты http://www.eco.gov.kz

5. Қазақстан Республикасының экологиялық кодексі Алматы, 2008 ж.

6. Қазақстан Республикасының су кодексі Алматы, 2008ж.

REFERENCES

1 Alekseyev, LS Water quality control. - M .: INFRA-M, 2004 - 159 - 174 pages.

2 Bespamyatnov, GP Maximum allowable concentrations of chemicals in the environment. - A .: Chemistry, 1987 - 375-398 pages.

3 Bearded, IT Methodological guidance on the analysis of natural and waste waters. - Max .: South Ural book. Ed., 1973 -178-183 pages.

4 Ministry of Environment and Water Resources Ministry of the Republic of Kazakhstan http://www.eco.gov.kz

5 Environmental Code of the Republic of Kazakhstan, 2008.

6. Water Code of the Republic of Kazakhstan, 2008

Оразбаев А.Е., Юсупова Ш.Х., Танабекова Г.Б.

Годовая динамика сульфатов, фосфатов и хлоридов в сточных водах города Алматы.

Резюме. Исследовано годовое количество сульфатов, фосфатов и хлоридов в сточных водах поступающих, после механической очистки и после биологической очистки на ЕМКК «Тоспа Су» станции Аэрация. Исследование показало, что при поступлении сточных вод в их составе количество этих солей увеличилось. После очистки их количество уменьшается до определенного.

Ключевые слова: Сточные воды, ионы сульфатов, ионы фосфатов, ионы хлоридов, механическая очистка, биологическая очистка.

Orazbayev A. E., Iusupova SH. KH., Tanabekova G.B.

Annual dynamics of sulfates, phosphates and chlorides in the effluents of city Алматы.

Summaty. In this paper investigated annual sulfates, phosphates and chlorides in the waste water entering, after mechanical treatment and after biological purification on EMKK "Tospa Su" WWTP. The study showed that the admission of sewage in their composition of these salts are many. After cleaning them up to a certain amount of umenshaetsya.

Key words: Sewage, sulphate ions, phosphate ions, chloride ions, mechanical treatment, biological treatment.

УДК 622.272

О.Қ. Әбдраманов
(Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті,
Алматы, Қазақстан Республикасы, olzhas_abiz@mail.ru)

АШЫҚ ТАУ-КЕН ЖҰМЫСТАРЫНДАҒЫ БҰЗЫЛҒАН ЖЕРЛЕРДІ ҚАЛПЫНА КЕЛТРУДІҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ МЕН ДАМУЫ

Аңдатпа: Мақалада қарастырлған негізгі мәселе қарастырылған аймақта әртүрлі мақсатта пайдаланылатын бұзылған жерлерді дер кезінде қалпына келтіру болып табылады, оның оңтайлы көрсеткіші ретінде рекультивациялау кезіндегі эклогиялық-экономикалық тиімділік қарастырылады.

Кілт сөздер: Кен, пайдалы қазба, үйінді, рекультивация, тау жыныстары, технологиялық сұлба**.**

Пайдалы қазбалар кенорындарын ашық әдіспен игерген кезде халық шаруашылығында пайдаланылатын едәуір мөлшердегі жерлерді алуға тура келеді. Яғни, осы жерлер ашық тау-кен жұмыстарын жүргізуге қажетті өнеркәсіптік, карьерлер және үйінділер алаңдары, технологиялық жолдар және қалдық қоймалары үшін пайдаланылады. Осылардың нәтижесі халық шаруашылығына, геологиялық орта мен жер беті жамылғысының бұзылуына және табиғи ландшафтың тікелей өзгеруіне әсерін тигізеді. Ашық әдіспен игеру кезіндегі күрделі мәселелерге жердің тау-кен жұмыстарымен бұзылуы, аумақ топырағының антропогендік ластануы және игерілетін аудандардағы жерүсті және жерасты суының ластануы жатады. Минералды шикізат кенорындарын ашық әдіспен игеру ауқымының жылдан-жылға қарқынды өсуіне байланысты қоршаған табиғи орта шаң-тозаңдармен, газдармен және зиянды химиялық заттектермен ластанады да, экологиялық тепе-теңдік өзгереді.

Жоғарыда айтылғандай, жер қойнауын ашық әдіспен игерген кездегі басты кемшіліктердің бірі жер бетінің едәуір көлемде бұзылуы, сондықтан бұзылған жерлерді қалпына келтіру және оны халық шаруашылығында пайдалану мәселелері жер ресурстарын қорғау проблемасымен тығыз байланысты. Пайдалы қазбалар өндірісінің өсуі салдарынан экологиялық ортадағы тепе-теңдік барынша бұзылады, ауыл шаруашылық жерлері жарамсыз болып қалады, ауданның гидрогеологиялық режимдері, жер бедері және ауа ағындарының бағыты өзгереді, өндіріс қалдықтары жер бетін, ауа және су бассейндерін ластайды. Сол себепті пайдалы қазбаларды ашық игеру саласында тау-кен жұмыстарын жүргізу барысында бұзылған жерлерді дер мезгілінде қалпына келтіру өте маңызды мәселе болып саналады.

Сонымен қатар, гидрогеологиялық режімнің бұзылуы, ауаның шаң және газбен ластануы, уытты заттектердің флора мен фауна жасушаларына енуі, санитарлық-гигиеналық жағдайдың төмендеуі байқалады. Бұған дәлел карьердің қоршаған ортамен қарым-қатынасына көз салғанда биосфераның барлық элементтерінің, жер қойнауының және жер ресурстарының бірсыпыра жағымсыз әсерге ұшырайды [1].

Осыған байланысты карьерлерді ашық әдіспен игеруде бұзылған жерлерді қайта қалпына келтірілетін жерлердің құнарлылығын арттыру мәселелерін шешу барысында көптеген отандық және шет елдік

ғалымдар еңбектерінде қарастырған. Аталмыш еңбектерде тау-кен жыныстары жарамдылығы бойынша топтарға бөлінетіндігі, ашық тау-кен жұмыстары кезінде бұзылған жерлерді қайта қалпына келтірудің жолдары, бағыттары және кезеңдері, құнарлы топырақты қазып алудың, тасымалдаудың, үйінділеудің және төгудің тиімді технологиялық сұлбалары қарастырылған [1-2].

Осы саладағы отандық және шет елдік тәжірибе халық шаруашылығында бұзылған жерлерді қалпына келтіріп қайта пайдаланудың кең мүмкіндіктерін көрсетеді.

Өзекті мәселерді шешуде және бузылған жерлер көлемін азайту мақсатында топырақ құнарлығын қалпына келтіру әдістерін ғылыми зерттеуге тән ерекшелігі бұзылған жерлерді бастапқы қалпына келтіру болып табылады. Ашық кен жұмыстарындағы бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру мақсаты рекультивация жұмыстары барысында құнарлы топырақпен бетін жауып, оларды бастапқы шаруашылық саласына қайта беру болып табылады. Осыған орай, «Табиғатты қорғау. Топырақ құнарлығын қалпына келтірудің жалпы талаптары» стандартына сай бұзылған жерлер егістік және басқа да ауылшаруышылық саласында топырақ құнарлығын қалпына келтіру керек [3].

Украина институтында осымен елу жыл бойы тау-кен жұмыстарымен бұзылған жерлердің құнарлығын қалпына келтірумен айналысып келеді.

Институтта жиналған үлкен тәжірибелік жұмыстар мен көпжылдық ғылыми зерттеулер көптеген ғылыми еңбектерден көрінді, жердің топырақ құнарлығын қалпына келтіру саласында әдістемелікнұсқаулар мен нормативтік құжаттар үшін негіз болды. Украинаның тау кен өндірісімен тәжірибелік және ғылыми байланысы мақалада қысқаша шолып өтілген, жердің топырақ құнарлығын қалпына келтіру әдістерін таңдай және пайдаланудың кейбір әдістемелік ерешеліктері көрсетілген, қазіргі таңда түрлі мамандар соқтығысатын жердің топырақ құнарлығын қалпына келтіру шараларын жүзеге асырудың тәжірибелік және заңды қиындықтарын қарастыруда.

Бұл жерде ғылыми зерттеу мен жобалаудың оңды бағыты болып жердің топырақ құнарлығын қалпына келтіру және шаруашылық айналымға тау-кен жұмыстарымен бұзылған жерлерді қатыстыру болып табылады. Бұл табиғатты қорғаудың өте маңызды (әсіресе құнарлы жер үшін) және өте қиын бағыты [3].

Институт дайындаған жоба бойынша Ресей мен Украинаның бірнеше жүздеген кен орындарын игеру жоғары технико-экономикалық көрсеткішпен бұл саланың мекемелері дамып жатыр, мыңдаған жұмыс орындары табылды, бірақ олардың саласы бір уақытта тау кен жұмыстарының қирауы мен атмосфераға, гидросфераға және ландшафты аудандарға кері әсер ететін, шаруашылық айналымнан шыққан мыңдаған гектар жер үйіндісімен қатар жүрді.

Осындай жобаның болуы аумақтың экологиялық мониторинг механизмін жетілдіруге, шаруашылық салада ауданның тау кен жұмыстарымен бұзылған және топырақ құнарлығын қалпына келтіруге жататын жерлерді пайдаланудың экономикалық, қоғамдық және қала салушылық нәтижелігін арттыруға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта бұл ұсыныс Донецк облысының басқармасының орындаушы органдарымен құпталған, оны 2020 жылға дейін ауданның ғылыми техникалық даму бағдарламасына қосу қарастырылған [4].

Англияны бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіруді ерте бастаған мемлекеттердің қатарына жатқызуға болады. Англияда жерді қайта қалпына келтіруді 20-ғасырдың екінші жартысында заңдар қабылданып, бұл бағытта жұмыстар жүргізіле бастады.

Қазіргі кезде негізінен пайдалы қазбаларды игеру барысында аумақтағы жерлерде қатып қалған қалдықтарды қайта пайдалану басты мәселеге, әрі маңызды зерттеу бағытына айналып отыр. Өткен ғасырдың ортасынан бастап қала-қалашық заңдары қабылданып, атқарушы жергілікті үкімет орындары жерлерді өзгерту құқықтарына ие болған. Осы жолға қойылған пайдалы қазбалар кенорындарын игеру заң ережесіне сәйкес ашық тау-кен жұмыстары барысында бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру бағыты мен талабы айқындалған. Ашық әдіспен игерілген көмір кенорнында 1942-1975 жж. бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру 76%-ға дейін жетсе, 1974-1982 жж. бұл көрсеткіш 87,6% болды да, қайта қалпына келтірілген жерлер 54 мың гектарға жетіп, олар орман және егіншілік шаруашылығына айналдырылды [5-6].

Сонымен қатар, өнеркәсібі жақсы дамыған Францияда пайдалы қазбалар кенорындарын игеруде бұзылған жерлерді дер кезінде қайта қалпына келтіру егістік пен орман шаруашылығы мақсатында жүргізілді, соның нәтижесінде қоршаған ортаны қалпында сақтау, экологиялық тепе-теңдікті қадағалау және ластаулық деңгей күрт азайған.

Осындай туындаған өзекті мәселелерді шешудің жолдарын алғашқы болып көрсеткен АҚШ елінің ғалымдары болды. Сондықтан, бұл жағдайларды болдырмау мақсатында жерді қайта қалпына келтіру және экологиялық тепе-теңдікті сақтау ең алдымен өндірісі дамыған елдерде жүргізілген.

Осыған орай, 20-ғасырдың басында, Америка және Германия мемлекеттерінде бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіруде және экологиялық мәселелерді шешуде нақты түрдегі көлемді жұмыстар атқара бастады.

Өңделген карьерлерді жабдықтау Германияда топырақты қалпына келтірудегі өте кең таралған бағыт. «rekultivierung» (рекультивация) түсінігінің өзі техногенді ластануды жою немесе территорияны құлдырату салдары ретінде қарастырылады. Аудандық жобалау бағдарламасына сай (2002 ж.) тас қашалған орындар мен карьерлерді (жұмыс аяқталғаннан кейін) ары қарай пайдалану кезінде оларды мүмкін болса бастапқы жағдайына дейін қалпына келтіру немесе табиғи және мәдени ландшафтқа сай қалпына келтіру ұсыналады [7].

Якутияның аумақтарында Ресейдің басқа да солтүстік аудандары секілді осы уақытқа дейін топырақ құнарлығын қалпына келтіру жұмыстары өткізілген жоқ. Қазіргі уақытта баяу түрде тек қана техникалық рекультивация бойынша жұмыстар жүріп жатыр, биологиялық рекультивацияның қиындықтары тек қана зерттеу үстінде. Мирнинск ауданында «Якутнипроалмаз» институтының табиғатты қорғау зертханасында 1980 ж. түрлі қалыңдықты жемісті қабатты сеуіп және минералды тыңайтқыштардың түрлі мөлшерін еңгізіп, көпжылдық шөпті егу жүргізілді [8].

Қазіргі уақытта топырақ құнарлығын қалпына келтіру бойынша тәжірибелі өңдірістік жұмыстар өзінің бірінші нәтижелерін беруде. 2001 ж. институт АК «Алроса» бірігіп алмазды карьер үйіндісінің топырақ құнарлығын қалпына келтіру бойынша ғылыми-тәжірибелік ұсыныстар жасауға келісімшартқа отырды. Жұмысты орындау аясында 2002 ж. келісім бойынша «Водораздельные Галечники» кен орнының аршылған жыныстарымен себілді және әртүрлі шөптер мен жабайы және жасанды астық түрлерінің дәндері егілді. 2006 ж. бастап үйіндіде «Epilobietea» және «Puccinellio Hordeetea» тобының тұрақты өсімдіктері өседі [9-10].

Осылайша пайдалы қазбалар кенорындарын ашық әдіспен игеру кезінде тау-кен жұмыстарының қоршаған табиғи ортаға, адамның денсаулығына және ландшафтың өзгеруіне әсері тиеді.

Осыдан адамзаттың өмір сүру деңгейін жоғарылату мақсатымен экологиялық тепе–теңдіктің бұзылуына әсерін тигізетін факторларды зерделеу нәтижесінде бұзылған жерлерді рекультивациялау және тіршілік ортасын оңтайландыру жұмыстарының маңыздылығы әр мемлекетте әртүрлі деңгейде дамып жатқанын көруге болады.

REFERENCES

1. V.S. Kovalenko, R.M. Shteynyayg, T.V. Golik. Rekultivasiya narushennyh zemel na karerah. Moskovskogo gosudarstvennogo gornogo universiteta, s. 2008. 66.

2. T. Kalybek, A. Begalinov, M.N. Sandibekov. Ashyk tau-ken zhumystarynyn prosesteri. Almaty: KazNTU, 1997,164 b.

3. Garmash N. Z., Staryh M. K., Furta A.S... Rekultivasiya zemel, narushennyh otkrytymi gjrnymi rabotam. Donetsk, 1975-89 s.

4. Lebedeva N.A., Biologicheskaya rekultivasiya zemel, narushennyh pri dobyche almazov v Yakutia//Rasteniya i promyshlennaya sreda: sb.nauch.tr.-Sverdlovsk: UrGU,1990

5. Zhakypbek Y. Paidaly kazbalardy ashyk adispen igerudegi buzylgan zherlerdi rekultivasiyalaudy tiymdi baskaru, 6D070700, Almaty, 2014, 129 b.

6. A.A. Semikolennykh. Promyshlennyi opyt rekultivasiya karerov v Germany. Gornyi zhrnal, 2010, №2, s. 82-84.

7. V.V. Ivanov, S. I. Mironova, Z.A. Kudinova, G. A. Martynova. Problemy Rekultivasiya narushennyh zemel pri razrabotke Kimberlitovykh mestorozhdeni Yakutia. Gornyi zhurnal, 2011, №1, s.95-96

8. Y.M. Ignatov, A.Y. Ignatova, A.V. Papin, D. S. Koretsky. Novye aspekty rekultivasiya narushennyh zemel v Kuzbass. Marksheiderski vestnik №4-2011, s. 63-66.

9. Gorlov V. D. Rekultivasiya zemel na karerah. M: Nedra, 1981,-260s.

10. E.V. Vinichenko, V.S. Fedshuk. Problemy vovlechenie narushennyh zemel v xozyaistvennyi oborot: osenka effektivnosti rekultivasiya, novye podhody. Gornyi zhurnal, 2013, №5, s.46-50.

Абдраманов О.К.

Сущность и развитие рекультивации земель на открытых горных работах

Резюме: Основными проблемами считаются своевременное восстановления нарушенных земель в рассматриваемом регионе, с увеличением площадей различного назначения нарушенных земель, оптимальными показателями которого является эколого-экономическая эффективность при рекультивации.

Ключевые слова: Руда, отвал, рекультивация, горная порода, технологический схема**.**

Abdramanov O.K.

The main development of reclaiming surface mining

Summary: Basic problems it is been considered timely renewals of the broken earth in the examined region, with the increase of areas of the different setting of the broken earth, the optimal indexes of that is эколого-экономическая efficiency at recultivation.

Key words: Руда, dump, recultivation, mountain breed, technological chart.

ӘӨЖ 502.521

А.Е. Оразбаев, Г.Б. Танабекова, Ш.Х. Юсупова
(әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы,
e-mail: guli-super@mail.ru)

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ ШАЙЫНДЫ СУЛАРЫНДАҒЫ АЗОТ ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ 2012 ЖӘНЕ 2013 ОРТАША ЖЫЛДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Аңдатпа. Бұл зерттелу жұмысында ЕМКК «Тоспа Су» Аэрация станциясындағы аналитикалық зертханада келіп түскен, ағартылған және тазартылған шайынды судағы азот қосылыстарының 2012 және 2013 жылдық орташа көрсеткіштері салыстырмалы түрде сипатталды. Көрсетілген нәтижелер бойынша, 2012-жылға қарағанда 2013-жылы нитрат және аммоний ионы барлық сатылар бойынша артқан, тек нитриттің келіп түскен және ағартылған суда мөлшері кеміген.

Түйін сөздер: Шайынды су, азот қосылыстары, нитрат, нитрит, аммоний ионы, Аэрация станциясы, механикалық тазарту, биологиялық тазарту.

Су – адамның өмір сүруіне қажетті маңызды ресурс. Адамдар суды тұрмыстық қажеттіліктеріне пайдаланатыны барлығымызға белгілі. Тұрмыста, өнеркәсіпте, кәсіпорындарда пайдаланылған ластану деңгейі әр түрлі болып келетін шайынды сулардың мөлшері дүние жүзінде жылдан-жылға артып келеді. Сол себепті, қазіргі таңда су ресурстарының тапшылығымен күресудің бір шешімі шайынды суларды тазартып, екінші реттік пайдалану өзекті мәселе болып табылады.

Біздің зерттеу жұмысымыздың мақсаты - Алматы қаласының шайынды суларындағы азот қосылыстарының жылдық динамикасын анықтау. Зерттеу жұмысы Алматы қаласының шайынды суларын тазартатын ЕМКК «Тоспа Су»-да жүргізілді. Шайынды сулар қала сыртындағы үш қалалық коллекторлармен және диаметрі 1000 мм Боралдай коллекторымен тазарту ғимараттарына келіп түседі. Шайынды суларды тазарту деңгейлері:

- механикалық;
- химиялық;
- физико – химиялық;
- биологиялық.

Механикалық тазалау әдісі – шайынды судағы ерімеген қоспаларды алып тастау. Шайынды суларды биологиялық тазарту – суды ондағы минералды заттардан тұрпайы қоқыстардан, ластаушы заттардан, органикалық заттардан және қоспалардан суаттар үшін зиянсыз концентрациялаудан бұрын (оларға тазартылған шайынды суларды тастау кезінде) босату [1]. Биологиялық тазартудың анағұрлым таралған әдісі қондырғылардағы шайынды суларды аэротенктермен тазарту болып табылады. Осы қондырғылардағы шайынды суларды тазартудың биологиялық үрдісі мына дәрежелерден тұрады: шайынды суларды қабылдау, тегеурінді басу, тазарту буындары бойынша тасымалдау және бөлу, шайынды суларды қоқыстардан, құмнан босату, бастапқы тұндырғыштарды салынды бөлшектерден тазарту, органикалық заттарды қышқылдандыру, аэротенктерде нитрификация-денитрификациялау және дефосфотациялау, қайталама тұндырғыштарда белсенді лайды тазартылған судан бөліп алу, шайынды суларды залалсыздандыру, тұнбаны құрғату [2]. Аэротенктер. Аэротенктердегі ластаушы заттарды биологиялық тазарту үрдісі қажетті уақыт ішінде ерітілген оттегінің тиісті мөлшері бола тұрып, кейіннен тазартылған судан белсенді лай тиімді бөліне отырып белсенді лайдағы организмдердің оңтайлы мөлшерімен шайынды сулар тікелей қарым-қатынасқа түскен кезде жүреді [3]. Белсенді лай – антропогендік ластанған суларды аэрациялау кезінде жасанды түрде өсірілетін биоценоз, онда гетеротрофтар, хемотрофтар сияқты гель өндіретін бактериялар, қарапайым және көпжасушалы жануарлар тіршілік етеді, олар биосорбцияның,

биохимиялық қышқылданудың және бактерияларды жұтудың көмегімен шайынды суларды ластаушы заттардан тазартады [4]. Шайынды сулардан биогенді элементтерді тереңдетіп жоюдың неғұрлым оңтайлы әдісі аэробтық және анаэробтық үрдістерді үйлестіре отырып, дәстүрлі биологиялық тазартуға негізделеді. Азотты тереңдетіп тазарту нитрификациялау-денитрификациялау әдісі арқылы қол жеткізіледі.

Қолданылған суды тазалауға биологиялық әдістің шамасы келмеген жағдайда, химиялық және физика-химиялық тазалау әдістері қолданылады. Олар әдетте мынадай: нейтралдау, коагуляция, тотықтыру, хлорлау, озондау, флотациялау, экстракциялау, адсорбциялау, ионды алмасу және т.б. әдістер.

Мәліметтер және зерттеу әдістері

Зерттеу жұмысында Алматы қаласының шайынды суларындағы азот қосылыстарын анықтау үшін Аэрация станциясынан механикалық тазартуға дейін (келіп түскен су), механикалық тазартудан кейінгі (ағартылған су), биологиялық тазартудан кейінгі (тазартылған су) шайынды суларды алып зерттедік. Келіп түскен және тазаланған шайынды судың сапасын бақылау үшін, барлық құрал-жабдықтармен қамтамасыз етілген Аэрация станциясының тазалау ғимараттарында орналасқан ЕМКК «Тоспа Су»-дың аналитикалық зертханасы жұмыс жасайды. Зертханада оптикалық анализ әдістерінің ішінде кең қолданылатыны колориметрикалық әдіс. Колориметрикалық анализде зерттелетін ерітіндінің түсін өзгертетін химиялық реакциялар қолданылады. Боялған ерітіндінің жарық жұтуынан немесе пайда болған бояу мен концентрациясы белгілі ерітіндінің бояуын салыстырып, зерттелетін ерітіндіде боялған заттың мөлшерін анықтайды. Аэрация станциясының зертханасында Алматы қаласының шайынды суларындағы азот қосылыстарын, яғни нитрат, нитрит және аммоний иондарының мөлшері ҚР Мемлекеттік стандартына сәйкес келесі әдістемелер арқылы анықталды.

Нитратты сульфосалицил қышқылын пайдалану арқылы жасалатын спектрометриялық әдіс [5], ал нитритті анықтау үшін грисс реактивін пайдалану арқылы жасалатын фотоколориметрикалық анықтау әдісі қолданылды [6]. Несслер реактивін пайдалану арқылы аммиактың және аммоний ионының судағы массалық концентрациясын фотометрлік әдіспен анықталды [7]. Алынған мәліметтер кесте 1 және сурет 1,2,3 келтірілген.

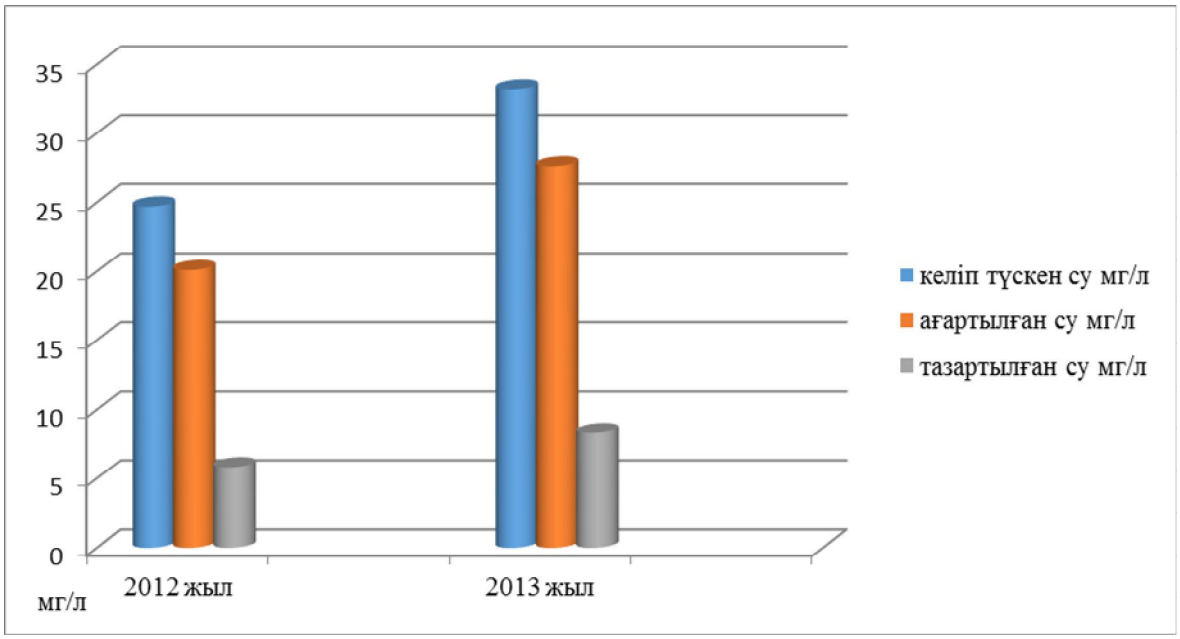
Алынған нәтижелерді талдау

1-кесте. **Аэрация станциясының шайынды сулардағы азот қосылыстарының 2012 және 2013 жылдық орташа көрсеткіштерін және сапа нормативтерін салыстыру**

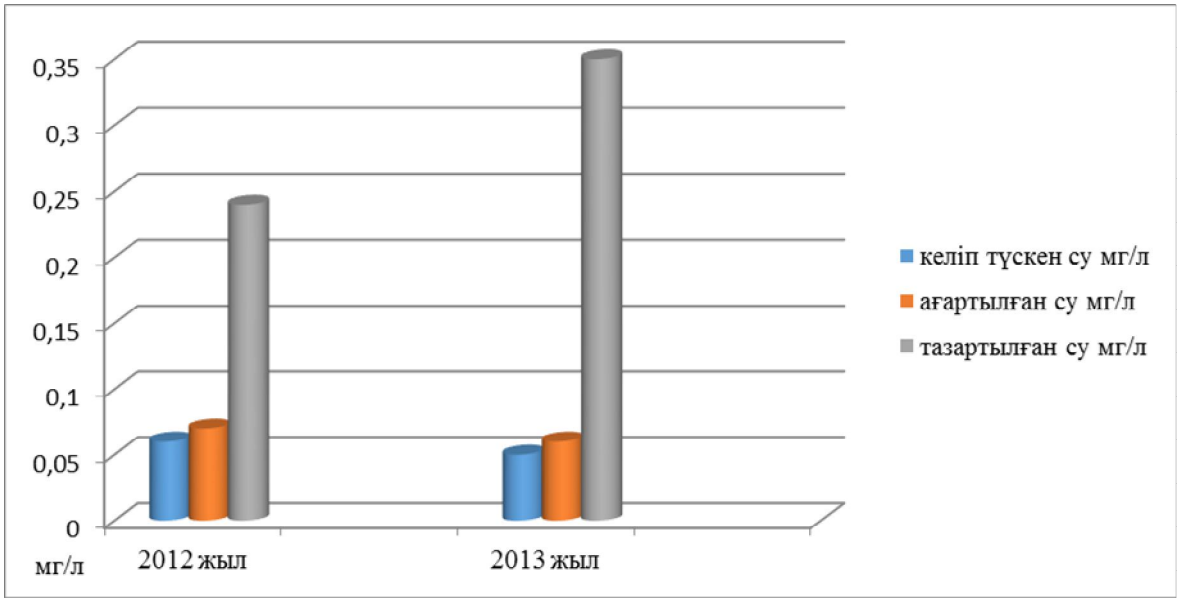
Азот қосылыстары	Аэрация станциясы						Сапа нормативтері		
	2012 жыл			2013 жыл					
	келіп түскен су, мг/л	ағартылған су, мг/л	тазартылған су, мг/л	келіп түскен су, мг/л	ағартылған су, мг/л	тазартылған су, мг/л	Су алаңдарының ШРК-сы, мг/л	Балық шаруашылығына мамандандырған судың ШРК-сы мг/л	ЕО мемлекеттерінің ШРК-сы мг/л
аммоний ионы	24,7	20,1	5,8	33,2	27,6	8,3	30	0,5	
нитрат	0,10	0,15	2,43	0,11	0,17	3,25	45	40,0	
нитрит	0,06	0,07	0,24	0,05	0,06	0,35	3,3	0,08	0,6-1

1-кестедегі және сурет 1,2,3-тегі мәліметтерді сипаттайтын болсақ, Алматы қаласының шайынды суларда аммоний ионы және нитраттың мөлшері барлық деңгейлер бойынша 2013-жылы 2012-жылға қарағанда артқан, ал нитриттің 2013 жылдық орташа көрсеткіші 2012-жылмен салыстырғанда келіп түскен және ағартылған суда мөлшері азайған, дегенмен тазартылған суда 2013-жылы нитриттің мөлшері 2012-жылдың орташа жылдық көрсеткішінен жоғары. Аэрация станциясының шайынды сулардағы азот қосылыстарының 2012 және 2013-жылдық орташа

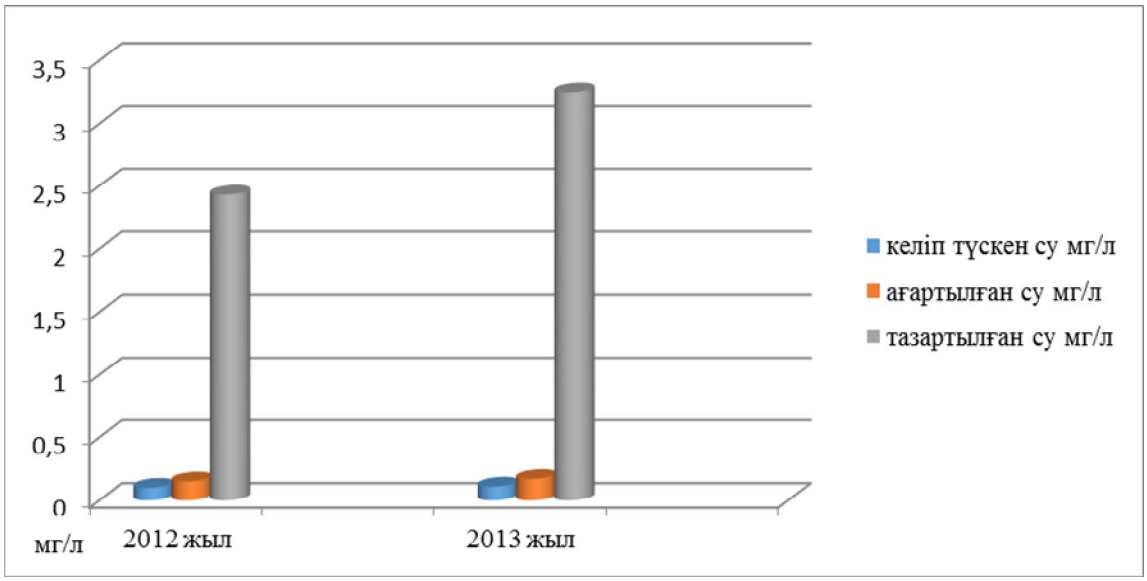
көрсеткіштері сапа нормативтерінен аспайды, себебі шайынды сулар тазарту деңгейлерінен өткеннен кейін су алаңдарына жіберіледі [8].



1-сурет. Аэрация станциясының шайынды суларындағы аммоний ионын тазарту сапасының 2012 және 2013-жылдық орташа көрсеткіштерінің диаграммасы



2-сурет. Аэрация станциясының шайынды суларындағы нитритті тазарту сапасының 2012 және 2013-жылдық орташа көрсеткіштерінің диаграммасы



3-сурет. Аэрация станциясының шайынды суларындағы нитратты тазарту сапасының 2012 және 2013 жылдық орташа көрсеткіштерінің диаграммасы

2,3-суреттен алынған нәтижелерге түсініктеме беретін болсақ, 2012 және 2013 жылы нитриттің және нитраттың келіп түскен және ағартылған судағы мөлшерімен салыстырғанда тазартылған суда мөлшерінің артатындығын көреміз. Мұндай құбылыс шайынды суларды биологиялық тазарту кезінде аммиак және аммоний ионы ыдырап, нитрат және нитритке айналады. Сондықтан тазартылған шайынды судағы нитрат және нитрит мөлшері, келіп түскен шайынды судағы мөлшерден жоғары болады.

Қорытынды

Зерттеу жұмысында Алматы қаласының шайынды суларындағы азот қосылыстарын Аэрация станциясының тазарту сапасын анықтау үшін 2012 және 2013 жылдың орташа көрсеткіштерін өзара салыстырып, келесідей нәтижелер алдық, яғни 2012 жылға қарағанда 2013 жылы нитрат және аммоний ионы барлық сатылар бойынша артқан, тек нитриттің келіп түскен және ағартылған судағы мөлшері кеміген. Жылдан-жылға суды тұрмыстық және өндірістік мақсатта пайдаланатын халық санының артуына байланысты шайынды сулардың мөлшері көбеюде. Дегенмен тазарту сапасы қалыпты жағдайда, шайынды сулардағы азот қосылыстарының мөлшері сапа нормативтеріне сай.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Кравцова, Н.В. Очистка сточных вод от соединений азота / Н.В. Кравцова. М.: ВНИИВОДГЕО, 1977. -Вып. 3. -56 с.

2. Водоотведение и очистка сточных вод: Учеб. пособие для вузов / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, В.И. Калицун. – М.: Стройиздат, 1996. – 591 с. Шифр: Г 96 – 4983 Хранение: ГПНТБ СО РАН.

3. Голубовская, Э. К Биологические основы очистки воды: учебное пособие для строит, спец. вузов / Э. К. Голубовская. М.: Высш. школа, 1978 с. - 271 с ., ил.

4. Жмур, Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками / Н.С. Журов. М.: Акварос, 2003. - 512 с.

5. ҚР СТ 789-3-2006 «Нитратты сульфосалицил қышқылын пайдалану арқылы анықтау үшін жасалатын спектрометриялық әдіс» 3-бөлім.

6. Казглавстандарт «Нитритті анықтау. Грисс реактивін пайдалану арқылы жасалатын фотоколориметрикалық анықтау әдісі».Алматы.1993.117-125 б.

7. РД 52.24.486-95 «Несслер реактивін пайдалану арқылы аммиактың және аммоний ионының судағы массалық концентрациясын фотометрлік әдіспен анықтау әдістемесі». Ростов – на – Дону.1995.

8. Тоспа су мекемесінің ресми сайты http://www.as-tospasu.kz.

REFERENCES

1. N.V Kravtsov Wastewater from nitrogen compounds /N.V Kravtsov. M.: VNIIVODGEO, 1977 –Vyp 3.-56 p.

2. Waste water and sewage treatment: Proc. manual for schools / S.V Yakovlev, J.A Karelin, Y.M Affectionate, V.I Kalitsun. - M .: Stroyizdat, 1996 - 591 p. Ref: D 96 - 4983 Storage: SPSL.

3. E.K Golubovska, Biological bases of water purification: a manual for building, spec. Universities / EK Golubovska. M .: Higher. School, 1978 p. - 271 p., Il.

4. N.S Zhmur, Technological and biochemical processes wastewater treatment plants with aeration tanks / N.S Zhurov. M .: Akvaros, 2003 - 512 p.

5. K.R ST 789-3-2006 Spectrometric method using sulfosalicylic acid for determination of nitrate chapter 3.

6. Kaz Glavstandart "Determination of nitrite. Photocolorimetric method for the determination using Griess reagent ".Almaty.1993.117-125 p.

7. RD 52.24.486-95 "Methods of determination of ammonia and ammonium ion photometric method using Nessler's reagent." Rostov - on - Donu.1995.

8. Official site of the DKP “Tospa su” http://www.as-tospasu.kz.

Оразбаев А.Е., Танабекова Г.Б.,Юсупова Ш.Х.

2012 и 2013 среднегодовые показатели азотных соединений в сточных водах г. Алматы

Резюме. В этой работе исследовалась концентрация азотных соединении в поступающих, осветленных и ощищенных сточных водах в сравнении среднегодовых данных 2012 и 2013 года станции Аэрация. Исследования показали, что 2013 году концентрация нитратов и ионы аммония увеличились по сравнению с 2012 годом, но концентрация нитритов в поступающей, осветленной воде уменьшилась.

Ключевые слова: Сточные воды, соединения азота, нитраты, нитриты, ионы аммония, станция Аэрации, механическая очистка, биологическая очистка.

Orazbayev A. E., Tanabekova G.B., Iusupova Sh. Kh.

2012 and 2013 the annual average of nitric connections is in the effluents of city Almaty

Summary. In this work we studied the concentration of nitrogen compounds in the inlet and the clarified wastewater compare the annual average of 2012 and 2013 Aeration Station. The study showed that in 2013 the concentration of nitrate and ammonium ions increased compared with 2012, but the concentration of nitrite in the inlet, the clarified water decreased.

Key words: Waste water, nitrogen compounds, nitrates, nitrites, ammonium ions, Aeration Station, mechanical treatment, biological treatment.

УДК 528.02: 622.83

Ж.Е. Чигаева
(Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан)

КОМПЛЕКСНОСТЬ РАССЧИТЫВАЕМЫХ КОМПОНЕНТОВ, ОСНОВАННЫХ НА РЕЗУЛЬТАТАХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СДВИЖЕНИЕМ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Аннотация. Изложены основные параметры сдвижений земной поверхности и деформации различных сооружений:вертикальное сдвижение; горизонтальное сдвижение; вертикальные деформации; горизонтальные деформации; угловые параметры сдвижения; продолжительность процесса сдвижения; определяемые на базе результатов геодезических наблюдений.

Ключевые слова: сдвижение, параметры, деформация, наблюдение, станция, точность, комплексность.

Наблюдение за сдвижением земной поверхности под влиянием горных разработок производят с целью определения или уточнения параметров процесса сдвижения на месторождениях, выемке на больших глубинах, применении закладки выработанного пространства, наличии тектонических нарушений или складчатого залегания, внедрении новых систем разработки. При выборе способов выемки полезных ископаемых под объектами, охраняемые от вредного влияния горных разработок; для корректировки методов прогноза сдвижений и деформаций; для особенного решения вопросов повторной выемки руд из предохранительных и других целиков и забалансовых рудных масс.

Для определения параметров процесса сдвижения выбираются учатски с типичными для данного месторождения горно – геологическими условиями, на которых можно в наиболее короткие

сроки проследить развитие и затухание процесса сдвижения и получить достаточное количество данных. Если нужно получить параметры процесса сдвижения для решения конкретных вопросов охраны сооружений или выемки руды из предохранительных целиков, наблюдательные станции закладывают на участках расположения этих объектов или на участках, имеющих аналогичные горно – геологические условия. Обобщенная схема наблюдательной станции показана на рис.1. В ней пункты полигонометрии, рабочие реперы, опорные реперы, профильные линии расположены с учетом действующих требований согласно методической инструкции [1,2].

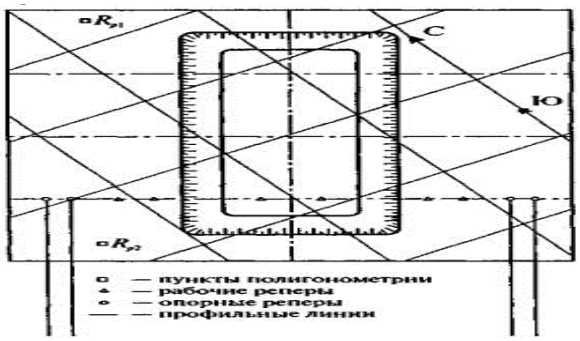


Рис. 1. План наблюдательной станции, расположенной над подземным сооружением

Параметры сдвижения земной поверхности, а также деформации различных сооружений, вызванные подработкой, определяются по инструментальным данным фиксированных на разные даты положения реперов наблюдательных станций с одновременным фиксированием видимых нарушений, а также всех факторов, влияющих на величины и характер сдвижений и деформаций.

Сдвижения реперов в вертикальной плоскости (оседания) определяют из периодически проводимых нивелировок, а в горизонтальной – измерением расстояний между реперами.

Исходными данными для определения параметров сдвижения земной поверхности и деформации различных сооружений служит совокупность полученных отметок реперов и горизонтальных длин интервалов, результатов составленных по ним (специальным формам), которые в обязательном порядке пополняются после обработки каждой серии наблюдений. Выделяются ведомости оседания реперов, вертикальных и горизонтальных деформаций и сдвижений реперов, вертикальных и горизонтальных деформаций и другие необходимые по назначению ведомости.

Основные параметры сдвижений земной поверхности и деформации различных сооружений, вызванных подработкой, подлежащие обязательному определению в процессе наблюдений. (Таблица 1):

вертикальное сдвижение;
горизонтальное сдвижение;
вертикальные деформации;
горизонтальные деформации;
угловые параметры сдвижения;
продолжительность процесса сдвижения.

Под параметрами сдвижения земной поверхности и деформации различных подрабатываемых сооружений понимают величины, характеризующие процессы этих сдвижений земной поверхности и деформации сооружений, зависящие от разнообразных условий подземной разработки (шахты, метро, тоннели, нефте – и хвостохранилища и т.д.).

Вертикальное сдвижение – есть вертикальная составляющая перемещения точки массива или земной поверхности. Различают оседание и поднятие. С величиной оседания земной поверхности также связаны величины вертикального перемещения основания фундамента – осадки, происходящие под влиянием горных работ, а также результате уплотнения грунта под воздействием внешних нагрузок и в отдельных случаях собственной массы грунта; просадки, происходящие в результате уплотнения под воздействием как внешних нагрузок и собственной массы грунта, так и дополнительно с ними действующих факторов (замачивание посадочного грунта, оттаивание ледовых прослоек в замерзшем грунте и т.п.); набухания и усадки, связанные с изменением объема некоторых видов глинистых грунтов при изменении их влажности, температуры (морозное пучение) или воздействия химических веществ.

Таблица 1 – Классификационная схема основных параметров сдвижения земной поверхности и деформации различных сооружений

Величина оседания определяется через отметки репера по формуле (мм)

$$\eta = \mathrm{H}_{n-1} - \mathrm{H}_n, \qquad (1)$$

где H_{n-1} - отметка репера из предыдущего или начального наблюдения; H_n - отметки репера из последующего наблюдения.

Горизонтальное сдвижение земной поверхности (мм) – есть горизонтальная составляющая вектора сдвижения точки в мульде сдвижения земной поверхности. В точках мульды различают горизонтальные сдвижения: в продольном направлении; в поперечном направлении; в заданном направлении ξ_λ.

По вычисленным горизонтальным расстоянием между реперами их суммированием определяют расстояния от опорного репера до каждого из реперов профильной линии. По ним определяются горизонтальные сдвижения реперов на профильной линии по формуле (мм)

$$\xi = D_{n-1} - D_n, \qquad (2)$$

где D_{n-1}, D_n - расстояния от опорного репера соответсвенно из начального (или предыдущего) и последующего наблюдения.

Вертикальные деформации определяются в виде вертикальных наклонов и кривизны.

По данным ведомостей оседания реперов составляют ведомости вертикальных деформаций – наклонов и кривизны.

a) Наклоны определяются по формуле

$$i = \frac{\eta_n - \eta_{n-1}}{d}, \qquad (3)$$

где η_n - вертикальное сдвижение переднего репера; η_{n-1} - вертикальное сдвижение заднего репера; d – горизонтальная длина интервала между реперами (от начального наблюдения).

b) Кривизну определяют по формуле

$$k=(i_n - i_{n-1})/d_{cp}, \qquad (4)$$

где i_n - наклон последующего интервала; i_{n-1} - наклон предыдущего интервала; $d_{cp}=(d_n - d_{n-1})/2$ – полусумма горизонтальных длин последующего и предыдущего интервалов (из начального наблюдения). При построении графиков полученную кривизну относят к общей точке смежных интервалов.

Радиус кривизны в км (величину, обратную кривизне) определяют по формуле

$$R=1/k \qquad (5)$$

При расчетах могут быть выделены относительные максимальные значения кривизны K_0.

Максимальная кривизне мульды сдвижения (1/м) – наибольшая кривизна мульды при закончившемся процессе сдвижения. В точках мульды различают максимальную кривизну: в продольном направлении; в поперечном направлении; в заданном направлении.

Горизонтальные деформации – есть деформации земной поверхности в горизонтальной плоскости, вызванные неравномерностью горизонтальных сдвижений. В точках мульды сдвижения различают горизонтальные деформации: в продольном направлении; в поперечном направлении.

Вычисленные горизонтальные расстояния между реперами каждой серии наблюдений записывают в ведомость горизонтальных деформаций и путем суммирования их определяют расстояние от опорного репера до каждого репера профильной линии. На основе их определяют горизонтальные деформации интервала между реперами за период между двумя наблюдениями по формуле

$$\varepsilon = (d_n - d_{n-1})/d, \qquad (6)$$

а за весь период наблюдений – от начального до данного – по формуле

$$\varepsilon = (d_n - d)/d, \qquad (7)$$

где d, d_{n-1}, d_n - горизонтальные длины интервалов соответсвенно из начального, предыдущего и последующего (данного) наблюдений.

Вычисление горизонтальных расстояний между реперами профильных линий проводят в специальной ведомости. При этом вычисляют и учитывают поправки.

Продолжительность процесса сдвижения – период, в течение которого земная поверхность над выработанным пространством находится в состоянии сдвижения. За начало процесса сдвижения точки земной поверхности принимается дата, на которую оседание точки достигает 15 мм; за окончание – дата, после которой суммарные оседания на протяжении 6 мес. Не превышают 10% максимальных, но не более 30 мм.

Выделяется период опасных деформаций земной поверхности – период интенсивных сдвижений земной поверхности над выработанным пространством со скоростью оседания более 30 мм в месяц.

Относительная скорость сдвижения реперов определяется по формуле

$$V=\frac{(h_{2-}h_1)}{T}, \text{м/сек} \qquad (8)$$

где h_1 , h_2 – отметки репера по начальному и конечному наблюдению, м; Т – период сдвижения репера, сек.

На основании всех параметров процесса сдвижения земной поверхности и деформации различных сооружений, полученных из непосредственных наблюдений, обработки расчетов, ведомости и графиков, делаются выводы и практические предложения по вопросам, связанным со сдвижением земной поверхности и деформации сооружений и составляется отчет. Эти полученные показатели-параметры используются для определения угловых, линейных и других параметров процесса сдвижения, выяснения фактических границ различных зон сдвижения, скоростей и продолжительности процесса сдвижения земной поверхности и, в конечном итоге, обоснованного решения конкретных вопросов сдвижения горных пород и охраны различных объектов. При этом обработку измерений и расчетов показателей – параметров на наблюдательных станциях с большим числом реперов (при значительных глубинах разработок) следует производить с помощью компьютерных программ обработки наблюдений. В рис.2 показана графическая модель геометрии расположения и развития зон мульды сдвижения, включая опасных, плавных и зон провала.

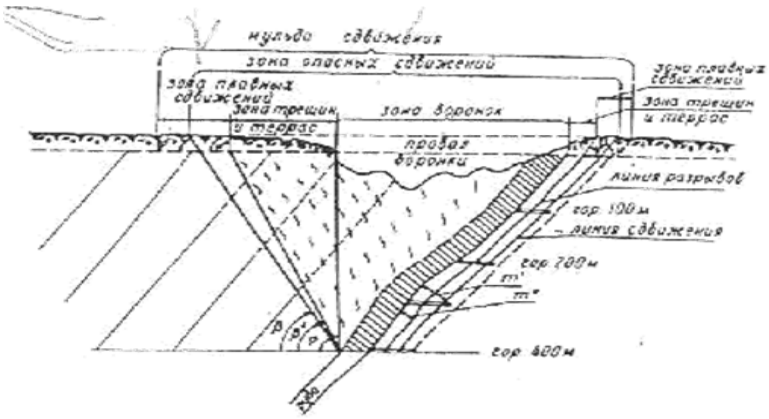


Рис. 2. Мульда сдвижения земной поверхности на разрыве вкрест простирания

Основные параметры сдвижения колеблются от пяти и выше отдельных компонентов сдвижений. Следовательно от их количества и состава определяется задачи, способы, инструменты геодезических наблюдений. От комплексности определяемых параметры сдвижения как показывает анализ известных работ зависят следующие:

- системность;
- точность;
- виды ошибок (систематических и случайных)
- инструментальный состав;
- способы наблюдении включая углавых и линейных измерений.

Состав структура наблюдательных станий, включая закладки, устройства пунктов станции на повышения качество работ по наблюдению рекомендуются современные геодезические инструменты используемые при наблюдении земной поверхности.

Роботизированные тахеометры Leica. Новейшие достижения науки и техники воплотились в современных роботизированных тахеометрах, это уникальные приборы, которые снабжены огромным набором аппаратных, они способны решать самые сложные геодезические задачи, с невероятно высокой точностью, за кротчайшее время, в самых не благоприятных погодных условиях. Тахеометры Leica TPS 1200+ представлены тремя сериями: TCR 1200+, TCRA 1200+, TCRP 1200+. Технические характеристики (Таблица 2).

Таблица 2. **Технические характеристики** Тахеометр Leica TS11 R400 2"

Точность угловых измерений	2"
Компенсатор	Двухосевой, ±4'
Дальность измерения на отражатель	3500 м (2000 м на отражатель 360°)
Точность линейных измерений на отражатель	1 мм + 1,5 ppm (точный режим)
Время измерения на отражатель	0,8 сек (быстрый режим)
Дальность измерений без отражателя	400 м
Точность линейных измерений без отражателя	2 мм + 2 ppm
Время измерения без отражателя	3 сек
Увеличение зрительной трубы	30 крат
Клавиатура	Буквенно-цифровая, 36 клавиш, с одной стороны (вторая устанавливается опционально)
Дисплей	Цветной сенсорный, 640 x 480 пикселей (VGA)
Центрир	Лазерный, точность 1,5 мм на 1,5 м
Указатель створа, EGL	Есть
Память	Внутренняя 1 Гб
Время работы	5 - 8 часов (от аккумулятора GEB221)
Вес прибора	6,1 кг с аккумулятором
Температурный диапазон работы	от –20 °C до + 50 °C
Точность позиционирования системы SmartStation	10 мм + 10 ppm (в плане) 20 мм + 10 ppm (по высоте)
Производство	Швейцария

Выводы

1) Основные параметры сдвижения колеблются от пяти и выше отдельных компонентов сдвижений. Следовательно от их количества и состава определяется задачи, способы, инструменты геодезических наблюдений. От комплексности определяемых параметров сдвижения как показывает анализ известных работ зависят следующие:

- системность;
- точность;
- виды ошибок (систематических и случайных)
- инструментальный состав;
- способы угловых и линейных измерений.

2) Состав структура наблюдательных станий, включают закладки и устройство пунктов станции, современные геодезические инструменты используемые при наблюдении земной поверхности и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по наблюдениям за сдвижением массива и земной поверхности при разработке месторождений полезных ископаемых. г. Кокшетау, Мин. геологии и охраны недр РК, 2001 г.(под руководством проф. Курманкожаев А.)

2. Инструкция по наблюдениям за сдвижением земной поверхности и подрабатываемых зданий и сооружений. Госгортехнадзаор СССР, М., Недра, 95 с.

3. Методическое указания по наблюдениям за сдвижением земной поверхности и расположенными объектами при строительстве в Москве подземных сооружений. РД Госгортехнадзор России, М., 1997.- 35с.

REFERENCES

1. Instruction Observation displacement array and the earth's surface in the development of mineral deposits. Kokshetau, Min. Geology and Mineral Protection RK, 2001

2. Instruction Observation displacement of the Earth's surface and the undermining of buildings and structures. Gosgortehnadzaor the USSR, Moscow, Nedra, 95 p.

3. Methodological notes on observations of the Earth's surface displacement and the location of objects in the construction of underground structures in Moscow. RD Gosgortechnadzor Russia, M., 1997.- 35 p.

Ж.Е. Чигаева

Жер бетінің қозғалысын геодезиялық бақылау нәтижесінің негізінде есептелетін компоненттер кешені

Түйіндеме. Қозғалудың негізгі параметрлері бес және одан да көп жеке компонентерден тұрады. Олардың санына қарай есептеулер, әдістер және геодезиялық бақылау аспаптары анықталынды. Бақыланатын станцияның құралымына станция пунктерінің орналасуы, жер бетін бақылауда қолданылатын заманауи геодезиялық аспаптар және т.б кіреді.

Чигаева Ж.Е.

Комплексность рассчитываемых компонентов, основанных на результатах геодезических наблюдений за сдвижением земной поверхности

Резюме. Основные параметры сдвижения колеблются от пяти и выше отдельных компонентов сдвижений. Следовательно от их количества и состава определяется задачи, способы, инструменты геодезических наблюдений. Состав структура наблюдательных станций, включают закладки и устройство пунктов станции, современные геодезические инструменты используемые при наблюдении земной поверхности и т.д.

Chigaeva Zh.E.

The complexity of the calculated components based on the results of geodetic observations of the Earth's surface subsidence

Summary. The main parameters of displacement ranging from five or more individual components of displacement. Therefore by their number and composition determined objectives, methods, tools geodetic observations. The composition of the supervisory structure of the camp, include bookmarks and device points stations, modern surveying instruments used in earth observation, etc.

ӘӨЖ 519.61

З.И. Сүлейменов, М.Наукенова, М.Т. Қасымбекова

(Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университетті, Алматы, Қазақстан Республикасы, e –mail. nurai_mak@mail.ru)

ТАУ-КЕН ІСІ ЖӘНЕ МЕТАЛЛУРГИЯ МАМАНДЫҚТАРЫНА «СЫЗЫҚТЫ АЛГЕБРАЛЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІ» ТАҚЫРЫБЫН БАЯНДАУҒА БАЙЛАНЫСТЫ ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫС

Аңдатпа: Мақалада «сызықты алгебралық теңдеулер жүйесі» тақырыбы мамандықтың талабына сәйкес мазмұнда және көлемде мемлекеттік тілде оқуға ыңғайлы және түсінікті етіп баяндалған.

Түйін сөздер: сызықты, жүйе, теңдеу, матрица, Гаусс, Крамер, әдіс.

Тау-кен ісі және металлургия мамандықтарына түскен студенттердің ҰБТ-да жинаған баллдары, басқа мамандықтармен салыстырғанда, айырмашылықтары бар. Оның ішінде математикадан жинағаны 15-17 балл. Қысқаша айтқанда, аталған мамандықтардағы студенттердің математика пәнінен дайындығы талап деңгейінде емес. Ал, бұл мамандықтардың математика I пәні бойынша силлабус -бағдарламасында «сызықты алгебралық теңдеулер жүйесі» тақырыбына дәріс үшін 2 сағат қана берілген және ол, «матрицалар, оларға амалдар қолдану; анықтауыштар, оларды есептеу,қасиеттері» тақырыбынан кейін баяндалады. Сонымен бірге, студенттердің көпшілігінің соңғы аталған тақырыптарға қызығушылығы және оларды игеруі басқа тақырыптармен салыстырғанда жоғарырақ болатындығын байқап жүрміз. Осы айтылғандарды есепке ала отырып, жоғарыда аталған тақырыпты келесі ретте, мазмұнда және көлемде баяндауды ұсынамыз.

Сызықтық теңдеулер жүйесі

1. Негізгі түсініктер

m теңдеуден және n белгісізден тұратын мына жүйе

m

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2, \\ - - - - - - - - - - - - - - - - \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n = b_n \end{cases} \quad (1)$$

сызықтық теңдеулер жүйесі деп аталады. Мұндағы $a_{ij}\,(i = 1,2,\ldots,m;\ j = 1,2,\ldots,n)$ сандары жүйенің *коэффициенттері,* ал b_i сандары оның *бос мүшелері* деп аталады.

Егер (1) жүйесінде $b_1, b_2 \ldots, b_m$ мүшелерінің барлығы нөлге тең болса, ол жүйе *біртекті,* ал олардың ең болмағанда біреуі нөлден өзгеше болса, онда ол жүйе *біртекті емес* деп аталады.

(1) жүйесін

$$AX = B$$

матрицалық түрде жазған ыңғайлы. Мұндағы

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{m1} & a_{m2} & \ldots & a_{mn} \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \ldots \\ x_n \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \ldots \\ b_m \end{pmatrix}.$$

A матрицасы (1) жүйесінің *негізгі матрицасы* деп аталады.

$$\overline{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} & b_2 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \\ a_{m1} & a_{m2} & \ldots & a_{mn} & b_m \end{pmatrix}$$

матрицасы (1) жүйесінің *кеңейтілген матрицасы* деп аталады.

Егер $x_1 = c_1,\ x_2 = c_2, \ldots, x_n = c_n$ сандары (1) жүйенің барлық теңдеулерін тепе-теңдікке айналдырса, онда ол сандар осы жүйенің *шешімі* деп аталады.

Егер теңдеулер жүйесінің ең болмағанда бір шешімі бар болса, ол жүйе *үйлесімді,* ал ешқандай шешімі болмаса, ол жүйе *үйлесімсіз* деп аталады. Егер үйлесімді жүйенің жалғыз шешімі бар болса, онда ол жүйе *анықталған*, ал бірден көп шешімдері бар болса, онда ол жүйе *анықталмаған* деп аталады. Жүйе анықталмаған жағдайда, оның әрбір шешімі дербес шешім, ал ол дербес шешімдерінің жиыны жүйенің *жалпы шешімі* деп аталады. Жүйені шешу дегеніміз- оның үйлесімді немесе үйлесімсіз екенін айқындау және үйлесімді болған жағдайда оның жалпы шешімін іздеу.

Егер де екі жүйенің жалпы шешімдері бірдей болса, яғни біреуінің шешімі екіншісінің де шешімі болса және керісінше, екіншісінің шешімі бірішісінің де шешімі болса, онда бұл жүйелер *өзара пара-пар жүйелер* деп аталады.

Біртекті жүйе әрқашан үйлесімді, себебі оның $x_1 = x_2 = \ldots x_n = 0$ шешімі бар. Бұл шешім ол біртекті жүйенің *нөлдік шешімі* деп аталады.

2. Сызықтық теңдеулер жүйесін шешу.Кронекер-Капели теоремасы

(1) Сызықтық теңдеулер жүйесін қарастыралық. Осы жүйенің үйлесімділігі туралы мәселенің шешімін келесі теорема береді.

1-теорема. Сызықты теңдеулер жүйесі үйлесімді жүйе болу үшін оның негізгі матрицасының рангісімен кеңейтілген матрицасының рангілері өзара тең болуы қажетті және жеткілікті.

Бұл теорема *Кронекер-Капелли теоремасы* деп аталады.

Үйлесімді сызықтық теңдеулер жүйесінің барлық шешімдерін тәжірибелік тұрғыдан іздеу ережесі келесі теоремалар арқылы жүзеге асырылады.

2-теорема. Егер үйлесімді жүйенің рангісі сол жүйедегі белгісіздердің санына тең болса, онда ол жүйенің жалғыз ғана шешімі бар болады.

3-теорема.Егер үйлесімді жүйенің рангісі сол жүйедегі белгісіздердің санынан кіші болса, онда ол жүйенің шексіз көп шешімі бар болады.

Жоғарыдағы теоремаларды негізге ала отырып, кез-келген сызықтық теңдеулер жүйесінің шешімдерін табудың төмендегі ережелерін тұжырымдалық.

1. Алдымен жүйенің негізгі және кеңейтілген матрицаларының рангілері табылады. Егер олар тең болмаса, онда қарастырылып отырған жүйе үйлесімсіз.

2. Егер негізгі және кеңейтілген матрицалардың рангілері өзара-тең және r болса, онда жүйе үйлесімді. Бұл жағдайда реті r-ге тең қандайда бір базистік минор табылады да коэффициенттері осы базистік минордан құралған берілген жүйенің r теңдеуі қарастырылады (жүйенің қалған теңдеулерін жүйеден алынып тасталынады). Коэффициенттері базистік минор болып келетін белгісіздер теңдеудің сол жағына қалдырылады, олар *негізгі белгісіздер* деп аталады. Қалған $n-r$ белгісіздер теңдеудің оң жағына шығарылады, олар *еркін белгісіздер* деп аталады.

3. Негізгі белгісіздерді еркін белгісіздер арқылы өрнектей отырып, қарастырылып отырған жүйенің жалпы шешімі алынады.

4. Еркін белгісіздерге кез-келген мәндер бере отырып, оларға сәйкес негізгі белгісіздердің мәндері алынады. Сөйтіп, берілген теңдеулер жүйесінің дербес шешімдері табылады.

3. Ерекше емес сызықтық теңдеулер жүйесінің шешімі. Крамер формуласы

n теңдеуден және n белгісізден тұратын төмендегі теңдеулер жүйесін қарастыралық, яғни

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2, \\ - - - - - - - - - - - - - - - \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \ldots + a_{nn}x_n = b_n. \end{cases} \tag{2}$$

Бұл жүйе матрицалық түрде былай жазылады.

$$A \cdot X = B$$

(2) жүйенің негізгі матрицасы A квадраттық матрица. Осы A матрицасының

(3)

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{n1} & a_{n2} & \ldots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

анықтауышы (2) жүйенің анықтауышы деп аталады.

Егер (2) жүйесінің Δ анықтауышы нөлден өзгеше болса, онда ол жүйе *ерекше емес*, ал нөлге тең болса *ерекше* жүйе деп аталады.

$\Delta \neq 0$ болсын деп ұйғаралық та (2) жүйесінің шешімін ізделік. Ол үшін $A \cdot X = B$ теңдеуінің екі жағын A^{-1} матрицасына көбейтіп $A^{-1} \cdot A \cdot X = A^{-1} \cdot B$ теңдігін аламыз. $A^{-1} \cdot A = E$ және $E \cdot X = X$ болғандықтан соңғы теңдіктен

$$X = A^{-1} \cdot B \tag{3}$$

теңдігін аламыз.

(2) жүйесінің шешімін (3) формуласының көмегі арқылы іздеу жолы жүйені матрицалық әдіс арқылы шешу деп аталады.

(3) теңдігін

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix} = \frac{1}{\Delta} \cdot \begin{vmatrix} A_{11} & A_{21} & \dots & A_{n1} \\ A_{12} & A_{22} & \dots & A_{n2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{1n} & A_{2n} & \dots & A_{nn} \end{vmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_n \end{pmatrix}$$

немесе

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{A_{11}b_1 + A_{21}b_2 + \dots + A_{n1}b_n}{\Delta} \\ \frac{A_{12}b_1 + A_{22}b_2 + \dots + A_{n2}b_n}{\Delta} \\ - - - - - - - - - - - - - - \\ \frac{A_{1n}b_1 + A_{2n}b_2 + \dots + A_{nn}b_n}{\Delta} \end{vmatrix}$$

түрінде жазалық. Осыдан

$$x_1 = \frac{A_{11}b_1 + A_{21}b_2 + \dots + A_{n1}b_n}{\Delta},$$

$$x_2 = \frac{A_{12}b_1 + A_{22}b_2 + \dots + A_{n2}b_n}{\Delta},$$

$$- - - - - - - - - - - - - - - - - -$$

$$x_n = \frac{A_{1n}b_1 + A_{2n}b_2 + \dots + A_{nn}b_n}{\Delta}$$

теңдіктерін аламыз.Мұндағы

$$A_{11}b_1 + A_{21}b_2 + \dots + A_{n1}b_n$$

қосындысы

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ b_2 & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_n & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

анықтауышының бірінші баған элементтері бойынша жіктелуін береді. Δ_1 анықтауышы Δ анықтауышының бірінші бағанын бос мүшелерден тұратын бағанмен алмастырғанан шығады.

Олай болса $x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta}$

Осыған ұқсас Δ анықтауышының екінші, үшінші, т.с.с. бағандарын бос мүшелерден тұратын бағанмен алмастырып $x_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta}, \quad x_3 = \frac{\Delta_3}{\Delta}, ..., x_n = \frac{\Delta_n}{\Delta}$

теңдіктерін аламыз.

$$x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta} \qquad (i = 1,2,...,n) \tag{4}$$

формулары *Крамер формулары* деп аталады.

Сонымен мынадай қортындыға келдік: n белгісізі бар n теңдеуден тұратын ерекше емес сызықтық теңдеулер жүйесінің жалғыз ғана шешімі болады және ол шешім (3) теңдігі арқылы матрицалық әдіспен немесе (4) Крамер формуласы арқылы табылады.

4. Сызықтық теңдеулер жүйесін Гаусс әдісі арқылы шешу

Сызықтық теңдеулер жүйесінің шешімін табудың көп тараған әрі әмбебап әдісінің бірі – Гаусс әдісі. Бұл әдістің мәнісі мынада: берілген жүйе қандайда бір қарапайым түрлендірулер арқылы оған пара-пар ұшбұрышты немесе трапеция түріндегі жүйеге келтіріледі.

(1) жүйесін қарастыралық. Гаусс әдісі бойынша бұл жүйенің шешімін іздеу мәселесі екі кезеңнен тұрады. Бірінші кезеңде (тура жол) берілген жүйе баспалдақты (дербес жағдайда, ұшбұрышты) жүйеге келтіріледі. *Баспалдақты жүйе* деп

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + ... + a_{1k}x_k + ... + a_{1n}x_n = b_1, \\ \qquad a_{22}x_2 + ... + a_{2k}x_k + ... + a_{2n}x_n = b_2, \\ \qquad\qquad - - - - - - - - - - - - - - - \\ \qquad\qquad\qquad a_{kk}x_k + ... + a_{kn}x_n = b_k. \end{cases} \tag{5}$$

түріндегі жүйені айтады. Мұндағы $k \le n, a_{ii} \ne 0 \ (i = 1,2,...,k).$ a_{ii} коэффициенттері (5) баспалдақты жүйесінің *негізгі элементтері* деп аталады. Екінші кезеңде (кері жол) баспалдақты жүйенің белгісіздері біртіндеп айқындалады.

Гаусс әдісі туралы толық мағлұмат берелік. *Тура жол.* $a_{11} \ne 0$ деп ұйғаралық. Егер $a_{11} = 0$ болса, онда жүйенің бірінші теңдеуі ретінде x_1 белгісізінің коэффициенті нөл болмайтын теңдеуді жазамыз. Элемантарлық түрлендірулерді қолдана отырып (1) жүйесіндегі бірінші теңдеуден басқа теңдеулерден x_1 белгісізін жоямыз. Ол үшін (1) жүйесінің бірінші теңдеуінің екі жағын $\left(-\frac{a_{21}}{a_{11}}\right)$ санына көбейтіп, екінші теңдеудің сәйкес мүшелеріне қосамыз. Одан соң (1) жүйесінің бірінші теңдеуінің екі жағын $\left(-\frac{a_{31}}{a_{11}}\right)$ санына көбейтіп үшінші теңдеудің сәйкес мүшелеріне қосамыз. Осы процесті жалғастыра отырып берілген жүйеге пара-пар

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + ... + a_{1k}x_k + ... + a_{1n}x_n = b_1, \\ \qquad\qquad a_{22}^{(1)}x_2 + ... + a_{2n}^{(1)}x_n = b_2^{(1)}, \\ \qquad - - - - - - - - - - - - - - - - - \\ \qquad\qquad a_{m2}^{(1)}x_2 + ... + a_{mn}^{(1)}x_n = b_m^{(1)}. \end{cases} \tag{6}$$

жүйені аламыз. (6) жүйесінде $a_{ij}^{(1)}$ және $b_i^{(1)}\left(i,\ j=2,3,...,m\right)$ сандары бірінші қадамнан кейінгі жүйенің жаңа коэффициенттері мен бос мүшелері.

Ары қарай $a_{22}^{(1)}\neq 0$ деп ұйғара отырып, (6) жүйесінің бірінші мен екінші теңдеулерінен басқа барлық теңдеулерінен x_2 белгісізін жоямыз. Осы процессті мүмкін болғанша жалғастыра береміз.

Егер (1) жүйесін баспалдақты жүйеге келтіру процесінде $0=0$ түріндегі нөлдік теңдеулер пайда болса, оларды жүйеден шығарып тастаймыз. Егер осы процесс кезінде жүйеде $0=b_k,\ b_k\neq 0$ түріндегі теңдеу пайда болса, онда ол қарастырылып отырған жүйенің үйлесімі екендігін көрсетеді.

Кері жол. Жалпы алғанда баспалдақты жүйенің шексіз көп шешімдері бар. Оған көз жеткізу үшін, алдымен осы баспалдақты жүйенің соңғы теңдеудегі x_k белгісізін басқа $x_{k+1},...,x_n$ белгісіздері арқылы өрнектейміз. Одан кейін x_k-ның мәнін оның алдындағы теңдеуге қойып x_{k-1} белгісізін $x_{k+1},...,x_n$ белгісіздері арқылы өрнектейміз. Осы жолмен $x_{k-2},...,x_1$ белгісіздері $x_{k+1},...,x_n$ белгісіздері арқылы өрнектеледі. $x_{k+1},...,x_n$ еркін белгісіздеріне кез келген мәндер бере отырып, берілген жүйенің шексіз көп шешімдерін аламыз.

1-ескерту! Егер берілген жүйе үшбұрышты жүйеге келтірілсе, яғни $k=n$ болса, онда ол жүйенің жалғыз ғана шешімі болады. Бұл жағдайда жүйенің соңғы теңдеуінен x_n белгісізі таблады. Одан соң алдыңғы теңдеуден x_{n-1} белгісізі табылады. Сөйтіп, төменен жоғары қарай жылжып отырып басқа $x_{n-2},...,x_1$ белгісіздері табылады.

2-ескерту! Тәжірибеде (1) жүйесімен емес, оның кеңейтілген матрицасының жолдарына элементарлық түрлендірулер жасау әдісі тиімді. Жалпы алғанда a_{11} коэффициенттері бірге тең деп ұйғарылады. Егер ол коэффициент бірге тең болмаса, онда жүйенің бірінші теңдеуі басқа теңдеумен алмастырылады немесе бірінші теңдеудің екі жағы $a_{11}\neq 1$ санына бөлінеді.

5. Біртектес теңдеулер жүйесі

$$\begin{cases} a_{11}x_1+a_{12}x_2+...+a_{1n}x_n=0, \\ a_{21}x_1+a_{22}x_2+...+a_{2n}x_n=0, \\ ----------\\ a_{m1}x_1+a_{m2}x_2+...+a_{mn}x_n=0 \end{cases} \qquad (7)$$

біртектес сызықтық теңдеулер жүйесін қарастыралық. Бұл жүйе әруақытта үйлесімді, себебі $r(A)=r(\overline{A})$. 1-тақырыпта бұл жүйенің нөлдік шешімінің болатындығы туралы айтқанбыз. Ендігі мәселе қандай жағдайда (7) жүйесінің нөлдік емес шешімдерінің бар болатындығын айқындау.

1-теорема. Біртектес теңдеулер жүйесінің нөлдік емес шешімдері болу үшін, оның негізгі матрицасының рангісі белгісіздердің санынан аз болуы қажетті және жеткілікті.

Дәлелдеу. *Қажеттілігі.* Матрицаның рангісі оның өлшемінен аспайды, сондықтан $r\le n$. айталық $r=n$ болсын. Бұл жағдайда өлшемі $n\times n$ болатын минордың ең болмағанда біреуі нөлден өзгеше болады. Сондықтан, оған сәйкес сызықтық теңдеулер жүйесінің $x_i=\dfrac{\Delta_i}{\Delta},\ \Delta_i=0,\ \Delta\neq 0$ түріндегі жалғыз ғана шешімі бар. Бұл нөлдік шешім. Демек, нөлдік шешімнен басқа шешімі жоқ. Олай болса, егер (7) жүйесінің нөлдік емес шешімі бар болса, онда $r<n$ болады екен.

Жеткіліктігі. Айталық $r<n$ болсын. Онда біртектес үйлесімді жүйе анықталмаған жүйе болады. Демек, оның шексіз көп шешімдері бар, яғни нөлдік емес шешімдері де бар.

Енді n белгісізі бар n теңдеуден тұратын

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = 0, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = 0, \\ - - - - - - - - - - - - - - - - \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \ldots + a_{nn}x_n = 0 \end{cases} \quad (8)$$

біртектес сызықтық теңдеулер жүйесін қарастыралық.

(8) жүйесінің шешімі туралы төмендегі теорема толық мағлұмат береді.

2 теорема. n белгісізі бар n теңдеуден тұратын (8) сызықтық теңдеулер жүйесінің нөлдік емес шешімінің бар болуы үшін, ол жүйенің анықтауышының нөлге тең болуы қажетті және жеткілікті.

Дәлелденуі. *Қажеттілігі.* Егер (8) жүйесінің нөлдік емес шешімі бар болса, онда ол жүйенің анықтауышы $\Delta = 0$ болады. Себебі, $\Delta \neq 0$ болған жағдайда ол жүйенің жалғыз нөлдік шешімі бар.

Жеткіліктілігі. Егер $\Delta = 0$ болса, онда негізгі матрицасының рангісі белгісіздерінің санынан аз, яғни $r < n$. Демек, жүйенің шексіз көп (нөлдік емес) шешімдері бар.

Сулейменов З.И., Наукенова М., Касымбекова М.Т.

Методическая рекомендация на тему: «Система линейных алгебраических уравнений» для специальностей горное дело и металлургия.

Резюме: В статье изложена система линейных алгебраических уравнении в соответствии с требованием названной специальности на государственном языке в удобном и понятном виде.

Ключевые слова: линейные, система, уравнение,матприца, Гаусс, Крамер, метод.

Suleimenov Z., Naukenova M., Kasymbekova M.

The methodical recommendation on a subject: "System of the linear algebraic equations" for specialties gony business and metallurgy.

Summary: This article presents the theme "The system of linear algebraic equations" in accordance with the requirements of the stated specialty in the official language in an easy and understandable way.

Key words: linear, system, equation, matpritsa, Gauss, Kramer, method.

УДК 551.24(574)

Р.К. Смабаева

(КазНТУ им. К.И. Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан)

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ФУНДАМЕНТА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЮЖНО-ТОРГАЙСКОГО БАССЕЙНА

Аннотация. Рассматривается геологическое строение фундамента северной части Южно-Торгайского бассейна и ее особенности, геофизические данные о породах и литолого-стратиграфическая характеристика.

Ключевые слова Южно-Торгайский бассейн, фундамент, грабен-синклиналь, горст-антиклиналь, тектоническая кора.

Южно-Торгайский бассейн занимает южную часть Торгайских равнин. Границами его являются Улутауские горы на востоке, Нижнесырдарьинское поднятие на западе и Костанайская седловина на севере. На юге она, сужаясь, доходит до северо-западного окончания хребта Большой Каратау. Длина данного бассейна около 600 км при ширине от 250 км на севере до 150 км на юге.

Исследуемый регион занимает северо-восточную часть Южно-Торгайского бассейна. К началу 80-х годов по особенностям строения и распространения пород платформенного чехла этот бассейн был выделен в составе Торгайского региона (депрессии) в качестве самостоятельной геоструктурной единицы-бассейна, расчленяющегося Мынбулакской седловиной на два прогиба: Жиланшикский на севере и Арыскумский на юге. В строении Южно-Торгайского бассейна участвуют породы, расчленяющиеся на три структурных этажа: нижний-фундамент, средний-квазиплатформенный и

верхний-платформенный, располагающийся, в свою очередь, на два структурных яруса – нижний плитный рифтогенный (тафрогенный) и верхний плитный-ортоплатформенный.

До проведения систематических геофизических исследований и глубокого бурения информация о строении фундамента и петрографическом составе слагающих его пород носила фрагментарный характер, не позволявшая составить цельное представление о его региональной структуре. Однако в последние десятилетия был получен керновый и геофизический материал по ряду глубоких поисковых и параметрических скважин, согласно которому его фундамент представлен разнообразными глубокометаморфизованными петрографическими типами пород докембрийского возраста. Они аналогичны комплексам пород, принадлежащим бектурганской и майтобинской сериям, широко распространенными в осевых частях крупных антиклинорных сооружений Улытау. При этом для различных частей Южно-Торгайского бассейна характерны свои породные ассоциации: так, в фундаменте Акшабулакской грабен-синклинали и Аксайской горст-антиклинали (структуры Караванчи, Нуралы, Аксай, Акшабулак и др.) развиты в различной степени диафторированные кварц-мусковит-биотит-альбитовые лептиты, гранат-биотитовые сланцы, хорошо сопоставляющиеся с метаморфитами бектурганской серии типовых разрезов Улытау. В фундаменте же Жыланшкской депрессии, по материалам скважины 1-Г, пробуренной на структуре Узынчик, вскрыты амфиболизированные габбро, стратиграфические аналоги которых широко развиты в Улытау и классифицируются как интрузивные комагматы метабазальтов карсакпайской серии.

Бектурганская серия наиболее полно изучена глубокими, параметрическими и структурными скважинами в Арыскумском прогибе, а в его пределах на Акшабулакской и на западном борту Арыскумской грабен-синклиналей и на разделяющей их Аксайской горст-антиклинали. Помимо этого, образования данной серии вскрыты под меловыми отложениями в интервале глубин 1032-1081м скважиной 16-С на северном погружении Мынбулакской седловины. Наиболее древние метаморфические комплексы Южного Торгая, вскрытые скважинами в его внутренних частях и известные в Улытауском мегантиклинории как бектурганская серия (Филатова, 1956; Касымов и др., 1989) представлены в различной степени микроклинизированными полосчатыми, желтовато-серыми лейкократовыми кварц-мусковит-альбитовыми лептитами и их диафторическими разностями с хорошо выраженной кристаллизационной сланцеватостью, а также темно-зелеными, буровато-зелеными сланцами с реликтами роговообманковых амфиболитов, биотитовыми и гранат-биотитовыми гнейсами. Следует отметить, что породы, подобные последним, известны среди архейских комплексов Кокшетауского массива и Восточно-Мугоджарского антиклинория (Касымов, Хайбуллин, 1989).

Майтобинская серия, сложенная порфироидами, вскрыта почти всеми пробуренными скважинами в Жиланшикском прогибе. В Арыскумской зоне они установлены лишь на восточном борту прогиба и в центральной части одноименной грабен-синклинали, а также на некоторых участках Ащисайской горст-антиклинали. В болъшинстве вскрытых разрезов порфироидам характерна сильная рассланцованность, липаритовый состав и гранобластовая структура. Порфиробласты представлены микро-клинпертитом, реже альбитом, основная ткань породы тонкокристалическая и сложена серицит-полевошпат-кварцевым материалом. Породы рассланцованы до филлитовидных кварц-серицитовых сланцев. Не исключено, что в составе пород фундамента Южно-Торгайского бассейна присутствуют образования, аналогичные метабазальтово-железорудной формации Карсакпайскстo района. Помимо этого следует отметить, что скважиной 7-С, пройденной на Мынбулакской седловине, в интервале глубин 1423-1428 м вскрыты метаморфиты, отвечающие по составу порфиритоидам.

Изложенный материал показывает, что породы фундамента по своему петрографическому составу и стратиграфической принадлежности являются гетерогенными и рассматриваются в объеме двух свит докембрия: бектурганской и майтобинской, коррелируемых с широко известными метаморфическими и гранито-гнейсовыми компплексами Улытауского антиклинория. Метаморфитам, по данным глубокого бурения, свойственна латеральная формационная зональность, выраженная в развитии порфироидов в Жыланшикской депрессии и доминирующей роли амфиболит-лептитовых гнейсов в Арыскумской, стратиграгрически принадлежащих к докембрию.

Эти данные позволяют констатировать, что в составе пород фундамента Южно-Торгайского бассейна геосинклинальные образования нижнего палеозоя, подобные таковым Байконурского синклинория, отсутствуют и на его глубоко эродированную поверхность ложатся, в зависимости от глубины эрозионного среза, либо отложения верхнего палеозоя, либо нижнего мезозоя.

Фундамент Южно-Торгайского бассейна характеризуется сложным строением, обусловленным наложением на его развитие различных фаз тектогенеза. Он представляет собой крупный тектонический блок земной коры треугольной формы с основанием, вписывающимся в собственно Южный Торгай и острым углом, приуроченным к северо-западному замыканию хр. Большой Каратау. Данный блок расчленен региональными и локальными разноориентированными (преимущественно северо-западными) разломами на три более мелких: Жыланшикский на севере, Арыскумский на юге и Мынбулакский в центре. Эти блоки на киммерийско-альпийском этапе развития подверглись дифференцированным тектоническим подвижкам, предопределившим различную глубину их погружения и, соответственно, неодинаковую мощность осадочного чехла в пределах каждого блока.

Жыланшикский блок на юго-востоке контролируется Мынбулакским, соответствующий одноименной седловине, отделяющей его от Арыскумского блока, на юго-западе он ограничивается Главным Каратауским разломом, на сочленении которого с Шеркитауским, ориентированным с юго-запада на север-восток, расположена Жинишкекумская грабен-синклиналь.

Арыскумский блок, ограничивающийся на северо-западе восточным склоном Мынбулакской седловины (район структурных скважин 8-С, 9-С, 24-С), на юго-востоке испытывает резкое сужение, обусловленное сближением Главного Каратауского разлома с Западно-Улытауским. К району сочленения названных разломов приурочена Даутская грабен-синклиналь, также выполненная мощной толщей юрско-меловых отложений. С тектонической активизацией Главного Каратауского и Западно-Улытауского разломов тесно связано заложение и развитие двух систем грабен-синклиналей: Акшабулакской и Арыскумской, северо-западное простирание которых контролируется ориентировкой Главного Каратауского разлома, Сарыланской и Бозингенской, подчиненных влиянию субмеридионального Западно-Улытауского.

Мынбулакский блок, представляющий собой погребенное под осадочным чехлом юго-западное погружение Улытау, характеризуется плоской выраженной вершиной и осложнен разноориентированными локальными разломами. По отношению к Арыскумскому и Жыланшикскому опущенным блокам, Мынбулакский занимает приподнятое положение, способствуя стратиграфическому выклиниванию и сокращению мощностей как юрских, так и части нижнемеловых отложений.

Петрографический состав пород фундамента Южно-Торгайского бассейна, особенности его строения и взаимоотношения с покрывающими образованиями, характеризуется близкими чертами сходства с соседним Шу-Сарысуским бассейном, где по данным многочисленных глубоких скважин вскрыт аналогичный комплекс метаморфических толщ докембрия, представленный разнообразными кварц-мусковит-биотитовыми и хлорит-серицитовыми сланцами. Эти факты подтверждают представления Н.Г. Кассина (1952) о существовании во внутренних частях бассейнов, расположенных в системе каледонских структур Центрального Казахстана, жестких докембрийских плит, определяющих простирание и морфологию обрамляющего палеозойского каркаса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клубов А.А. «Геология и нефтегазоносность Тургайского прогиба». Л.,Недра, 1973.
2. Парагульгов Т.Х., Парагульгов Х.Х. «Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Северо-Торгайского осадочного бассейна». Геология нефти разведка недр.1988.№3.
3. Жолтаев Г.Ж., Шахабаев Р.С. и др. «Тектоническое развитие и нефтегазоносность Южно-Торгайского прогиба».Алматы, 2004.
4. Захаров А.М. « Структурно-формационная зональность фундамента западной части Тургайского прогиба». Известие АН КазССР, сер,геол.1977,№1, стр.13-21.
5. Жолтаев. Г.Ж., Парагульгов Т.Х. и др. «Геология нефтегазоносных областей Казахстана (Геология и нефтегазоносность Южного Торгая)», г. Алматы, 1998 г.
6. Жолтаев. Г.Ж., и др. «Тектоническое развитие и нефтегазоносность Южно-Торгайского бассейна», г. Алматы 2004 г.
7. Каримов С.Г., Ажгалиев Д.К.; «Перспективы нефтегазоносности северной части Арыскумского прогиба Южно-Торгайской впадины»; «Петролеум», А., 2005г., №3, 52-59;

REFERENCES

1. Clubov A.A. "Geology and Petroleum Turgay trough." L., Nedra, 1973
2. Paragulgov T.H, H.H Paragulgov "Geology and petroleum potential of the North-Torgai sedimentary basin." Geology of oil exploration nedr.1988.№3.

3. 3. Zholtaev G.J, Shahabaev R.S et al., "Tectonic Evolution and Petroleum South Torgai deflection" .Almaty, 2004.

4. Zakharov AM "Structural-formational zoning western part of the foundation of Turgay trough." The news of the Kazakh SSR, Ser, geol.1977, №1, str.13-21.

5. Zholtaev. GJ, TH Paragulgov et al., "Geology of oil and gas fields Kazakhstan (Geology and Petroleum South trades) ", Almaty, 1998

6. Zholtaev. GJ, et al., "Tectonic Evolution and Petroleum South-Torgai pool ", Almaty 2004

7. Karimov S.G.,Azhgaliev D.K "Petroleum prospects northern Aryskum deflection South Torgai depression ";"Petroleum", A., 2005., №3, 52-59;

Смабаева Р.К.

Оңтүстік-Торғай бассейнінің солтүстік бөлігінің ірге тас құрылысының ерекшеліктері

Түйіндеме. Оңтүстік –Торғай бассейнінің ірге-тасының құрылысы күрделі болып келеді және оның дамуына әртүрлі тектогенез фазасының әсері мол.

Кілттік сөздер. Оңтүстік-Торғай бассейні, ірге-тас түзілімдері, грабен-синклиналь, горст-антиклиналь, тектоникалық қабық.

Смабаева Р.К.

Особенности строения фундамента северной части Южно-Торгайского бассейна

Резюме. Фундамент Южно-Торгайского бассейна характеризуется сложным строением, обусловленным наложением на его развитие различных фаз тектогенеза.

Ключевые слова. Южно-Торгайский бассейн, фундамент, грабен-синклиналь, горст-антиклиналь, тектоническая кора.

Smabaeva R.K.

Features of a structure of the base of northern part of the Southern Torgaysky basin

Summary. The foundation of the South Torgai basin is characterized by a complex structure, due to the superposition of its development of various phases of tectonic generation.

Key words. Southern Torgaysky basin, base, graben syncline, horst anticline, tectonic bark.

УДК 669.712.2; 661. 862. 32; 628.335

У.Ш. Мусина, Р.А. Казова, Л.С. Курбанова,
Г.Б. Жаркимбаева, М.С. Артыкбаева
(КазНТУ имени К.И. Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан, 07061960@mail.ru)

АНАЛИЗ ОЦЕНОЧНЫХ ИНДИКАТОРОВ И КРИТЕРИЕВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Аннотация. Одной из трудностей оценки результативности природоохранных мероприятий является отсутствие методологии оценки, сложность подбора оценочных индикаторов и критериев воздействия предприятия на окружающую среду, безопасности и экологического риска. В настоящей статье проанализированы оценочные индикаторы и критерии оценки воздействия предприятия на окружающую среду в различных странах. Представлена система оценочных индикаторов Казахстана. Данная статья направлена на необходимость создания новых индикаторов и критериев оценки воздействия предприятий на окружающую среду.

Ключевые слова: природоохранная деятельность, индикатор, оценка, критерий, результативность, воздействие, окружающая среда

Для создания методологии оценки результативности природоохранных мероприятий, проводимых предприятиями республики необходимо разработать или обосновать подбор индикаторов и критериев, а в дальнейшем разработать методику оценки результативности природоохранных мероприятий, позволяющих снизить экологический риск от текущего нормативного до минимального – равновесного на экосистемном уровне.

Обзор национального и международного опыта по разработке систем индикаторов и показателей в области качества ОС (окружающей среды), отражающего экологическую безопасность природопользователей показал, что сбалансированная система оценочных показателей (индикаторов) в настоящее время становится основой методологии стратегического управления. Эффективное управление подразумевает точную оценку природоохранной деятельности, а смысл оценки

заключается в том, чтобы определить направление дальнейшего развития природно-промышленных комплексов.

В таблице 1 представлена Европейская система индикаторов давления на ОС, из перечня которых можно выделить индикаторы, отражающие ситуацию на предприятиях.

Таблица 1. **Европейская система индикаторов давления на окружающую среду**

Эмиссия NOx	Загрязнение воздуха	Ресурсы	Потребление воды
Эмиссия нмЛОС		Потребление энергии	
Эмиссия SO_2		Увеличение урбанизированной территории	
Эмиссия твердых частиц		Баланс питательных веществ в почве	
Потребление нефти и дизельного топлива транспортными средствами		Производство электроэнергии за счет ископаемого топлива	
Первичное потребление энергии		Баланс лесных ресурсов	
Эмиссия CO_2	Изменения климата	Токсичность	Использование пестицидов сельским хозяйством
Эмиссия CH_4		Эмиссия СОЗов	
Эмиссия N_2O		Потребление токсических химикалий	
Эмиссия ХФУ		Индекс эмиссии тяжелых металлов в воду	
Эмиссия NOx		Индекс эмиссии тяжелых металлов в воздух	
Эмиссия SOx		Эмиссия радиоактивных материалов	
Потеря охраняемых территорий, ущерб	Потеря биоразнообразия	Урбанизация	Потребление энергии
Потеря заболоченных территорий		Нерециркулируемые бытовые отходы	
Интенсивность ведения сельского хозяйства		Неочищенный сброс воды	
Дробление покрытой лесом территории и ландшафтов за счет дорог и др. интервенций		Доля частного транспорта	
Расчистка покрытой лесом территории		Шумовое загрязнение	
Изменения в технологии использования земель		Переход земель в урбанизированные	
Энтропия	Марина и прибрежные зоны	Отходы	Захоронение отходов на свалках
Чрезмерный вылов рыбы		Сжигание отходов	
Развитие в прибрежных районах		Генерация опасных отходов	
Выброс тяжелых металлов		Генерация бытовых отходов	
Нефтяное загрязнение на берегу и в море		Отходы на единицу продукции	
Выброс галогенных органических соединений		Рециклированные отходы / полученные материалы	
Эмиссия галогенов	Разрушение озонового слоя	Загрязнение воды и ее использование	Использование питательных веществ
Эмиссия ХФУ		Использование грунтовых вод	
Эмиссия ГХФУ		Использование пестицидов на гектар	
Эмиссия NOx авиацией		Количество питательных веществ на гектар используемой сельскохозяйственной земли	
Эмиссия хлорированного карбона		Очищенная вода / сброшенная вода	
Эмиссия CH3Br		BOD	

Примечания: нмЛОС (NMVOCs) – выбросы неметановых ЛОС (летучих органических соединений), ХФУ (CFCs) – выбросы хлорфторуглеродов, СОЗы (POPs) – выбросы стойких органических загрязнителей в результате экономической деятельности, ГХФУ (HCFCs) – выбросы гидрохлорфторуглеродов, БПК (BOD) – биологическая потребность в кислороде, сбросы органических веществ, определяемые через БПК.

Анализ представленных на рисунке 1 международных индикаторов показывает, что подобные показатели имеются в действующей системе казахстанской государственной официальной статистики. Сегодня необходимо дополнительно внедрять индикаторы и индексы, новые комплексные показатели, которые предстоит обосновать как индикаторы природоохранной деятельности предприятий. При этом должны сравниваться прогрессивные изменения, а не состояние

объекта, что позволит перейти к построению прогнозных моделей, подобранных с учетом этих новых принципов.

Методологически необходимо соблюдать последовательность шагов при реализации поставленной задачи:

-четкое определение целей и задач экологического контроля и способов их решения в новых сформировавшихся внешних и внутренних условиях – т.е. первоочередных, приоритетных;

-анализ и подбор адекватных индикаторов и методов определения;

-разработка методологии должна заключаться в формулировании как общих, так и частных критериев обоснования и отбора индикаторов, оценке уже существующих и применяемых индикаторов и дополнении их модифицированными версиями, а при необходимости и новыми индикаторами.

Традиционные и новые показатели качества окружающей среды представлены в виде рис. 1.

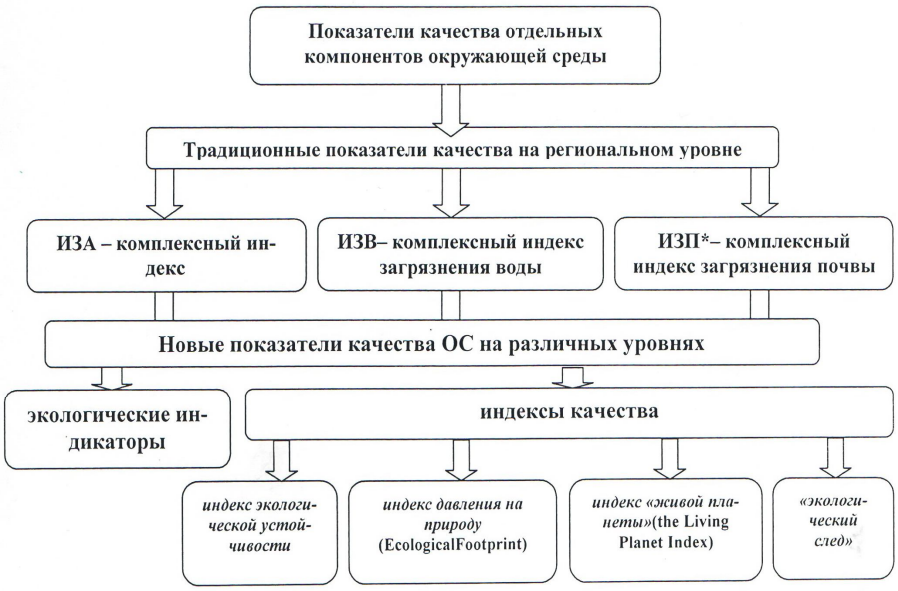


Рис. 1. Традиционные и новые показатели качества окружающей среды

К традиционным показателям относятся: ИЗА – комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько примесей; ИЗВ – индекс загрязнения воды, представляющий собой среднее от суммы измеренных концентраций, деленных на ПДК для приоритетных загрязнителей; ИЗП – индекс загрязнения почвы (относительно новый показатель).

Наиболее перспективными новыми показателями качества могут быть интенсивно разрабатываемые в настоящее время *экологические индикаторы* и *индексы* и *индексы качества*. На основе индикаторов и индексов строится краткосрочный, среднесрочный или долгосрочный прогноз развития событий, происходящих в биологических, социальных и экономических системах.

Разработкой и обоснованием индикаторов и индексов занимается специальный Международный Комитет по индикаторам и индексам (ICEI), успешно функционирует Комитет по экологическому моделированию (ISEM), институты Кении, Бельгии, Англии, США и др.) [1-3].

В мире активно предпринимаются попытки рассчитать *интегральные агрегированные индексы*, базирующиеся прежде всего на экологических параметрах:

- *индекс экологической устойчивости* разработан учеными из Йельского и Колумбийского университетов для Всемирного экономического форума в Давосе;
- *индекс «живой планеты»* (the Living Planet Index);
- *индекс давления на природу* (EcologicalFootprint).

По сравнению с интегральными индикаторами устойчивости наиболее широко в мире используется система показателей, отражающая отдельные экономические, социальные, экологические и институциональные аспекты устойчивого развития. Например, такова методология создания индикаторов Комиссии ООН по устойчивому развитию (КУР) (1996, 2001).

Известны системы индикаторов: Всемирного Банка; совместная с UNEP и CIAT; ОЭСР; США; Великобритании; Германии; Японии (таблица 2).

Таблица 2. **Основные индикаторы различных стран**

<table>
<tr><th>Опыт Германии</th><th>Опыт Японии</th><th>Опыт стран ВЕКЦА</th></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>В соответствии с Программой «Окружающая среда – барометр Германии» разработано шесть направлений индикаторов: 1) выбросы парниковых газов; 2) состояние атмосферного воздуха; 3) почва; 4) природа; 5) вода; 6) природные ресурсы (состоят из 2-х индикаторов: энергопотребление; ис пользование материальных ресурсов.</td><td>- Индикаторы воздействия на ОС;
- Индикаторы глобального воздействия на ОС:
- парниковые газы;
- выбросы Nox в крупных городах;
- возникновение в полузакрытых водоемах COD, N и P;</td><td>- выбросы ЗВ с разной степенью агрегирования исходных данных – суммарные валовые выбросы;
- валовые выбросы от стационарных и передвижных источников;
- выбросы по отдельным загрязняющим веществам;
- выбросы по регионам и по секторам экономики.</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>Индикаторы</th><th>Цели ООС</th></tr>
<tr><td>Индикатор по парниковым газам – годовые выбросы CO_2</td><td>Сокращение выбросов CO_2 на 25% до 2005 года по сравнению с 1990г.</td></tr>
<tr><td>Индикатор загрязнения воздуха – выбросы (SO2), NOx, NH3, VOC</td><td>Сокращение выбросов на 70% до 2010 года по сравнению с 1990 г.</td></tr>
<tr><td>Индикаторы землепользования – ежедневное увеличение площадей землепользования</td><td>Сокращение до 30 га до 2020 г.</td></tr>
<tr><td>Индикатор охраны природы – экологически приоритетные территории</td><td>Самосохранение 10–15% незаселенных земель в 1998 г. как «экологически приоритетные территории» для создания сети биотопов к 2020 г.</td></tr>
<tr><td>Индикатор качества воды
- процентное содержание химических загрязнителей в воде азот и др. (согласно спр.II Класс качества хим веществ.</td><td>Достиж. содержание хим веществ в тек. воде согласно Спр. Класс качества IIхим веществ (100% изм. станций) до 2010г.:
<25 μg/I для AOX
< 3 μg/I для всех N</td></tr>
<tr><td>Индикатор энергопотребления – энергопродуктивность (ВВП по отношению к энергопотреблению)</td><td>Увеличение вдвое до 2020 г. по сравнению с 1990г.</td></tr>
<tr><td>Индикатор потребления сырья – продуктивности сырых материалов (ВВП по отношению к потреблению невозоб. сырых источников).</td><td>Увеличение продуктивности использов. сырых материалов в 2,5 до 2020г. по сравнению с 1993г.</td></tr>
</table>
</td><td>- производство отходов (включая количество отходов произведенное каждым сектором, на душу населения и на ВВП);
Индикаторы природопользования (ресурсов ОС);
Базовые ресурсы ОС: материалы, вода и энергия – количество используемых ресурсов и утилизация.
Материалы: общее количество используемых материалов (каждого сектора на д.н. и на ВВП); пропорции вторичного использования/утилизации отходов;
Вода: состояние водопользования (кол-во используемой воды, пропорции обратного использования, кол-во использованной подземной воды).
Энергия: состояние энергопотребления (внутреннее первичное энергопотребление и конечное потребление, включая по секторам и на единицу ВВП, энергоэффективность по секторам);
- доля снабжения возобновимой энергией.
Индикаторы состояния природы: индикатор леса (средний размер лесных кластеров); индикатор флоры (территории покрытые естественной растительностью); индикатор фауны; индикатор биоразнообразия и исчезающих видов (общее количество видов и подверженных угрозе исчезновения); индикатор изменения землепользования; индикатор природоохранных территории.</td><td>В странах СНГ (Армения, Беларусь, Кыргызстан, Россия, Таджикистан, Туркменистан, Украина и Узбекистан) обязательна динамика выбросов за различные периоды времени.
Индикатор качества атмосферного воздуха в городах – приземные концентрации (среднесуточная, максимальная разовая, среднегодовая) ЗВ по сравнению с ПДК. В Беларуси, Грузии, Казахстане, России и Узбекистане – используется также комплексный параметр – индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), который учитывает степень превышения ПДК по нескольким ЗВ.
Индикатор по изменению климата – выбросы основных парниковых газов (Армения, Беларусь, Молдова, Таджикистан и Туркменистан).
Индикаторы состояния – среднегодовая температура воздуха и средняя сумма осадков (Беларусь, Кыргыстан, Молдова, Россия, Таджикистан и Туркменистан.
Индикатор потребления озоноразрушающих веществ (Беларусь, Таджикистан и Узбекистан).</td></tr>
</table>

Методология разработки индикаторов и индексов Международными центрами по разработке индикаторов и индексов включает: поиск, отбор, обоснование и метод формирования экологических индикаторов (рис. 2, таблица 3).

На рисунке 2 также показаны проблемы разработки экологических индикаторов и индексов.

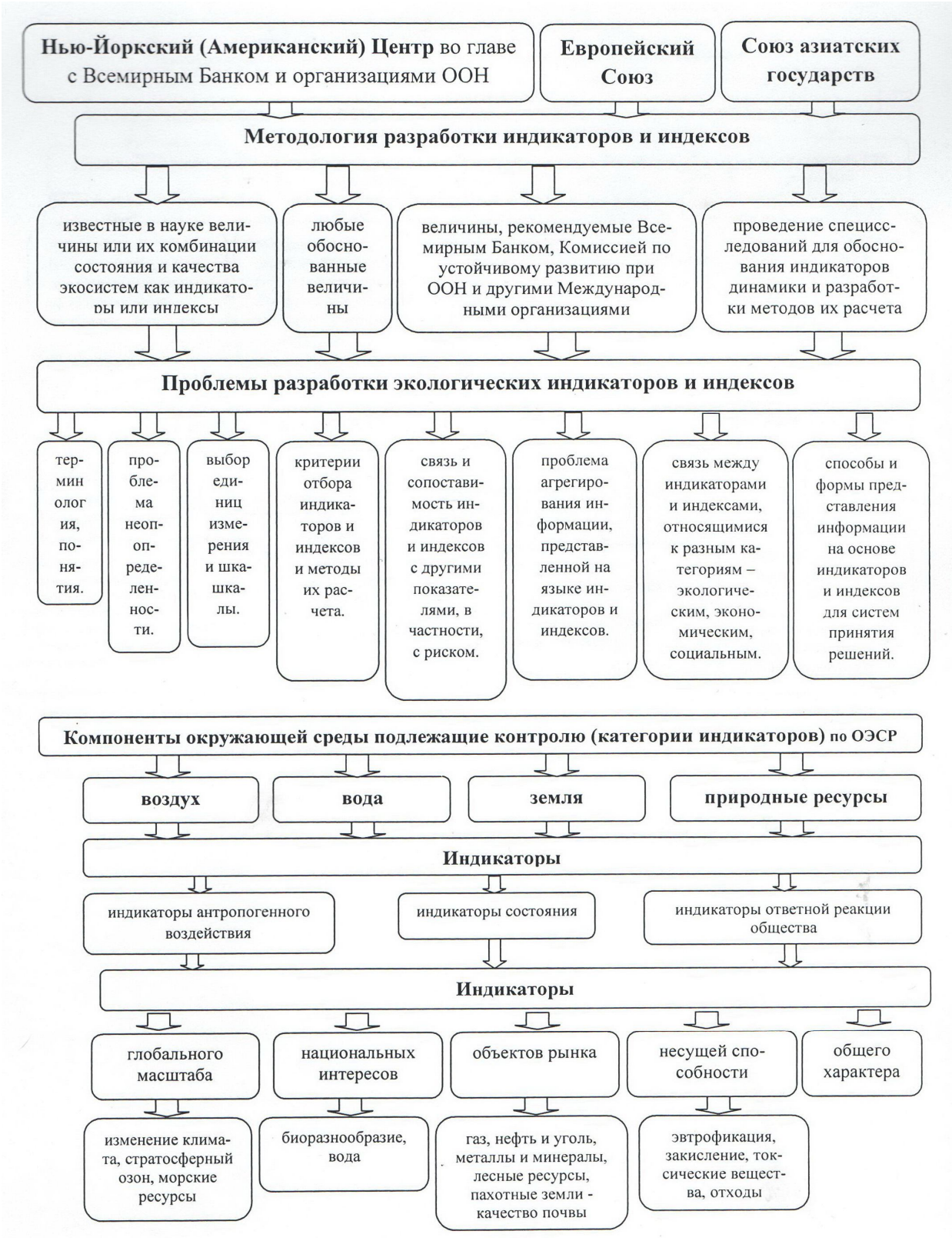


Рис. 2. Методология разработки индикаторов и индексов качества окружающей среды Международными центрами

Таблица 3. Ключевые индикаторы ОЭСР

Направления оценки	Доступные индикаторы	Перспективные индикаторы
Изменение климата	1. Выбросы CO_2	Индекс эмиссий парниковых газов
Озоновый слой	2. Индекс потребления озоноразрушающих субстанций	То же, плюс агрегированный индекс
Качество воздуха	3. Выбросы NOx и SOx	Популяционная экспозиция от загрязнения воздуха
Образование отходов	4. Образование муниципальных отходов	Общее образование отходов (элемент материального баланса страны)
Качество воды	5. Показатель очистки воды	Популяционная нагрузка на очистные сооружения
Водные ресурсы	6. Интенсивность использования водных ресурсов	То же, плюс региональное распределение
Лесные ресурсы	7. Интенсивность использования лесных ресурсов	То же
Рыбные ресурсы	8. Интенсивность использования рыбных ресурсов	То же, в связи с доступными ресурсами
Энергоресурсы	9. Потребление энергии	Индекс энергоэффективности
Биоразнообразие	10. Виды под угрозой	Разнообразие экосистем Состояние ключевых экосистем

*Не любой показатель может рассматриваться как индикатор***.** Отдельный индикатор должен отвечать определенным требованиям: быть научно обоснованным; чувствительным; иметь простую интерпретацию; обладать способностью к агрегативности; отвечать набору национальных приоритетов и концепции устойчивого развития; быть исходным элементом информации, на основе которого могут проводиться количественные оценки; обладать репрезентативностью и быть конструктивным; обладать высокой информационной емкостью и нести новые ценные сведения для систем принятия решений.

Каким бы репрезентативным или комплексным не был показатель, отсутствие его нормативного статуса не позволяет его использовать в программах развития и сводит все концепции развития в теоретические и декларативные заявления.

Удачно найденные индикаторы окружающей среды и индексы ее качества при соответствующем ранжировании позволяют перейти к разработке системы моделей с целью создания унифицированной методики, позволяющей математически обработать и получить компактную информацию о качестве окружающей среды в числовых значениях и удобную для графической и картографической визуализации, пригодную на данном уровне для принятия решений.

Индикаторы делятся на разные уровни: ***глобальный, региональный, национальный и локальный***, при этом не должна теряться ясность и простота интерпретации, не должна снижаться ценность информации для принятия решения. В настоящее время принято мировой практикой, что целесообразно ранжирование системы индикаторов по уровням приоритетности.

Появилась система «базовых индикаторов» (headlineorcoreindicators). В СНГ в проекте ПРООН для стран Центральной Азии предлагается 5 ключевых индикаторов. Индикаторы построены таким образом, чтобы дать количественную характеристику выделенных проблем, опираясь только на базу данных государственной статистики.

Базовые индикаторы для Казахстана представлены на рисунках 3–4.

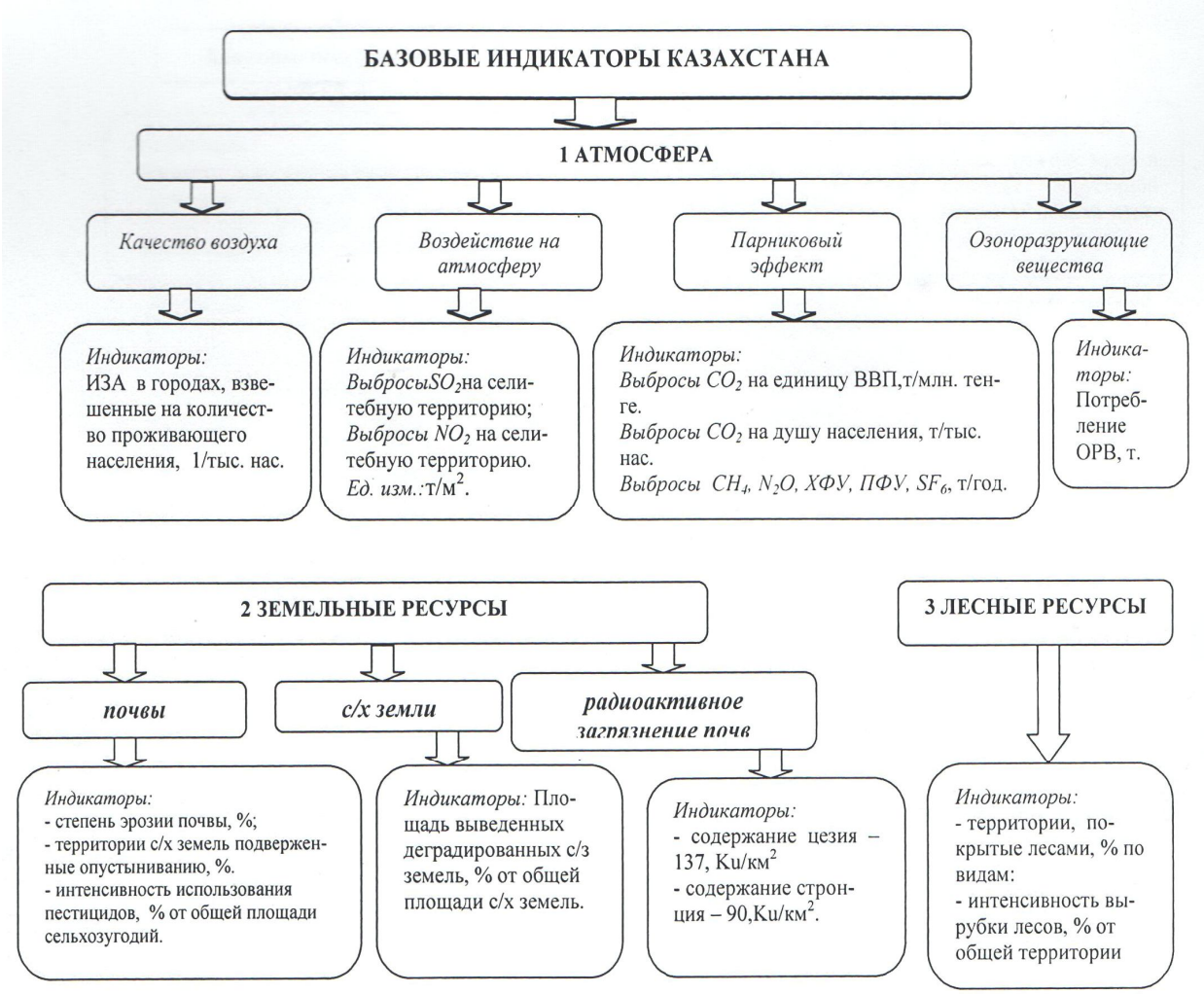


Рис. 3. Базовые индикаторы качества атмосферного воздуха, земельных и лесных ресурсов в РК

Следует отметить, что международные нормы допустимых концентраций вредных веществ в выбросах определяются количеством загрязняющего ингредиента в граммах на единицу получаемой продукции. Эта система по сравнению с нормами ПДК более активно воздействует на природоохранное развитие НТП.

В Швеции разработана и опробована новая экологическая система учета с использованием традиционных показателей, характеризующих результаты работы компании – эффективность, экономичность и прибыльность.

Система индикаторов должна эволюционировать в соответствии с историей борьбы с промышленным загрязнением, прошедшей ряд этапов, по которым можно оценить этапы развития промышленности и в нашей стране:

1. Начало XX в.: рост промышленного загрязнения;

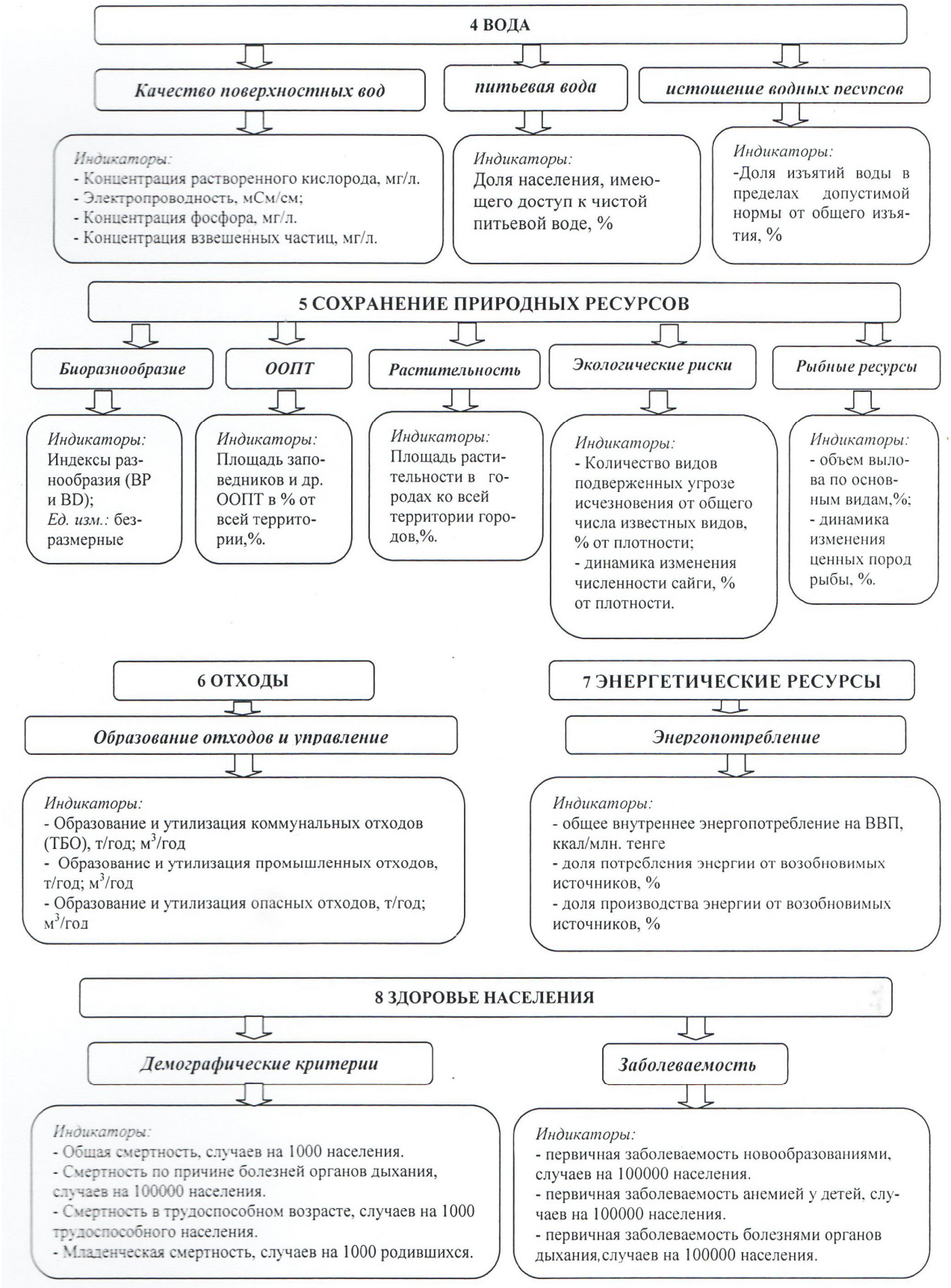


Рис. 4. Базовые индикаторы качества водных ресурсов, сохранения природных ресурсов, образования отходов, энергопотребления , здоровья населения в РК

2. 1970–80 гг.: стратегия «конца трубы»;
2.1. Стратегия разбавления;
2.2. Стратегия фильтрации;
2.3. Стратегия вторичного использования отходов;
3. 1980–90 гг. – настоящее время: стратегия «начала трубы»;
3.1. Стратегия «чистого производства»;
3.2. Стратегия корпоративного экологического менеджмента.

В этой связи, для комплексной эколого-экономической оценки природоохранной деятельности предприятий нами выделен ряд экономических показателей, который позволит провести экологический рейтинг предприятий на локальном, региональном и кластерном уровне с использованием нижеследующих комплексных индикаторов:

1) *Комплексные показатели производственно-финансовой деятельности (ПФД)*: фондоотдача; капиталоотдача; фондовооруженность, (фондоемкость); капиталовооруженность, тенге; производительность труда; инвестиционная активность; рентабельность, %;

2) *Комплексные показатели эколого-экономической деятельности (ЭЭД)*: доля текущих затрат на природоохранные мероприятия в себестоимости продукции; удельные текущие затраты на природоохранные мероприятия в расчете на 1 тонну переработанного сырья или готовой продукции, тенге/тонна; отношение текущих затрат на ПОМ к стоимости основных производственных фондов; доля основных природоохранных.фондов в стоимости основных производственных фондов; сумма основных природоохранных фондов, приходящаяся на тонну переработанного сырья или готовой продукции, тенге/тонна; доля суммарных платежей за природопользование в стоимости основных природоохранных фондов, %; стоимость ОПФ природоохранного назначения, приведенная к тонне выбросов, тенге/тонна; ежегодные затраты на капитальный ремонт ОПФ но ООС, отнесенные к тонне выбросов, тенге/тонна; соотношение средств, перечисленных в экологические фоты, и средств, оставленных на предприятии для реализаций ПОМ;

3) *Для расчета комплексных показателей природоохранной деятельности (ПОД)*: объем выбросов загрязняющих веществ на 1 т переработанного сырья или единицу продукции. т; доля суммарных платежей за природопользование в себестоимости продукции; доля суммарных платежей за природопользование на 1 т переработанного сырья или единицу готовой продукции, тенге/ тонна; Платежи за допустимые выбросы, платежи за загрязнение ОС в пределах установленных нормативов, приведенные к 1 т выбросов, тенге/тонна; платежи за сверхнормативные выбросы, как платежи за загрязнение ОС сверх установленных нормативов, приведенные к 1 т выбросов, тенге/т; отношение % износа основного оборудования к объему выбросов; отношение размеров годовой прибыли предприятия к объему выбросов за год в ОС; прибыль предприятия (для расчета отношения экономического ущерба ОС к прибыли), тенге; % износа оборудования (для расчета отношения экономического ущерба ОС к % износа оборудования и отношения % износа основного оборудования к объему выбросов);

ЛИТЕРАТУРА

1 Музалевский А.А. Индикаторы и индексы экодинамики. Методологические аспекты, проблемы экологических индикаторов и индексов устойчивого развития. // тр. 3-й Междунар. Конф. по мягким вычислениям и измерниям. SCM-2000, т.1, с.36-46.

2 Shnoenheinz D , Berezhnoy V., Gutkin V., Shebesta A. Risk assessment of groundwater pollution near paper mills around Lake Ladoga. Int.Conf. "Geoscience 2000", Manchester, 2000, UK.

3 *Goedkoop M., Spriensma R.* The Eco-indicator 99. A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment. Methodology Report. Amersfoort, The Netherlands, 2000. <http://www.pre.nl/download/EI99_methodology_v2.

REFERENCES

1 Muzalevskiy A.A. Indikatory i indeksy ekodinamiki. Metodologicheskie aspekty, problemy ekologicheskikh indikatorov i indeksov ustoichivogo razvitiya// Tr.3 Mezhdunarodnjy konf. po myagkim vychisleniyam i izmereniyam. SCM-2000, t.1, s.36-46.

2 Shnoenheinz D , Berezhnoy V., Gutkin V., Shebesta A. Risk assessment of groundwater pollution near paper mills around Lake Ladoga. Int.Conf. "Geoscience 2000", Manchester, 2000, UK.

4 *Goedkoop M., Spriensma R.* The Eco-indicator 99. A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment. Methodology Report. Amersfoort, The Netherlands, 2000. <http://www.pre.nl/download/EI99_methodology_v2.

Мусина У.Ш., Казова Р.А., Құрбанова Л.С., Жарқымбаева Г.Б., Артықбаева М.С.

Кәсіпорынның қоршаған ортаға әсер ету критерилерін және бағалау индикаторларын талдау

Түйіндеме: Табиғат қорғау шараларының нәтижелілігін бағалаудың күрделі тұстарының бірі бағалау әдістемесінің жоқтығы, экологиялық тәуекелділік және қауіпсіздік, кәсіпорынның қоршаған ортаға әсер ету критерилерін және бағалау индикаторларын таңдау күрделілігі. Берілген мақалада әртүрлі елдерде кәсіпорындардың қоршаған ортаға әсерін бағалау критерилеріне және бағалау индикатиорларына талдау жасалынған. Қазақстанның бағалау индикаторларының жүйесі көрсетілген. Бұл мақала кәсіпорындардың қоршаған ортаға әсерін бағалау критерилерін және жаңа индикаторлар құру қажеттігіне бағытталған.

Кілтті сөздер: табиғат қорғау шаралары, индикатор, бағалау, критерий, нәтижелілігі, әсері, қоршаған орта.

Мусина У.Ш., Казова Р.А., Курбанова Л.С., Жаркимбаева Г.Б., Артыкбаева М.С.

Анализ оценочных индикаторов и критериев воздействия предприятий на окружающую среду

Аннотация. Одной из трудностей оценки результативности природоохранных мероприятий является отсутствие методологии оценки, сложность подбора оценочных индикаторов и критериев воздействия предприятия на окружающую среду, безопасности и экологического риска. В настоящей статье проанализированы оценочные индикаторы и критерии оценки воздействия предприятия на окружающую среду в различных странах. Представлена система оценочных индикаторов Казахстана. Данная статья направлена на необходимость создания новых индикаторов и критериев оценки воздействия предприятий на окружающую среду.

Ключевые слова: природоохранная деятельность, индикатор, оценка, критерий, результативность, воздействие, окружающая среда

Mussina U.Sh., Kasova R.A., Kurbanova L.S., Zharkimbaeva G.B., Artykbaeva M.S.

Analysis of evaluation indicators and criterias of environment impact by industrial companies

Summary. One of the difficulties in assessing the effectiveness of environmental activities is the absence of a methodology for assessing, the complexity of the selection criteria and evaluation indicators impact on the environment, safety and environmental risks. This article analyzes the assessment indicators and assessment criteria of impact on the environment in different countries. The system of evaluation indicators of Kazakhstan are presented. This article is aimed at the need to create new indicators and criteria to assess of the impact of industrial facilities on the environment.

Key words: environmental performance indicator, evaluation criteria, effectiveness, impact, environment

УДК 628

B. Mohammad, N. V. Sidorova
(Kazakh National Technical University named after K.I.Satpaev
e.mail Sidorova 3112@bk.ru)

HYDROGEOLOGY OF THE KABUL BASIN

Annotation. The Kabul Basin is a plateau surrounded by mountains located in the eastern central part of the country, and is the site of the Afghan capital. The Kabul Basin covers an area of around 1600 km^2 and is divided up into three sub-basins. Basin fill mainly comprises Tertiary and Quaternary terrestrial sediments, primarily consisting of marls and inter bedded sand and gravel horizons.

Key words: hydrology, groundwater aquifers, the permeability coefficients, the level of groundwater reserves well.

Three rivers flow through the Kabul Basin. The Paghman River enters the Kabul Basin from the west where it becomes a tributary of the Kabul River. The Lugar River enters the Kabul Basin from the south where it also discharges into the Kabul River. The Kabul River is part of the Indus catchment. The total catchment area of the Kabul River is around 12,888 km^2.

Almost all of the precipitation in the region occurs during the winter months. This precipitation is stored in the mountains in the form of snow from and recharges the rivers during the snow melts. This water then recharges the aquifers in the Kabul Basin. Rivers run dry when the snow has completely thawed. No continuous water flow is currently observed in the rivers flowing through the Kabul Basin.

The aquifers in the Kabul Basin consist mainly of sand and gravel which becomes slightly cemented, particularly with increasing depth. They extend laterally from both sides of the river courses and can be classified as permeable to very permeable in accordance with DIN 18 130.

The Lugar aquifer extends over around 30 km^2 and has an average thickness of 50 m, making it the largest aquifer in the Kabul Basin. It also has the highest permeability coefficients. However, groundwater flow is lower than the other aquifers.

This is probably attributable to the inter bedded loam layers which are thickest in this aquifer. The groundwater reserves of 70 million m^3 are also smaller than the groundwater reserves in the Paghman aquifer which has a calculated storage volume of 81 million m^3.

Groundwater recharge is at a maximum in the Lugar valley at 2.16 m^3/sec - it should, however, be borne in mind that the catchment area of the Lugar is much larger than the catchment areas of the Kabul and Paghman rivers.

Infiltration from the river bed is the predominant means of groundwater recharge for all aquifers. Infiltration from precipitation only accounts for a minor percentage due to the low precipitation and high evapo-transpiration, as well as the clay layer covering the surface.

The Kabul aquifer also has permeability coefficients ranging from permeable to very permeable. This aquifer has the largest amount of groundwater flow, although no figures are available on the groundwater reserves. Groundwater regeneration is given as 0.82 m^3/s in this aquifer, which is much lower than in the Lugar aquifer. [1,2]

The Paghman aquifer is classified as permeable in accordance with DIN 18 130 and has the lowest permeability. The groundwater recharge of 0.48m^3/s is also the smallest of the three aquifers.

The Kabul area has four main aquifers. Aquifers generally consist of sandy-gravely deposits formed as river terraces. The Paghman-Darulaman basin has two aquifers lying along the course of the Paghman River and the upper course of the Kabul River.

The other two aquifers are located in the Lugar basin and the southern part of the Kabul Basin and follow the course of the Lugar River and lower Kabul River. The general groundwater flow direction is from the western or south-western basin margin, through the basin centre, to the eastern basin margin. The aquifers mainly consist of gravel and sandy beds covered by loess clay beds with thicknesses of up to a few meters. The pore spaces of the sandy and gravely parts of the aquifers are partially cemented by secondary mineralization processes. Locally the thickness of the aquifers can be up to 80 meters.

1 Lugar aquifer

The Lugar aquifer extends along both sides of the Lugar River over a length

of 10 km and a width of around 3 km. It has an average thickness of 30 to 40 m and a maximum thickness of 70 m. The lower parts of this aquifer consist of coarse-grained deposits mainly conglomerates and coarse-grained sandstones hardened with calcareous sediment. According to reports dating from 1971, the overlying areas contain sand and gravel. In the southern parts in particular, the deposits in the lower zones of the aquifer are inter bedded with clay layers with thicknesses of 10 to 15 m and more.

The water table of the groundwater on the left bank of the Lugar was fairly shallow during the period of investigation, lying at a depth of between 30 to 80 cm in the lower lying flatter areas and between 1.5 and 2 m depth in the higher regions.

Seasonal fluctuations cause the depth of the water table to vary by 0.5 to 1 m. On the right bank of the Lugar, the water table had a depth of around 5 to 10 m below ground surface.

The water table here varies between 1 to 2 m in response to irregular discharge and extraction for irrigation.

Because of the high permeability of the loam, there were high total discharges on the right bank of the Lugar calculated as 750 l/s, and around 200 l/s on the left bank. The discharge from precipitation and underground inflow is low in comparison Groundwater flow at the 1790 m groundwater contour was estimated at around 32,000 m^3/day.

2 Kabul aquifer

A zone of coarse-grained deposits with a length of 9 km and a width of 2.5 km has been confirmed running parallel to the Kabul River. This zone comprises most of the Kabul aquifer. Analogous to the Lugar aquifer, the Kabul aquifer consists of three horizons. The main part of the aquifer consists of conglomerates and sandstones covered by a thin layer of sand and gravel. The cover rock consists of loam with large pore spaces. The whole plain is covered by these loams - the only exception being the areas directly adjacent to flowing water. The overlying loam bed is only very thin in the centre of the valley. The overlying layers have a thickness here of 1 - 5 m. Thicknesses of up to 15 m were measured at the edges of the plain in the 1960s. The thickness of the sand and gravel layer in the higher parts of the

plain is only 2 to 9 m. In the lower zones it is up to 20 m thick. Because the lower beds consist of older deposits which became consolidated and subsided over time as they became covered by younger deposits, they have become more consolidated and more compact with depth. The lowest conglomerate and sandstone layer has a thickness of 30 to 65 m. The whole aquifer has a total thickness of 40 to 80 m.

The depth of the water table in the Kabul aquifer ranges from 2 to 12 m. Fluctuations of up to 5 m and more occur. These fluctuations increase in the vicinity of the river because the water table of the groundwater is directly linked to the discharge behavior

The water tables within the city of Kabul lay at very shallow depths in 1965 compared to today. At that time, the groundwater table lay very close to the surface at depths of 2 to 5 m. As a result of strong extraction, associated with the population development in the Kabul Basin, and the climatic developments during recent years, the water table of the Kabul aquifer lies at much greater depth today.[3]

3 Paghman aquifer

The gravel bed located along the Paghman River in the Paghman-Darulaman basin is around 10 km long, 4 km wide and up to 70 m thick. This aquifer consists mainly of gravel and sand. Conglomerates and sandstones only occur in minor amounts at certain localities. The volume of water stored in the western part of the Paghman aquifer is estimated as 81 million m^3 .

The continuous output of the Paghman aquifer is estimated at around 0.5 m^3/s although neither the groundwater inflow nor the groundwater discharge were recorded during the observation period. 80 % of this continuous extraction is intended to supply drinking water to Kabul.

During dry periods, the groundwater discharge of the Paghman aquifer and the discharge of the aquifer of the upper Kabul River cover the shallow water demand of the lower part of the city of Kabul, and therefore contribute to the discharge of the lower Kabul aquifer into the Kabul Basin. This inflow is vital because it safeguards the production in the wells and thus the supply of water.

Infiltration through the river bed also accounts for easily the largest share of groundwater regeneration in the Paghman aquifer. The proportion of regeneration attributable to the inflow of precipitation is slightly higher than in the Kabul and Lugar aquifers even though these basins are larger than the Paghman aquifer. This is probably because the total inflow to the Paghman aquifer is relatively low compared to the data from the other two aquifers. Additionally, in the Paghman the loess cover close to the river is often missing due to erosion, leaving the aquifer gravels exposed.

Summary:- The Kabul Basin is a plateau surrounded by mountains located in the eastern central part of the country, and is the site of the Afghan capital. The Kabul Basin covers an area of around 1600 km^2 and is divided up into three sub-basins. Three rivers flow through the Kabul Basin. The Paghman River, Kabul River and Lugar River.

The Lugar aquifer extends along both sides of the Lugar River over a length

of 10 km and a width of around 3 km. It has an average thickness of 30 to 40 m and a maximum thickness of 70 m.

Kabul aquifer) A zone of coarse-grained deposits with a length of 9 km and a width of 2.5 km has been confirmed running parallel to the Kabul River. This zone comprises most of the Kabul aquifer. The depth of the water table in the Kabul aquifer ranges from 2 to 12 m. Fluctuations of up to 5 m and more occur.

Paghman aquifer) the gravel bed located along the Paghman River in the Paghman-Darulaman basin is around 10 km long, 4 km wide and up to 70 m thick. This aquifer consists mainly of gravel and sand. The volume of water stored in the western part of the Paghman aquifer is estimated as 81 million m^3. The groundwater discharge was recorded during the observation period 80 % of this continuous extraction is intended to supply drinking water to Kabul.[3]

REFERENCES

1.Hydrogeology Lower Kabul Basin - Map collection. Kabul. 2004

2.Hydrogeology of Kabul Basin. Kabul.2005

3.Water Supply Sewerage Drainage and Solid Waste Systems for Greater Kabul. Kabul.2010

Махаммад Б., Сидорова Н.В.

Гидрогеологиясы бассейн к.Кабул.

Түйіндеме. Су алабының гидрогеологиясы Кабула қаласы, Ауғаныстан. Кабула қаласының су алабы таулардың қоршауында орналасқан, орталық елдің шығыс бөлігінде жайғастырылған, оның орыны ауғандық астанада. Кабула су алабының ауданы шамамен 1600 км2 және ол үш суб-су алабына бөлінеді. Лугар сулы қабаты шамамен 30 км2 созылып жатыр және 50 м орташа қалыңдықта болады, бұл оны Кабуладағы су алабының ең ірі сулы қабаты етеді.-

Кілт сөздер: Су, гидрогеологиясы, қаласының, алабына бөлінеді, қалыңдықта, ауданы шамамен.

Махаммад Б., Н.В.Сидорова

Гидрогеология бассейна г. Кабула

Резюме. В статье освещен вопрос гидрогеологии бассейна г. Кабула Афганистан. Бассейна г. Кабула находится на плато в окружении гор, расположенных в восточной части центральной части страны, и является местом афганской столицы Кабул. Бассейн занимает площадь около 1600 км2 и делится на три суб-бассейна. Лугар - водоносный горизонт простирается на около 30 км2 и имеет среднюю толщину 50 м, что делает его крупнейшим водоносным горизонтом в бассейне Кабула.

Ключевые слова: гидрология, подземные воды, водоносные горизонты, коэффициенты проницаемости, уровень грунтовых вод, запасы, скважины.

Mohammad B., Sidorova N. V.

Hydrogeology of the Kabul Basin, Afghanistan. Kabul

Resume. Basin is located on a plateau surrounded by mountains, located in the eastern part of the central part of the country, and is the site of the Afghan capital. Kabul. Pool covers an area of about 1600 km2 and is divided into three sub-basin. Lugar - aquifer extends for about 30 km2 and has an average thickness of 50 m, making it the largest aquifer in the basin of Kabul.

Key words: Hydrogeology, basin, plateau surrounded, pool covers, aquifer, making.

• ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.391

Р. С. Алшынбаев
(Орталық Азия университеті, Алматы, Республика Казахстан
Riko1992.92@mail.ru)

TRIPLE PLAY ОПЕРАТОРЫНЫҢ ДЕРЕКТЕРДІ ТАРАТУ ЖЕЛІСІНІҢ МОДЕЛІН ҚҰРУ

Аңдатпа: Бір жағынан, прогресс — ескіні жою,ал басқа жағынан — ескіні жаңа негізде сақтау. Барлық жаңа нәрселер жаңаға қарағанда, көптеген белгілі элементтерден тұрады және оның айқын дәлілі – Triple Play желілері: олар қағидалық тұрғыдан жаңа ештеңе ұсынбайды, бірақ қызметтерді кеңейтіп, бір ортада интегралдау арқылы, бөліктеп жетілдіре отырып, оларға дейін болған қызметтерді біріктіреді. Бұл мақалада Triple Play желілерін құру технологиясы қарастырылады.

Негізгі сөздер: біреуінде үшеу, xDSL (цифрлық абоненттік линия), VDSL (өте жоғары жылдамдықты цифрлық абоненттік желі), PON (пассивті оптикалық желі), FTTN (желілік түйінге дейінгі талшық).

Қазіргі уақытта бөлек алғандағы әрбір қызмет үшін (телефония, ТД, деректерді тарату) бөлектенген желілерді құру қажет болмай бара жатыр, олардың орнына Triple Play конвергенттік желілері келуде.Мұндай желілердің негізі болып абонентке мультиқызметтік қызметтерді көрсетуге мүмкіндік беретін IP–инфрақұрылым болып табылады.

Үш қызметті таратудан бөлек, Triple Play желілері басқа да техникалық талаптарға жауап беруі тиіс:

- Магистралды арналар бойынша таратудың жеткілікті жылдамдығы (трафиктің сомалық ең жоғарғы қарғуы кезінде);
- Желіауқымдылығы;
- Өзінің құраушыларын қайталау есебінен жоғары пайдалану сенімділігін қамтамасыз ету;
- Желіні реконвергенциялаудың аз уақыты;
- Стандартталған параметрлер (деректерді тарату уақыты, өшу, QoS).

Маңызды мезет болып сәйкес қызметтер кешендеріне жауапты бағдарламалық-аппараттық құралдарды желіге енгізу болып табылады. Деректерді тарату/Интернетке қатынау қызметтері үшін — бұл әр түрлі серверлер: электрондық пошта, DNS, NTP, прокси, брандмауэрлер, жүктемені теңестірушілер, антивирустық бағдарламалар. Дауыстық (телефондық) қызметтер үшін — телефондық желідегі шлюздер, сессиялардың шектік бақылаушылары (SBC), бағдарламалық коммутаторлар (Softswitch), дабыл бақылаушылары. Бейне қызметтері үшін — «теледидарлық» бөлік: шейперлер, қайта кодалаушылар, бейне серверлері, желі бойынша бейне контентті үлестіруді басқару жүйелері, заңдық контентпен қорғалған жұмысты ұйымдастыруға мүмкіндік беретін шарттық қатынау жүйелері, абоненттік қызметтерді басқару жүйелері (middleware).

Triple Play қағидасын жүзеге асырудың маңызды белгісі болып барлық үш қызмет құрылатын оператордың қандай да бір бірыңғай ортасы болып табылады. Triple Play желілерін құрудың негізгі үш технологиясы бар : xDSL, FTTx, xPON.

Digital subscriber line немесе xDSL (цифрлық абоненттік линия) — жалпы қолданыстағы телефондық желінің абоненттік линиясының өткізу қабілеттілігін микроэлектрониканың қазіргі жетістіктері мен сигналды цифрлық өңдеу негізінде линияның қателіктерін тиімді сызықтық кодтар және түзеудің адаптивтік әдістерін пайдалану арқылы әжептәуір жоғарылатуға мүмкіндік беретін технологиялар тобы. Мультиқызметтік желілерде VDSL (Very-high data rate Digital Subscriber Line, өте жоғары жылдамдықты цифрлық абоненттік желі; ADSL және G.SHDSL технологияларының эволюциясы мен конвергенция өнімі) немесе ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line — асимметриялық цифрлық абоненттік желі) технологияларын қолданған жөн. Себебі, DSL технологияларының ішінен тек осы екеуі ғана деректердің таратудың қажетті жылдамдығын

қамтамасыз ете алады. Бастапқы кезеңде ADSL деректерді тұтынушыға 6 км-ге дейін арақашықтықта 6 Мбит/с жылдамдықпен таратуға мүмкіндік берді; абоненттен станцияға дейінгі жылдамдық бар болғаны 64 кбит/с болатын. Мұндай сипаттамалар «сұраныс бойынша бейне» (VoD) қызметін жеткілікті түрде қанағаттандыратын.

Fiber To The X немесе FTTx (X нүктесіне дейінгі оптикалық талшық) — бұл желінің құрылымы байланыс түйінінен белгілі бір жерге дейін әр түрлі қашықтықта негізделген. Талшықтық-оптикалық кабель X нүктесіне дейін, ал абонентке дейін — мыс кабель салынады (оптоталшықтық кабель абоненттік құрылғыға дейін де салынуы мүмкін — FTTH технологиясы).

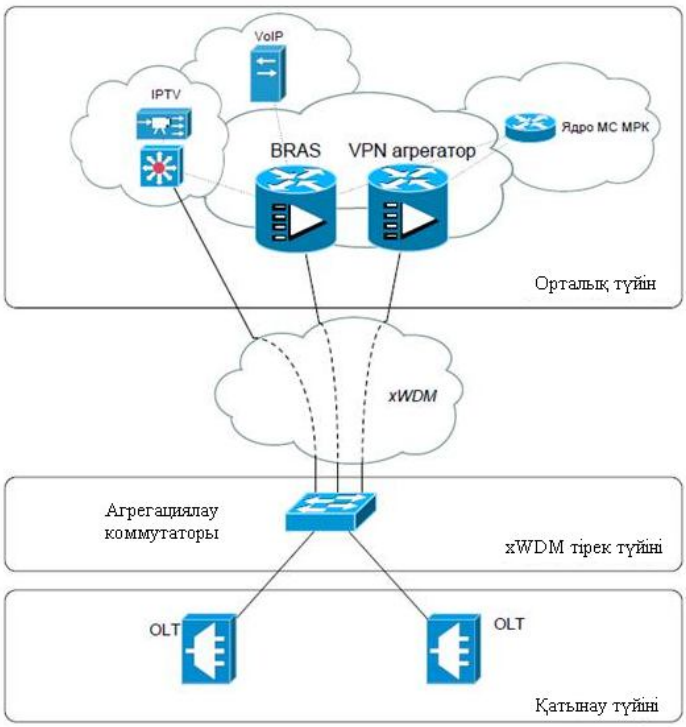
Желіні құрудың жоғарғы бағасынан FTTx технологиясы алғашқыда FTTN (Fiber to the Node) — желілік түйінге дейінгі талшық және FTTC (Fiber to the Curb) — ықшамауданға, квартал немесе үйлер тобына дейінгі талшық – технологияларында құрылды. Алайда жылдамдықтар біртіндеп өсе бастады, оператормен көрсетілетін қызмет түрлері де өсе басталы, осыдан соң оптоталшықты ғимаратқа дейін— FTTB (Fiber to the Building) және пәтерге дейін — FTTH (Fiber to the Home) сала бастады. Әрине, қазіргі таңда ең тиімді технология болып FTTH технологиясы табылады, себебі байланыс түйінінен бірнеше ондаған шақырымдарға дейінгі арақашықтықта кең жолақты қатынау желілерінің ең үлкен өткізу жолағын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.Сондай-ақ Triple Play қызметтері үшін FTTX технологиясы xDSL технологиясымен жақсы үйлесетінін айта кеткен жөн.

Passive optical network немесе PON (пассивті оптикалық желі) — пассивті оптикалық желілер технологиясы, FTTx-тің бір түрі. Түйіндерде пассивті оптикалық тарамдағыштармен ағаш тәрізді талшықты-оптикалық архитектураға негізделген. Бұл кезде PON архитектурасы абоненттердің қазіргі және болашақтағы талаптарына байланысты желінің түйіндері мен өткізу қабілеттілігін өсірудің қажетті тиімділігіне ие.

PON желісінің үш стандарты бар: APON (BPON — APON кеңейтілген стандарты), GPON және EPON (GePON)

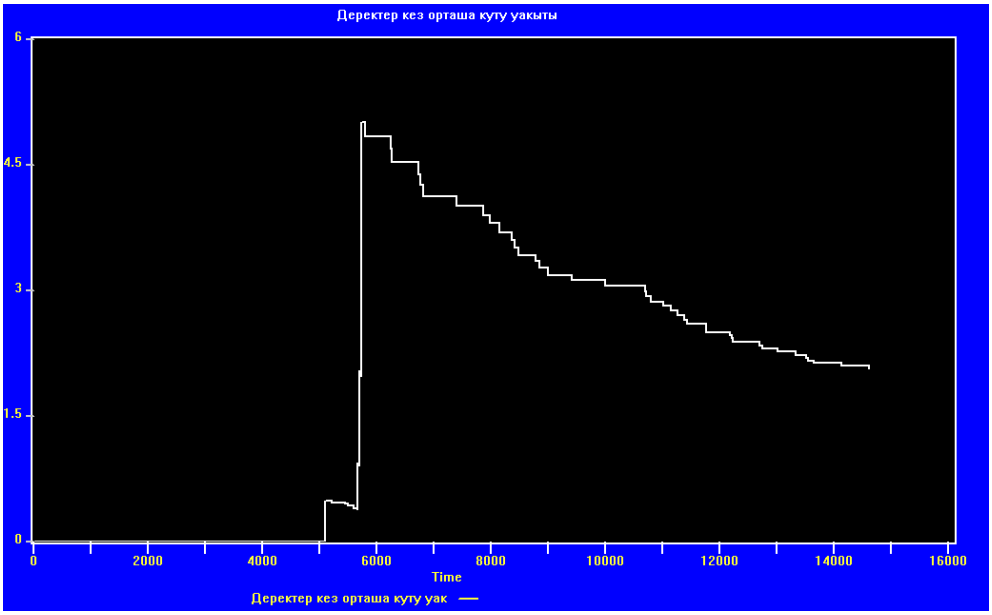
APON (ATM PON) — деректерді таратудың асинхронды тәсілін пайдаланады (Asynchronous Transfer Mode немесе ATM)

1-суретте Triple Play желісінің құрылымы көрсетілген.

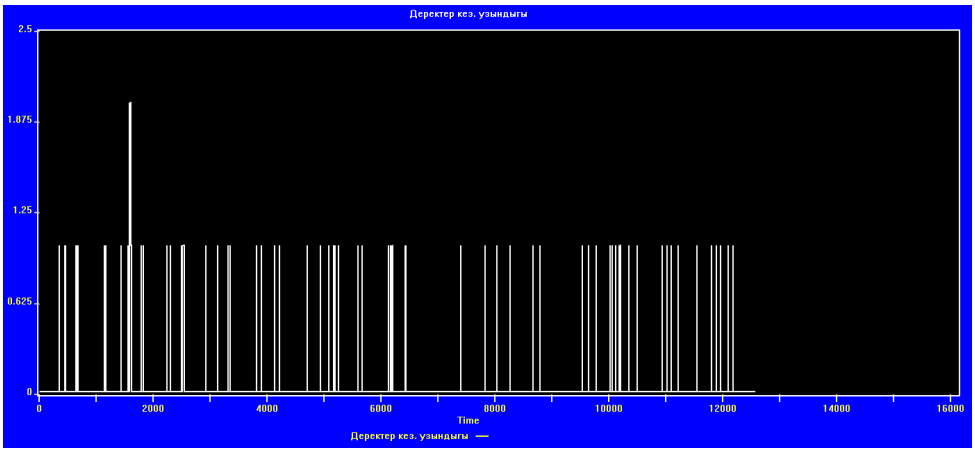


1-сурет. GPON технологиясы бойынша Triple Play желісі құрылғысының сұлбасы

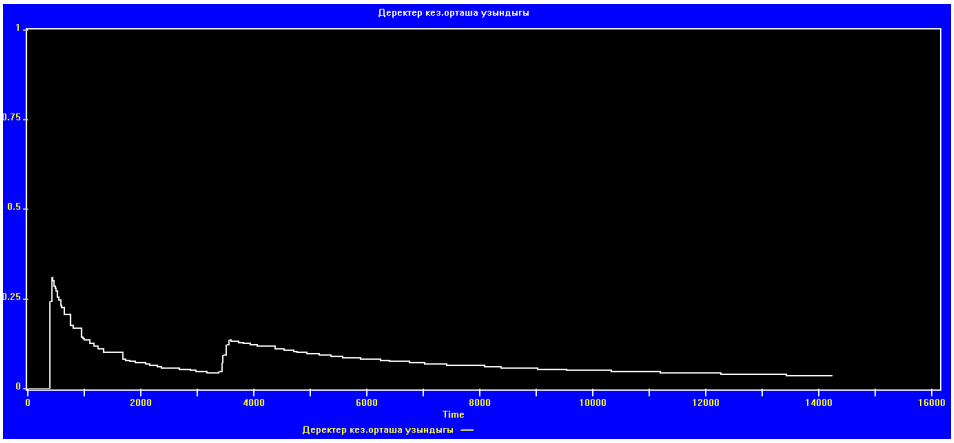
GPON-ді (Gigabit PON) APON технологиясының жалғасы ретінде қарастыруға болады. Төмендегі суреттерде GPSS WORLD тілінде жүргізілген моделдің нәтижелері негізінде тұрғызылған графиктер көрсетілген (1-3-сурет).



2-сурет. Деректер кезегінің орташа күту уақытының моделдеу уақытына тәуелділігі графигі



3-сурет. Деректер кезегінің ұзындығының моделдеу уақытына тәуелділік графигі



4-сурет. Деректер кезегінің орташа ұзындығының моделдеу уақытына тәуелділік графигі

1-кесте. **Деректер тапсырысының келіп түсу уақыты**

Деректер тапсырысының келіп түсу уақыты	Бейне кезегінің орташа ұзындығы	Деректер кезегінің орташа ұзындығы	Бейне кезегінде орташа күту уақыты	Деректер кезегінде орташа күту уақыты
150	10,357	0,011	4256,806	1,726
155	11,856	0,016	5131,132	2,77
160	9,507	0,015	4829,71	2,541
165	10,567	0,002	5697,891	0,469
170	11,125	0,022	5248,024	4,126
175	9,604	0,002	4704,321	0,45
180	14,933	0,003	6809,248	0,668
185	10,797	0	5794,674	0,045
190	11,588	0,009	6108,999	1,867
195	14,167	0,012	7067,234	2,577
200	11,814	0,01	6888	2,064
205	11,002	0,003	5999,011	0,555
220	16,694	0,008	7678,906	1,921
240	16,888	0,005	7510,868	1,545
260	21,33	0	8246,535	0
280	18,343	0	8565,407	0
300	19,232	0	8080,975	0

Осы сандарды көрнекті түрде, яғни график түрінде көрсеткен жөн.



5-сурет. Деректер кезегінің орташа ұзындығының деректер тапсырысының келіп түсу уақытына тәуелділік графигі



6-сурет. Деректер кезегінде орташа күту уақытыныңдеректер тапсырысының келіп түсу уақытына тәуелділік графигі

Осы графиктерден көріп отырғанымыздай, деректердің келіп түсу уақыты кезектердің параметрлеріне бірдей әсер етеді, яғни кезектің орташа ұзындығы мен кезекте күтудің орташа уақыты деректер тапсырысының келіп түсу уақытына бірдей жауап қайтарады, бірақ айырмашылығы тек қана сан масштабында ғана жатыр.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. А.Идлис. Развертывание сети ШПД на базе Ethernet-доступа: вопросы и ответы// «Теле-спутник» — 2010. [Электронный ресурс]. Режим доступа. URL: http://www.telesputnik.ru/archive/pdf/177/36.pdf (дата обращения: 06.10.2012).

2. ОлвеинВ. MPLS Структура и реализация современной технологии MPLS. . Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильяме», 2004. — 480 с.

3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов. 4-е изд. СПб.: Питер, 2010. — 944 с.

4. Основы построения систем и сетей передачи информации: учебное пособие для высших учебных заведений / Ломовицкий В.В., Михайлов А.И., Шестак К.В., Щекотихин В.М.; под ред. В.М. Щекотихина — М.: Горячаялиния — Телеком,2005. — 382 с.

5. Juniper Intermediate Routing // Juniper networks, 2012.

6. MX series subscriber management for service VLANs // Juniper networks, 2009.

7. MX series subscriber management for customer VLANs // Juniper networks, 2009.

REFERENCES

1. А. Идлис. Development of network of ШПД on a base Ethernet- of access : questions and answers// of "Теле-спутник" - 2010. [Electronic resource].Access mode. URL: http://www.telesputnik.ru/archive/pdf/177/36.pdf (date of appeal : 06.10.2012).

2. Олвеин В. MPLS Structure and realization of modern technology of MPLS. . Trudged.with the eng of M. : Изда¬тельский house "William", 2004. - 480 p.

3. Олифер of В.Г., Олифер of Н.А. Computer networks. Principles, technologies, protocols : textbook for institutions of higher learning. a 4th publ. Спб.: Питер, 2010. - 944 p.

4. Bases of construction of the systems and networks of information transfer : train aid for higher educational establishments / Ломовицкий В.В., Михайлов of А.И., Шестак К.В., Щекотихин of В.М.; under ред. В.М. Щекотихина - М.: the Hot line - Телеком, 2005. - 382 p.

5. Juniper Intermediate Routing // Juniper networks, 2012.

6. MX series subscriber management for service VLANs // Juniper networks, 2009.

7. MX series subscriber management for customer VLANs // Juniper networks, 2009.

Алшынбаев Р.С.

Моделирование передачи информации Triple Play оператора

Резюме: С одной стороны прогресс- уничтожение старого, с другой стороны старое перевоплотить в новое. Все новое – перевоплощение старого, но с усовершенственными элементами, яркий пример того система Triple Play: не было внесено нечего нового, и тем не менее услуги приобрели вид расширенного и объединенного значения, что в какой-то мере значительно отличается от старого, а именно расширение произошло через интегрирование. Это проект представляет – технологии системы Triple Play.

Ключевые слова : три в одном, XDSL (цифровой абонентской линии), VDSL (очень высокая скорость цифровая абонентская линия), PON (пассивная оптическая сеть), FTTN (волокно к сети узла).

Alshynbaev R.S.

Modeling of information transmission Triple Play operator

Summary: On the one hand a progress destroying the old one, on the other hand to reincarnate the old into the new. Everything is new - the reincarnation of the old one, but with usovershenstvannymi elements , a prime example of the system Triple Play: was not included nothing new , and yet kind of extended services purchased and the combined values that to some extent is significantly different from the old one, namely the expansion of happened through integration . This project represents - system technology Triple Play.

Key words: three in one , XDSL (Digital Subscriber Line), VDSL (Very High Speed Digital Subscriber Line), PON (Passive Optical Network), FTTN (fiber to the node).

УДК 53.083.2

К. Ш. Жумадилов
(Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана, Республика Казахстан,
E-mail: kassymzh@yahoo.com)

ОЦЕНКА ДОЗОВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ДОСМОТРА БАГАЖА В АЭРОПОРТАХ

Аннотация. Многие образцы зубной эмали проходят один из путей доставки по воздуху (аэродоставка) с целью дальнейшего исследования поглощенной дозы с помощью ЭПР спектроскопии. В данной работе была проведена оценка степени влияния рентгеновского излучения при прохождении багажного досмотра рентгеновским сканером. Образцы зубной эмали были облучены рентгеновским сканером в аэропортах Кансай (Осака, Япония), Дубай (ОАЭ) и Домодедово (Москва, Россия). Исследовались три различных места расположения образцов: в кармане (без рентгеновского сканирования), в ручной клади (с четырьмя рентгеновскими сканированиями) и в багаже (с двумя рентгеновскими сканированиями). Проводилось сравнение доз, полученных стеклянным дозиметром и ЭПР методом. Как и ожидалось, дозы от рентгеновского облучения, измеренные стеклянным дозиметром находились в мкГр диапазоне, что значительно ниже предела обнаружения ЭПР метода.

Ключевые слова: ЭПР, аэропорт, рентгеновский сканнер, зубная эмаль, доза.

Введение

Электронно-парамагнитная резонансная (ЭПР) спектрометрия представляет собой чувствительный метод для определения доз внутреннего облучения зубной эмали [1-3]. Он чувствителен к низким дозам вплоть до нескольких десятков мГр, что важно для экологического мониторинга и оценки индивидуальной дозы на территориях, загрязненных радиоактивными материалами [4]. В течение нескольких лет, Университет Хиросимы проводит ЭПР измерения по образцам зубной эмали, собранных у населения, проживающего вокруг территории Семипалатинского испытательного ядерного полигона (СИЯП). С целью изучения степени влияния рентгеновского излучения при досмотре ручной клади и багажа в аэропортах при транспортировке образцов зубной эмали по воздуху, было проведено данное исследование. Было выявлено, что дозы, полученные в международных аэропортах, которые являются перевалочными пунктами на пути из России в Японию, являются небольшими. В этом исследовании, образцы были помещены в кармане пиджака человека, который проходил рентгеновское сканирование и в пиджаке человека, который не был подвержен сканированием [4].

В данной работе проводились исследования, где образцы находились в пиджаке человека, в ручной клади, который проходил рентгеновское сканирование и в багаже, также с использованием сканирующего рентгеновского устройства, что является продолжением предыдущих исследований.

Метод исследования. Оборудование

Образцы и дозиметры

В данной работе были подготовлены три образца зубной эмали. Подготовка образцов проводилась в стоматологической клинике с их дальнейшем измельчением на гранулы диаметром от 0.5–1.5 мм.

Кроме того, были использованы 20 стеклянных дозиметров SC-1 (Asahi Techno Glass Corporation, Сидзуока, Япония), а также полностью автоматическая система считывания (DDG-202, Asahi Techno Glass Corporation) для оценивания поглощенной дозы [5, 6].

Транспортирование образцов

В контрольном пункте аэропорта Кансай (Осака, Япония) расположение дозиметров и образца эмали были следующим образом: образец N1 - в кармане (без рентгеновского сканирования); образец N2 - в багаже (с рентгеновским сканированием); образец N3 - в ручной клади (с рентгеновским сканированием). В аэропорту Дубай (ОАЭ) образец N3 был подвержен рентгеновскому сканированию, в то время как образцы N1 и N2 не подвергались облучению. После прибытия в Домодедово (Москва, Россия), образцы эмали и дозиметры хранились в течение 13 дней без дополнительного воздействия.

Для поездки из Москвы обратно в Японию через Дубай, положение образцов эмали и дозиметров было то же самое, как упоминалось выше. Багаж (образец N2) сканировали только в Москве. Ручная кладь (образец N3) был сканирована дважды (Москва и Дубай). Полностью, поездка заняла 19 дней.

Результаты измерения ЭПР

Все измерения ЭПР проводились в X-диапазоне ЭПР -спектрометра (JEOL JES - FA100) при комнатной температуре 21 ° C. Спектрометр состоит из цилиндрического резонатора TE_{011} модели ES-UCX2 с высоким Q-фактором. Во время измерений были использованы следующие параметры: амплитуда модуляции-0,3 мТл; частота модуляции-100 кГц; постоянная время приемника-30 мс; время развертки-30 с; ширина развертки-10 м; мощность СВЧ-2 мВт; число сканирований спектров - 40; время накопления спектра-20 мин. Мощность СВЧ и время накопления были выбраны таким образом, при котором можно определить максимально точно дозу [7].

Результаты и обсуждение

Результаты, полученные ЭПР спектрометром показаны в таблице 1. Для образцов N1 и N2, поглощенные дозы, измеренные для образцов эмали до облучения меньше, чем после рентгеновского сканирования багажа. Для образца N3, поглощенная доза до облучения выше, чем после облучения. Во всех случаях, полученная доза близка или ниже предела обнаружения методом ЭПР. Очевидно, что дополнительные дозы из-за рентгеновского сканирования багажа не могут быть количественно измерены ЭПР методом.

Таблица 1. **Результаты ЭПР дозиметрии (воздействия рентгеновских излучений) на образцах эмали в аэропортах Кансай (Осака, Япония), Дубай (ОАЭ) и Домодедово (Москва, Россия).**

	после облучения		до облучения	
	Поглощенная доза, мГр	Масса, мг	Поглощенная доза, мГр	Масса, мг
N1 (в кармане без рентгеновского сканирования)	19.8±10.7	99.8	-15.5±12.7	100.1
N2 [В багаже с двумя рентгеновскими сканированиями (Кансай, Домодедово)]	48.5±7.3	100.1	4.9±6.7	100.3
N3 [В ручной клади с четырьмя рентгеновскими сканированиями (Кансай, дважды в Дубай, Домодедово)]	26±9.5	99.9	54.3±8.6	100.5

Дозы, измеренные стеклянными дозиметрами приведены в таблице 2. Например, для образца N3 средняя поглощенная доза, зарегистрированная стеклянным дозиметром, составляет 93 мкГр. Для багажа с двумя рентгеновскими сканированиями (образец N2), поглощенная доза составляет 79,9 мкГр, и для образца N1 без рентгеновского облучения - 72,9 мкГр. Из этих результатов следует, что поглощенная доза от четырех рентгеновских сканирований образца N3 является 93,0 - 72,9 = 20,1 мкГр, в то время как от двух рентгеновских сканирований образца N2 составляет 7,0 мкГр. Как правило, мощность дозы излучения от рентгеновских сканеров, разработанных компанией Smiths Heimann, не должна превышать 5 мкЗв/час в любой точке на расстоянии 5 см за пределами внешней поверхности оборудования. Доза облучения, полученная объектом сканирования от рентгеновского аппарата аэропорта менее 10 мкГр [8-10]. Это сопоставимо с результатами измерений стеклянных дозиметров, приведенных в таблице 2.

Таблица 2. **Результаты SC-1 стеклянных дозиметров (воздействия рентгеновских излучений) на образцах эмали в аэропортах Кансай (Осака, Япония), Дубай (ОАЭ) и Домодедово (Москва, Россия).**

	Средняя доза (мкГр)	Поглощенная доза при рентгеновском сканировании, (мкГр)	Доза от всего пути (мкГр)
N1 (в кармане без рентгеновского сканирования)	79.9±2.4 (2.9%)	7.1±3.0	25±2.6
N2 [В багаже с двумя рентгеновскими сканированиями (Кансай, Домодедово)]	93.0±2.8(3.0%)	20.1±3.3	38.1±3.0
N3 [В ручной клади с четырьмя рентгеновскими сканированиями (Кансай, дважды в Дубай, Домодедово)]	72.9±1.9(2.6%)		18.0±2.2
Фоновое значение (в лаборатории)	54.9±1.1(1.9%)		

Из результатов, полученных для образца N1, было определено, что доза от космического излучения во время полетов составила около 18 мкГр. Средняя мощность дозы естественного радиационного фона в Японии составляет 0,5 мЗв в год [11-13] от земного излучения (за исключением излучение радона), что соответствует 1,4 мкЗв в день. Умножая на 19 дней (общая продолжительность поездки), это значение приводит к суммарной дозе около 26 мкЗв. Этот результат примерно в два раза меньше величины, измеренной с использованием контрольных образцов (табл. 2). Эта разница может указывать на то, что стеклянные дозиметры в лаборатории были дополнительно подвержены облучению некоторым другим природным источником ионизирующего излучения.

Данные результаты показывают, что поглощенная доза за счет рентгеновского облучения имеет порядок нескольких десятков мкГр. С другой стороны, предел низкой дозы для измерений ЭПР составляет около 50 мГр. Таким образом, ЭПР дозиметрии по зубной эмали оказалась не чувствительна к воздействию рентгеновского облучения при сканировании багажа. Полученные ранее результаты подтверждаются.

Выводы

Поскольку предел определения дозы по ЭПР методу составляет около 50 мГр, то поглощенная доза, полученная при рентгеновском сканировании по образцам зубной эмали определена быть не может. При расчетах поглощенной дозы в зубной эмали и при других исследованиях дозы по зубной эмали, транспортировкой можно пренебречь.

ЛИТЕРАТУРА

1 *Ivannikov A.I., Skvortsov V.G., Stepanenko V.F., Zhumadilov K.Sh.* Comparative analysis between radiation doses obtained by EPR dosimetry using tooth enamel and established analytical methods for the population of radioactively contaminated territories // Radiat. Prot. Dosim. — 2014. — Vol. 159. — P. 125-129.

2 *Hoshi M., Toyoda S., Ivannikov A., Zhumadilov K., Fukumura A., Apsalikov K., Zhumadilov Z.S., Bayankin S., Chumak V., Ciesielski B., De Coste V., Endo S., Fattibene P., Ivanov D., Mitchell C.A., Onori S., Penkowski M., Pivovarov S.P., Romanyukha A., Rukhin A.B., Schultka K., Seredavina T.A., Sholom S., Skvortsov V., Stepanenko V., Tanaka K., Trompier F., Wieser A., Wolakiewicz G.* Interlaboratory comparison of tooth enamel dosimetry on Semipalatinsk region: part 1, general view // Radiat. Meas. — 2007. — Vol. 42. — P. 1005–1014.

3 *Ivannikov A., Toyoda S., Hoshi M., Zhumadilov K., Fukumura A., Apsalikov K., Zhumadilov Z.S., Bayankin S., Chumak V., Ciesielski B., De Coste V., Endo S., Fattibene P., Ivanov D., Mitchell C.A., Nalapko M., Onori S., Penkowski M., Pivovarov S.P., Romanyukha A., Rukhin A.B., Sanin D., Schultka K., Seredavina T., Sholom S., Skvortsov V., Stepanenko V., Tanaka K., Trompier F., Wieser A., Wolakiewicz G.* Interlaboratory comparison of tooth enamel dosimetry on Semipalatinsk region: part 2, effects of spectrum processing // Radiat. Meas. — 2007. — Vol. 42. — P. 1015–1020.

4 *Zhumadilov K., Ivannikov A., Stepanenko V., Toyoda S., Zhumadilov Z. and Hoshi M.* ESR dosimetry study of population in the vicinity of the Semipalatinsk Nuclear Test Site // J. Radiat. Res. — 2013. — Vol. 54. — P. 775-779.

5 *Tanaka K., Endo S., Ivannikov A., Toyoda S., Tieliewuhan E., Zhumadilov K., Miyazawa C., Suga S., Kitagawa K., Hoshi M.* Study on influence of X-ray baggage scan on ESR dosimetry for SNTS using human tooth enamel // J. Radiat. Res. — 2006. — Vol. 47. — P. A81–A83.

6 *Zhumadilov K., Stepanenko V., Ivannikov A., Zhumadilov Z., Zharlyganova D., Toyoda S., Tanaka K., Endo S., Hoshi M.* Measurement of absorbed doses from X-ray baggage examinations to tooth enamel by means of ESR and glass dosimetry // Radiat. Environ. Biophys. — 2008. — Vol. 47. — P. 541-545.

7 *Ivannikov A.I., Skvortsov V.G., Stepanenko V.F., Tikunov D.D., Fedosov I.M., Romanyukha A.A., Wieser A.* Wide-scale EPR retrospective dosimetry: results and problems // Radiat. Prot. Dosim. — 1997. — Vol. 71. — P. 175–180.

8 *Girod M., Bourgois L., Cornillaux G., Andre S., Postaük J.* Study and presentation of a fast neutron and photon dosimeter for Radiat Environ Biophys 123 area and criticality monitoring using radiophotoluminiscent glass // Radat. Prot. Dosim. — 2004. — Vol. 112. — P. 359–370.

9 *Piesch E., Burgkhardt B., Vilgis M.* Performance of the new photoluminescent glass dosimetry system at the IAEA intercomparison 1990/91 for individual monitoring // Radiat. Prot. Dosim. — 1994. — Vol. 54. — P. 109–117.

10 US Food and Drug Administration // Performance standards for ionizing radiation emitting products, part 1020. — 2007. http://www.fda.gov/cdrh/radhealth/lawsregstandards.html

11 *Ivannikov A.I., Zhumadilov Zh., Gusev B.I., Miyazawa Ch., Jiao L., Skvortsov V.G., Stepanenko V.F., Takada J., Hoshi M.* Individual dose reconstruction among residents living in the vicinity of the Semipalatinsk nuclear test site using EPR spectroscopy of tooth enamel // Health Phys. — 2002. — Vol. 83. — P. 183–196.

12 *Nagaoka K., Honda K., Miyano K.* Cosmic ray contribution in the measurement of environmental gamma ray dose // Radioisotopes. — 1997. — Vol. 45. — P. 665–674.

13 *Chikasawa K., Ishii T., Sugiyama H.* Terrestrial gamma radiation in Koichi prefecture, Japan // J. Health Sci. — 2001. — Vol. 47. — P. 362–372.

Жұмаділов К. Ш.

Әуежайда жүктерді тексеру кезіндегі дозалық жүктемені бағалау.

Тіс эмалінде жұтылған дозаны ЭПР спектроскопия көмегімен зерттеу үшін үлгілерді, көбіне, әуе жолымен бір жерден екінші жерге тасымалдауға тура келеді. Аталған жұмыста багажды сканермен тексеру кезіндегі рентген сәулесінің әсер ету дәрежесін бағаланды. Тіс эмалінің үлгілері Кансай (Осака, Жапония), Дубай (БАӘ), және Домодедово (Мәскеу, Ресей) әуежайларында рентген сканерлерімен сәулеленді. Үлгілер үш түрлі: қалтада (рентгендік сканерлеуден өтпейді), қол жүгінде (төрт рет рентгендік сканерлеуден өтті) және багажда (екі рет рентгендік сканерлеуден өтті) тасымалданған жағдайда қалай болатыны зерттелді. Дозиметрияның шынылық және ЭПР әдістерінің көмегімен алынған дозалар салыстырылды. Біз күткендей рентгендік сәулелену кезінде алынған дозаның диапазоны шынылық дозиметриямен есептеу кезінде мкГр шамасында болды. Ал, бұл ЭПР әдісімен алынған нәтижелерден әлдеқайда төмен.

Zhumadilov K.Sh.

Evaluation of radiation exposure during the airports baggage scans

The contribution of radiation from X-ray baggage scans at airports on dose formation in tooth samples was investigated by electron spin resonance (ESR) dosimetry and by glass dosimetry. This was considered important, because tooth samples from population around the Semipalatinsk Nuclear Test Site (SNTS), Kazakhstan, had been transported in the past to Hiroshima University for retrospective dose assessment of these residents. Enamel samples and glass dosimeters were therefore examined at check-in time at Kansai airport (Osaka, Japan), Dubai airport (Dubai, United Arab Emirates) and Domodedovo airport (Moscow, Russia). These airports are on the route from Kazakhstan to Japan. Three diVerent potential locations of the samples were investigated: in pocket (without X-ray scans), in a small bag (with four X-ray scans) and in large luggage (with two X-ray scans). The doses obtained by glass and ESR dosimetry methods were crosscompared. As expected, doses from X-ray examinations measured by glass dosimetry were in the μGy range, well below the ESR detection limit and also below the doses measured in enamel samples from residents of the SNTS.

УДК 621.391

Р.С. Алшынбаев
(Орталық Азия университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы
Riko1992.92@mail.ru)

TRIPLE PLAY ОПЕРАТОРЫНЫҢ БЕЙНЕНІ ТАРАТУ ЖЕЛІСІНІҢ МОДЕЛІН ҚҰРУ

Аңдатпа: Берілген жүйеде арнаның өткізгіштік қасиеті дауыстық (voice), видео (video) және ақпараттық (data) тапсырыстар арасында таратылады. Дауыстық тапсырыстар деп телефон байланысын орнатуға сұраныстарды түсінеді. Видео тапсырыстар, өз кезегінде, телевидение (IPTV) және нақтылай видео материалдарды (VOD) көру сұраныстары деп түсінеміз. Ақпараттарды тасымалдауды тапсырыстар деп интернет-қосылыс кезінде таратылатын дестелер саналады.

Негізгі сөздер: дауыс, бейне, (VOD) видео материалдарды көру, жоғарғы жүктеме сағаты.

Әр типтің трафигін өңдеуге қолданушымен анықталған ресурс бөліктері ерекшеленеді. Трафиктің белгілі бір түріне бөлінген қосымшада және ресурстың бөлігін сипаттауда осы трафик түрін өңдеуге берілген серверлер жиынтығы деп атаймыз.

Тапсырыстарды өңдеуге арналған серверлерді тарату принципі келесідей: трафиктің әр түріне сервердің белгілі бір саны бөлінеді. Дауыстық тапсырыстар оларды өңдеуге арналған серверлер дауыстық тапсырыстарды өңдеудің арқасында бос емес болса құлыптанады. Видео тапсырыстар, олардың серверлері бос емес болса, буферге (кезекке) түседі. «Ақпараттар» түріндегі тапсырыстар барлық белгіленген серверлердің бос емес кезінде дауыстық және видео трафикке арналған сервердің бостығына тексереді. Егер олардың арасында босы болса, тапсырыс қызмет жасауға кезекке тұрады. Алайда, ол бос емес сервердің типіне сәйкес келетін дауыстық немесе видео сұраныс түскен жағдайда шығарылып тастайды, себебі, соңғылары әлдеқайда жоғары дәрежеге ие. Барлық үш түрдің транзакциялары (тапсырыстары) экспоненциалды заң бойынша таратылған түсулер арасында орташа интервалмен шынайыға анағұрлым жақындатылған секілді генерацияланады. Тапсырыстардың кіріс ағыны келесі формуламен танылады:

$$F(x) = \frac{1}{b} e^{-\frac{x-a}{b}}$$

Мұндағы b – орта квадраттық ауытқу; a – математикалық үміт.

Осы себептен транзакциялардың барлық түрлеріне қызмет көрсету кезінде экспоненциалды заң бойынша таратылған.

Транзакцияның әр типіне өзінің орташа өңдеу уақыты және тапсырыстар түсу арасындағы орташа интервал сәйкес келеді.

Тапсырысты сервермен өңдеудің орташа уақыты айнымалы voice_x, video_x және data_x деп беріледі. Дауыстық транзакцияларға voice_x мәні 98 сек-қа тең. Бұл РД 45.120-2000 құжатына сәйкес алты мәнді нумерация кезінде кешкі ЖЖС (жоғарғы жүктеме сағаты) кезінде жеке қолданудың аналогты абоненттік арнасын қолданудың орташа ұзақтығы. Егер жобаланатын желі шығы жүктемеге арналған жағдайларды қанағаттандырмаса, онда voice_x мәнін РД 45.120-2000 құжатынан іздеу қажет. Видео тапсырыстарға қызмет етудің орташа мәні 13620 сек-қа тең (себебі, TNS Gallup Media мәліметтері бойынша орташа ресейлік күніне 227мин немесе 13620 сек телевизор көреді) және ақпараттар тапсырысы 100сек-қа тең (бұл өлшем ақпараттарды таратудың желілерін статистикалық зерттеу нәтижесінде алынған). Алайда, осы параметрлер қолданушымен берілуі мүмкін.

Тапсырыстар түсу арасындағы орташа интервал айнымалы voice_t, video_t және data_t мәндеріне сәйкес. Бұл параметрлердің мәндері келесі формуламен анықталады:

$$\bar{t} = \frac{\bar{x}}{\rho_0 + k \cdot \Delta\rho}$$

Мұндағы $\bar{x}$ - сәйкес типтегі сервермен өңдеудің орташа уақыты;

ρ_0 - бастапқы жүктеме өлшемі; $\Delta\rho$ - келесі формуламен табылады:

$$\Delta\rho = \frac{\rho_{end} - \rho_0}{N - 1}$$

k – бүтін сан, 0-ден n-1-ге дейін өзгереді,

ρ_{end} - соңғы жүктеме өлшемі,

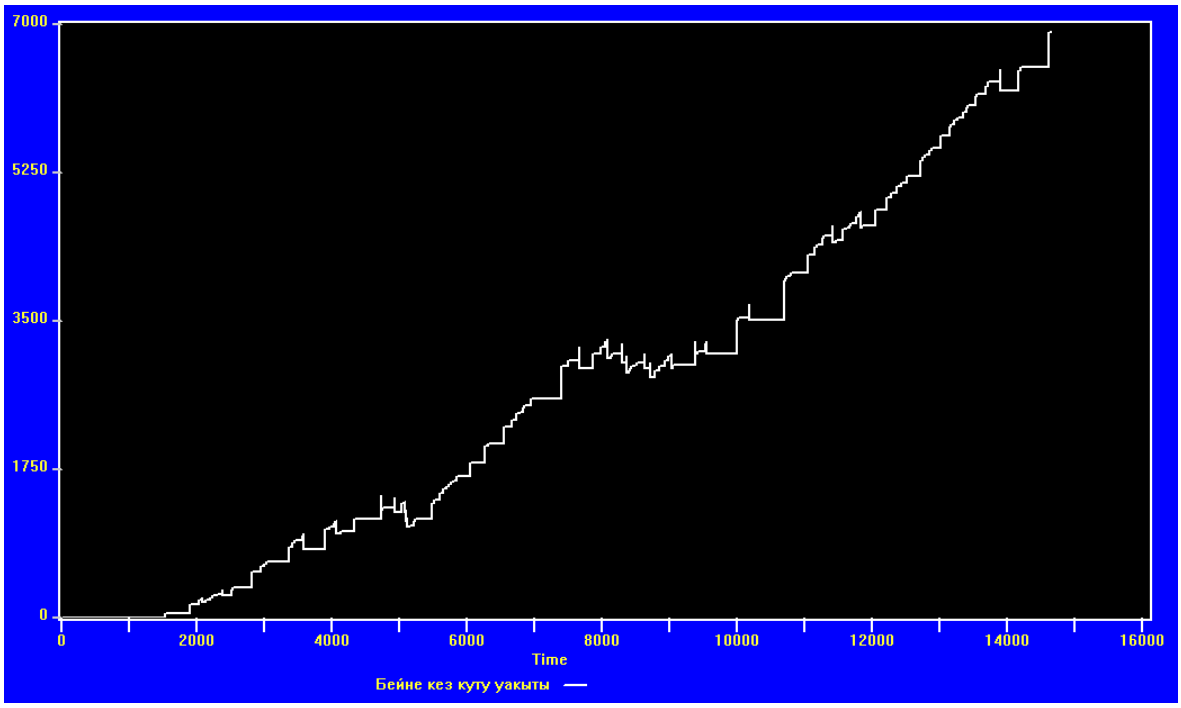
N модельдеу нүктелерінің саны.

$\bar{x}$, ρ_0, ρ_{end} және N өлшемдерінің мәндерін қолданушы береді. Нәтижеленетін сызбаның түріне байланысты трафиктің бір түріне арналған жүктеменің мәні өзгереді. Қалған түрлеріне ρ_{end} және N параметрлері қажет емес, тек t мәні k=0 кезінде есептеледі.

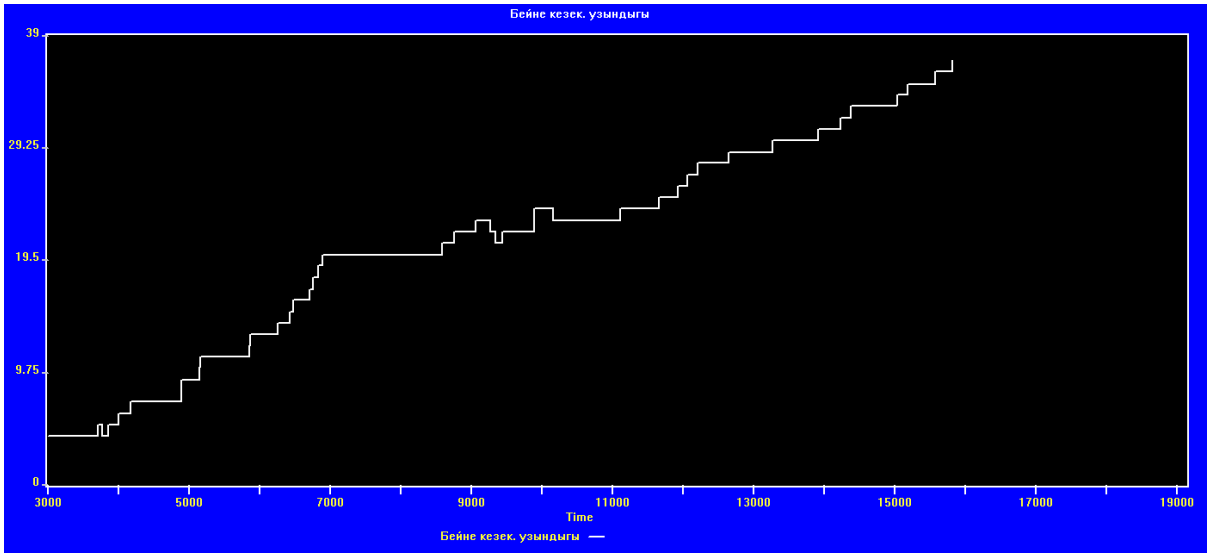
Бейне тапсырыстар

Бейне тапсырыстардың іс-әрекеті дауыстық транзакциялар іс-әрекетімен аналогты, алайда, бос немесе ақпараттармен бос емес бейне серверлер болмағанда, тапсырыс құлыпталынбайды, керісінше, кезекке түседі.

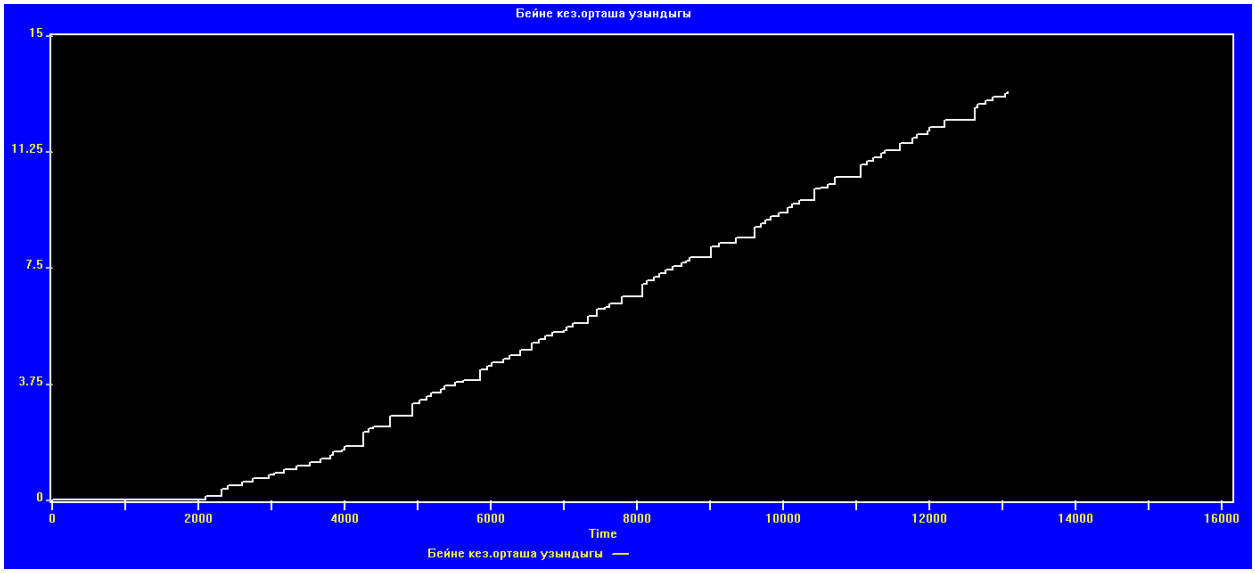
Төмендегі суреттерде GPSS WORLD тілінде жүргізілген моделдің нәтижелері негізінде тұрғызылған бейне графиктері көрсетілген (1-3-сурет).



1-сурет. Бейне кезегіндегі орташа күту уақытының моделдеу уақытына тәуелділігі графигі



2-сурет. Бейне кезегінің ұзындығының моделдеу уақытына тәуелділік графигі



3-сурет. Бейне кезегінің орташа ұзындығының моделдеу уақытына тәуелділік графигі

Келесі кезекте деректердің келіп түсу уақыты өзгерте отырып, кезектердің параметрлеріне қалай әсер ететінін бақылайық.

1-кесте. **Деректер тапсырысының келіп түсу уақыты**

Деректер тапсырысының келіп түсу уақыты	Бейне кезегінің орташа ұзындығы	Деректер кезегінің орташа ұзындығы	Бейне кезегінде орташа күту уақыты	Деректер кезегінде орташа күту уақыты
150	10,357	0,011	4256,806	1,726
155	11,856	0,016	5131,132	2,77
160	9,507	0,015	4829,71	2,541
165	10,567	0,002	5697,891	0,469
170	11,125	0,022	5248,024	4,126
175	9,604	0,002	4704,321	0,45
180	14,933	0,003	6809,248	0,668
185	10,797	0	5794,674	0,045
190	11,588	0,009	6108,999	1,867
195	14,167	0,012	7067,234	2,577
200	11,814	0,01	6888	2,064
205	11,002	0,003	5999,011	0,555
220	16,694	0,008	7678,906	1,921
240	16,888	0,005	7510,868	1,545
260	21,33	0	8246,535	0
280	18,343	0	8565,407	0
300	19,232	0	8080,975	0

Осы сандарды көрнекті түрде, яғни график түрінде көрсеткен жөн.



4-сурет. Бейне кезегінің орташа ұзындығының деректер тапсырысының келіп түсу уақытына тәуелділік графигі



5-сурет. Бейне кезегінде орташа күту уақытының деректер тапсырысының келіп түсу уақытына тәуелділік графигі

Осы графиктерден көріп отырғанымыздай, деректердің келіп түсу уақыты бейне кезектерінің параметрлеріне әр түрлі әсер етеді, яғни бейне кезегінің орташа ұзындығы мен кезекте күтудің орташа уақыты деректер тапсырысының келіп түсу уақытына әр түрлі жауап қайтарады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. А.Идлис. Развертывание сети ШПД на базе Ethernet-доступа: вопросы и ответы// «Теле-спутник» — 2010. [Электронный ресурс]. Режим доступа. URL: http://www.telesputnik.ru/archive/pdf/177/36.pdf (дата обращения: 06.10.2012).

2. Олвеин В. MPLS Структура и реализация современной технологии MPLS. . Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильяме», 2004. — 480 с.

3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов. 4-е изд. СПб.: Питер, 2010. — 944 с.

4. Основы построения систем и сетей передачи информации: учебное пособие для высших учебных заведений / Ломовицкий В.В., Михайлов А.И., Шестак К.В., Щекотихин В.М.; под ред. В.М. Щекотихина — М.: Горячаялиния — Телеком,2005. — 382 с.

5. Juniper Intermediate Routing // Juniper networks, 2012.

6. MX series subscriber management for service VLANs // Juniper networks, 2009.

7. MX series subscriber management for customer VLANs // Juniper networks, 2009.

REFERENCES

1. A. idlis. Deployment of broadband access network based on Ethernet-access: Questions and Answers // "Tele-Sputnik" - 2010 [electronic resource]. Access mode. URL: http://www.telesputnik.ru/archive/pdf/177/36.pdf (date accessed: 06.10.2012).

2. Olvein B. MPLS design and implementation of modern technology MPLS. . Trans. from English.M .: Izda¬telsky house "Williams", 2004. - 480 p.

3. Olifer VG, Olifer NA Computer networks. Principles, technologies, protocols: a textbook for high schools. 4th ed. SPb .: Peter, 2010. - 944 p.

4. Fundamentals of building systems and networks of information transmission: manual for higher education institutions / Lomovitsky VV Mikhailov AI, Sestak KV, SchekotihinVM .; Ed. VM Schekotihina - M .: Hotline - Telecom, 2005. - 382 p.

5. Juniper Intermediate Routing // Juniper networks, 2012.

6. MX series subscriber management for service VLANs // Juniper networks, 2009.

7. MX series subscriber management for customer VLANs // Juniper networks, 2009.

Алшынбаев Р.С.

Моделирование системы видеопередачи Triple Play оператора

Резюме: В данной системе пропускная способность канала осуществляется через голос (voice), видео (video) и информационно (data). Голосовые заказы – это установка телефона по спросу. Видео заказ в свою очередь – это телевидение (IPTV) и конкретный видео материал (VOD), информационно – это перевозка информации и передачи пакетов через интернет.

Ключевые слова: голос, видео, (VOD) Просмотр видео материалов, часы высокого нагрузки.

Alshynbaev R.S.

Simulation system of video transmission Triple Play operator

Summary: In this system bandwidth through voice (voice), video (video) , and information (data). Voice orders - setting the phone on demand . Videos order in turn - is television (IPTV) and video material specific (VOD), information - this transport information and the packet on the Internet.

Key words: voice, video , (VOD) View video materials, hours of high load.

УДК 624.01(04)

Е.А. Исаханов, О.А. Исаков, А. Есильбаев, С.С. Бекмагамбетов
(Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан, isahanov1405@mail.ru.)

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ РАСЧЕТА КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Аннотация. Приведен краткий обзор современных программных комплексов для расчета конструкций зданий и сооружений, представлены основные характеристики и параметры, моделирующие работу конструкций.

Ключевые слова: конструкция, здания и сооружения, прочность, устойчивость, разрушения конструкций, эксплуатационные требования, деформация, моделирование, программные комплексы.

Одной из важных задач создания эффективных конструкций является разработка совершенных методов для расчета и управления процессами деформирования зданий и сооружений[1- 6]. Для реализации этих задач созданы компьютерные модели, которые позволяют ставить и решать широкие задачи, связанные с моделированием процесса работы конструкций, а именно:

- моделирования процессов нагружения и возведения конструкций зданий и сооружений;
- моделирование всего «жизненного цикла» сооружения;
- моделирование работы конструкций при сложных воздействиях;
- моделирование работы конструкций с нелинейными свойствами;
- моделирование повреждаемости и разрушения конструкций;
- моделирование системы мониторинга зданий и сооружений.

Современные комплексные программы для расчета конструкций позволяют также управлять внутренними процессами [7-9]: прочностью, направленной на регулирование внутренних усилий в конструкции; жесткостью, направленной на управление деформированным состоянием с целью обеспечения величины перемещений точек конструкции, не превышающих эксплуатационным требованиям; устойчивостью, реализуемой путем распределения внутренних усилий для уменьшения сжимающих усилий в отдельных тонкостенных элементах или путем повышения значений критической нагрузки при потере устойчивости; колебаниями, связанными с регулированием амплитудных и частотных характеристик колебаний конструкций для гашения колебаний и исключения резонансных явлений; геометрической стабильностью, формируемой для обеспечения геометрической неизменяемости в условиях переменных внешних воздействий путем компенсации деформаций; состоянием конструкции в экстремальных ситуациях с целью исключения или снижения степени разрушения, а также повышения живучести и надежности.

За счет управления процессами деформирования зданий и сооружений можно достичь снижение материалоемкости и обеспечение стабильности эксплуатационных характеристик и повысить надежность конструкции, тем самым полнее использовать ресурсы конструкции [7].

Одним из разработанных программных комплексов (ПК)для расчета зданий и сооружений является Старкон, который позволяет решать в линейной и нелинейной постановке задачи статического и динамического расчета произвольных пространственных конструкций. В ПК Старкон входят много компонентов, например, STARKES- программный комплекс для расчета конструкций зданий и сооружений на прочность, устойчивость и колебания на основе МКЭ; Металл-программный комплекс для расчета элементов и узлов металлических конструкций с учетом требований СНиП; ПРУСК – пакет программ для расчета и конструирования элементов и узлов строительных конструкций; Одиссей – программа для обработки акселелограмм землетрясений и получения расчетных параметров сейсмических воздействий.

Интегрированная система анализа конструкций «SCADOffice»состоит из следующих компонентов: SCAD- расчетная система конечно-элементного анализа НДС конструкций; ФОРУМ – препроцессор, служащий для формирования укрупненных моделей и импорта данных из архитектурных схем; КРИСТАЛЛ – расчет и проверка элементов стальных конструкций; АРБАТ – подбор арматуры и экспертиза элементов железобетонных конструкций; МОНОЛИТ-проектирование монолитных ребристых железобетонных перекрытий; КУСТ- электронный расчетно-теоретический справочник инженера-проектировщика и др.

Программный комплекс SELENA позволяет быстро подготовить расчетную схему любой степени сложности и произвести расчет на прочность и подобрать оптимальные параметры системы. Программа выполняет расчеты устойчивости стержневых и оболочечных систем, предоставляет широкий спектр динамических расчетов - гармонические вынужденные колебания, произвольные динамические воздействия, стационарные случайные воздействия, подвижная нагрузка, настройка гасителей колебаний, регулировка натяжения вант, сейсмика и т.д.

Программный комплекс Мономах разработан для автоматизированного проектирования железобетонных конструкций многоэтажных каркасных зданий. Для ускорения создания модели в программе Компоновка предусмотрено использование планов, созданных в AutoCAD, и моделей, созданных в ArchiCAD. В процессе работы комплекса производится расчет здания и его отдельных частей с формированием рабочих чертежей и схем армирования конструктивных элементов

Программный комплекс SOFISTICсоздан для расчета строительных конструкций с учетом податливости основания. Для проектирования зданий SOFiSTiK предлагает различные программные комплексы анализа различных видов конструкций методом конечных элементов на статические и

динамические нагрузки и сочетания, основанные на базовом солвере FEA компании SOFiSTiK ASE. Пакеты SOFiSTiK управляются комплексом SOFiSTiKStructuralDesktop (SSD). SSD дает пользователям ориентированный на задачу способ работы, предлагая различные процедуры или определенную задачу из библиотеки. С помощью программного комплекса SOFiSTiK (www.sofistik.com) можно сделать анализ и моделирование несущих конструкций зданий, мостов и тоннелей, трубопроводов, сложных геотехнических задач.

Такие программные комплексы как NASTRAN, MARC, ANSYS, LS-DYNA, ABAQUS и COSMOS включают в себя ряд программ, ориентированных на разные приложения, и отличающихся функциональностью и специализацией. В такие программные комплексы входят решатель, препроцессоры ипостпроцессоры, а также интерфейс с базой данных. Между системами CAEи CAD (ComputerAidedDesign) существует интеграция и предусмотрен экспорт и импорт геометрических моделей. Программные комплексы конечно-элементного анализа включают в себя библиотеки конечных элементов, решатель, препроцессор и постпроцессор. Библиотеки конечных элементов (КЭ) включают матрицы жесткости КЭ. Для анализа упругих или пластических деформаций применяются разные модели КЭ, также КЭ имеет различную форму. Препроцессор представляет геометрическую модель объекта в сеточномвиде. Решатель собирает модели отдельных КЭ в общую систему алгебраических уравнений.

В системе Nastran возможны моделирования практически всех типов материалов, а также композитных материалов. Функции системы включают технологию суперэлементов (подконструкций). Оптимизация выполняется для задач устойчивости, установившихся и неустановившихся динамических переходных процессов, собственных частоти форм колебаний, акустики и аэроупругости. Эффективные алгоритмы оптимизации обрабатывают огромное число проектных параметров и ограничений, таких как вес, напряжения, перемещения, собственные частоты.

При нелинейных расчетах Nastran позволяет проводить анализ статического нагружения с учетом геометрической и физической нелинейностей, включая контакты. При моделировании нелинейных свойств материала в системе Nastran могут учитываться: условия текучести, типы упрочнения (изотропное, кинематическое и комбинированное), гиперупругость, термоупругость, вязкоупругость, пластичность, нелинейная упругость при малых деформациях. При моделировании геометрической нелинейности в системе учет больших перемещений и углов поворота выполняется методом Лагранжа. Система делает возможным анализ устойчивости конструкции в нелинейной постановке, анализ предварительно напряженных конструкций, анализ поведения конструкции после потери устойчивости. В системе выполняется моделирование сложных граничных условий. В Nastran все линейные элементы применимы при нелинейном анализе.

Программа Patran обеспечивает интеграцию автоматизированных систем проектирования, моделирования, анализа и оценки результатов расчетов на основе современного графического интерфейса пользователя.

Функциями Patran является разработка конечно-элементных моделей и анализа результатов. Применение Patran совместно с системой Nastran делает возможным получение оценок работоспособности и оптимальности конструкции изделий при их разработке, производстве и эксплуатации. Программа Patran предоставляет развитые средства генерации конечно-элементных сеток. Средства визуализации Patran позволяют ускорить и повысить качество анализа результатов расчета. Программа Patran интегрируется с системами анализа многих мировых фирм.

Программный комплекс ANSIS позволяет рассматривать устойчивость и эффективные решения проблем живучести строительных конструкций при аварийных воздействиях. Современные подходы к обеспечению устойчивости строительных конструкций с использованием возможностей компьютерной техники. Критерии устойчивости по Ляпунову и их реализация с помощью современной компьютерной техники. Использование за критической работы сжатых элементов строительных конструкций. Учёт начальных несовершенств. Решение задач и анализ результатов расчёта на устойчивость стержневых пространственных и плоских строительных конструкций в современных программных комплексах. Проблема аварийных ситуаций в свете методики расчёта строительных конструкций по предельным состояниям. Надёжность и живучесть. Повреждение и разрушение строительных конструкций. Проблема обеспечения живучести строительных

конструкций при аварийных ситуациях. Методика расчёта строительных конструкций на живучесть. Расчёты конструкций в программных комплексах с учётом узловых соединений.

В программный комплекс PLAXIS в настоящее время входит ряд прикладных вычислительных программ для конечно-элементных расчетов сложных комбинированных геотехнических систем с различными по назначению объектами, в том числе транспортного строительства (дорожные насыпи, путепроводы, мосты, тоннели):

- **PLAXIS 2D** предназначена для статических расчетов напряженно-деформированного состояния, устойчивости и фильтрации в условия плоской задачи;

- **Dynamicsmodule** представляет собой дополнение к программе **PLAXIS 2D** для динамических расчетов с циклическими (вибрационными), импульсными (ударными) и сейсмическими нагрузками;

- **PlaxFlowmodule** представляет собой дополнение к программе **PLAXIS 2D** для расчетов сложных режимов установившейся и неустановившейся фильтрации в насыщенных и ненасыщенных водой грунтовых массивах;

- **PLAXIS 3D** предназначена для трехмерных расчетов деформаций и устойчивости пространственных строительных объектов совместно с грунтовым основанием.

Благодаря современным технологиям в строительстве появляются новые композитные и анизотропные материалы со сложной структурой. Использование таких материалов в строительстве требует учет конструктивной, физической и геометрической нелинейности. При длительных воздействиях реальное поведение конструкций можно характеризовать ползучестью и релаксацией материала, которые также определяют живучесть зданий и сооружений [9]. Для получения достоверной картины НДС зданий и сооружений необходимы дальнейшее совершенствование и модернизация программных комплексов для создания эффективных и надежных конструкций.

Выводы:

1. Необходимо совершенствовать имеющиеся программные комплексы для управления процессами деформирования зданий и сооружений с целью создания оптимальных конструкций;

2. Совершенствовать компьютерные программы для расчета НДС конструкций с учетом конструктивной, физической и геометрической нелинейности;

3. Развивать и модифицировать метод конечных элементов, как наиболее оптимальный и доступный для реализации задач по расчету конструкций зданий и сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марутян А.С. Разработка и исследование управляемых металлических конструкций нового поколения.//Строительная механика и расчет сооружений .-М.,№5, 2011, 75-84с.

2. MSC. Nastran. Quick Reference Guide MSC. Software Corporation.

3. MSC. Patran User’s Guide MSC. Software Corporation.

4. Иванов С.Е. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства. Часть 5. Системы инженерного расчета и анализа деталей и сборочных единиц: Учебно-методическое пособие. - СПб.: НИУ ИТМО, 2011. - 48 с.

5. Бартоломей М.Л., Труфанов Н.А. О применении пакета ANSYS для исследования деформирования здания с учетом трещинообразования// Вестник ПГТУ. Механика. – 2009. – №1. – 15-20 с.

6. Барабаш М.С., Медведенко Д.В., Палиенко О.И. Программные комплексы САПФИР и ЛИРА-САПР – основа отечественных BIM-технологий: монография. 2-е изд..М.: Юрайт, 2013. -366 с.

7. Перельмутер А. В., Сливкер В. И. Расчётные модели сооружений и возможность их анализа. М.: ДМК Пресс, 2007. -600 с.

8. Бондаренко В.М., Колчунов В.И. Концепция и направления развития теории конструктивной безопасности зданий и сооружений при силовых и средовых воздействиях // Промышленное и гражданское строительство, 2013. №2. - 28-31с.

9. Клюева Н.В. Исследования живучести железобетонных рамностержневых пространственных конструкций в запредельных состояниях // Промышленное и гражданское строительство. 2012. № 12. - 55-59с.

REFERENCES

1. Marutyan A.C. Razrabotka i issledovanie upravlyaemyh metalliczeskich konstruktsii novogo pokoleniya//Ctroitelnaya mechanika i raschet cooruzhenii.-M.,№5, 2011, 75-84s.

2. MSC. Nastran. Quick Reference Guide MSC. Software Corporation.

3. MSC. Patran User’s Guide MSC. Software Corporation.

4. Ivanov C.Y. Intellektualnye programmnye kompleksy dlya tehnicheskoi i tehnologicheskoi podgotovki proizvodstva . Chact 5. Sistemy inzhenernogo rascheta i analiza detalei i sborochnyh edinits: Uchebno-metodicheskoe posobie . - CPb.: NIU ITMO, 2011. - 48 s.

5. Bartolomei M.L., Trufanov N.A. O primenenii paketa ANSYS dlya issledovaniya deformirovaniya zdaniya s uchetom treshchinoobrazovaniya // Vestnik PGTU. Mehanika. – 2009. – №1. – 15-20 s.

6. Barabash M.C., Medvedenko D.V., Palienko O.I. Programmnye kompleksy CAPFIR i LIRA-CAPR – osnova otechestvennyh BIM-tehnologii: monografiya. 2-e izd..M.: Yurait, 2013. -366 s.

7. Perelmuter A.V., Clivker V.I. Raschetnye modeli cooruzhenii i vozmozhnost ih analiza. M.: DMK Press, 2007. - 600s.

8. Bondarenko V.M., Kolchunov V.I. Kontseptsiya i napravleniya razvitiya teorii konstruktivnoi bezopasnosti zdanii i cooruzhenii pri cilovyh i credovyh vozdeistviyah// Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo, 2013. №2. - 28-31s.

9. Klyueva N.V. Issledovaniya zhivuchesti zhelezobetonnyh ramnocterzhnevyh prostranstvennyh konstruktsii v zapredelnyh coctoyaniyah // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo. 2012. № 12. - 55-59s.

Исаханов Е.А., Исаков А., Есильбаев А., Бекмагамбетов С.С.

Ғимараттар мен имараттар конструкцияларын есептеуге арналған заманауи бағдарламалар кешендеріне шолу

Түйіндеме: Ғимараттар мен имараттар конструкцияларын есептеуге арналған заманауи бағдарламалар кешендеріне қысқаша шолуы келтірілген, конструкция жұмысын негізгі сипаттамалар модельдейтін мен параметрлер берілген.

Түйінді сөздер: конструкция, ғимараттар мен имараттар, беріктік, орнықтылық, конструкцияның қирауы, пайдалану талаптары, деформация, модельдеу, бағдарламалық кешендер.

Isakhanov E.A., Isakov O.A., Esilbayev A., Bekmagambetov S.S.

The review of the modern program complexes used for calculation of designs of buildings and constructions

Sammary: A brief review of modern software for calculation of building structuresis shown; the main characteristics and parameters modeling work of designs are given.

Key words: design, buildings and constructions, durability, stability, destructions of designs, operational requirements, deformation, modeling, program complexes.

УДК 669.33

[1]А. Джантуреев, [2]М.Н. Квятковская, Г.С. Рузахунова
(Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
АО «Центр наук о Земле, металлургии и обогащения»,
Алматы, Республика Казахстан)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОНВЕРТЕРНЫХ ПЫЛЕЙ МЕДЕПЛАВИЛЬНЫХ ЗАВОДОВ МЕТОДОМ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Аннотация. Проведен термическийй анализ гранулированных свинецсодержаших пылей Джезказганского и Балхашского заводов. Установлен вещественный состав вышеназванных продуктов.

Ключевые слова. Гранулированные пыли,термический анализ,дегидротация ,эндотермический эффект, экзотермический эффект.

До настоящего времени свинецсодержащие пыли конвертерных переделов медного производства практически не перерабатываются на медных заводах и передаются на свинцовое производство, где они перерабатываются по стандартной технологии производства свинца методами сульфатизации [1, 2] и, затем, сернокислотного выщелачивания и прямого сульфатного выщелачивания [раствор $Fe_2(SO_4)_3$].

Эти способы имеют существенные недостатки, не обеспечивают полной переработки пылей, связаны с образованием большого количества (более 90% от массы пыли) трудно перерабатываемого свинцового сульфатного кека и очень высокого расхода серной кислоты (80-100 % от массы пыли).

Разработанный и освоенный ранее нами [3, 4] на Лениногорском свинцовом заводе комбинированный электротермический способ комплексной переработки свинцовых агломерационно-плавильных пылей позволил полностью устранить недостатки процесса

сульфатизации пылей и обеспечил более высокое извлечение металлов: свинца – 95-96 %; висмута, золота, серебра – 96-99 % в металлический свинец, а цинка на 85%, селена, теллура, индия на 90-95 % в расплав тиосолей.

С целью совершенствования технологии переработки гранулированных пылей медеплавильных заводов нами исследовано вещественный состав этих пылей методом термического анализа.

Термический анализ гранулированных пылей Джезказганского(проба1) и Балхашского (проба 2) заводов был проведен с использованием прибора синхронного термического анализа STA 449 F3 Jupiter (Рисунок 1). Перед нагревом печное пространство откачивалось (уровень достигаемого вакуума – 92 %) и затем продувалось инертным газом в течение 5 минут.



Рис.1. Прибор синхронного термического анализа STA 449 F3 Jupiter.

Нагрев проб осуществлялся со скоростью 10 ^{0}C/мин., в атмосфере высокоочищенного аргона. Объем поступающего газа выдерживался в пределах 70 мл/мин. Обработка результатов, полученных с помощью STA 449 F3 Jupiter, производилась посредством программного обеспечения NETZSCH Proteus.

Результаты термического анализа пробы 1 химического состава, %: Pb-46,6; Zn-9,28; Cu-4,76; S-9,89; Cd-0,37 As-1,41 и пробы 2 химического состава, %: Pb-35,62; Zn-10,0; Cu-2,68;S-10,7; Cd-0,24 приведены на рисунках 2-5.

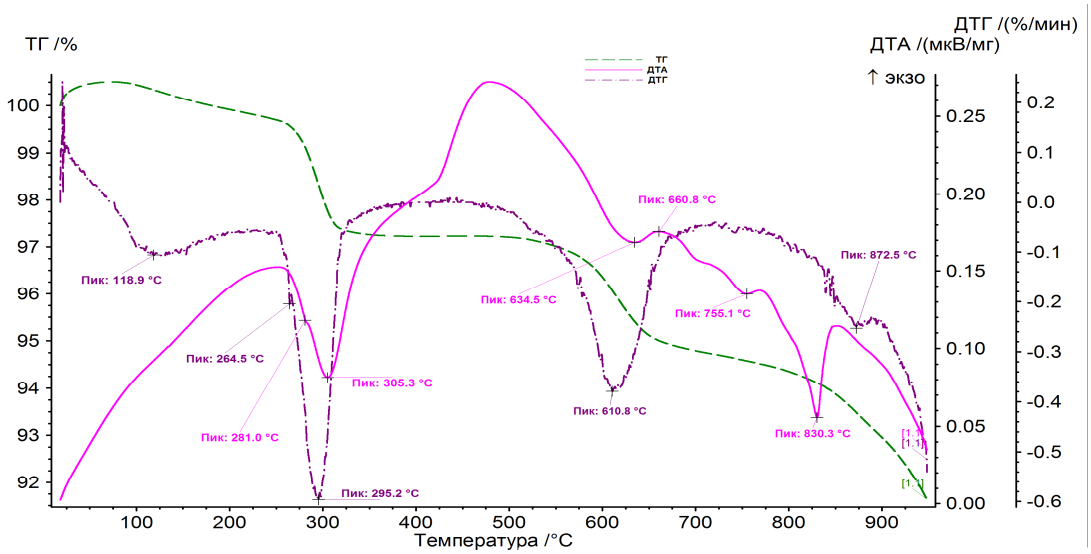


Рис.2. Термические кривые пробы 1

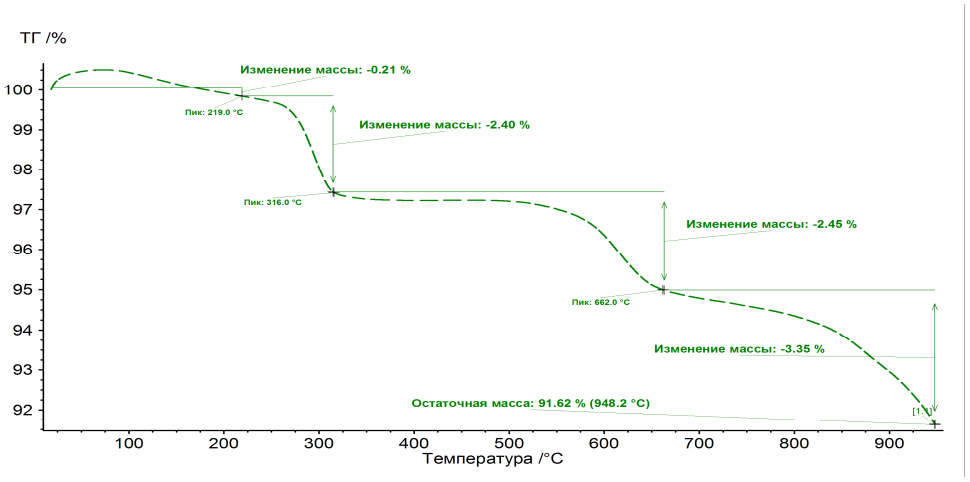


Рис. 3. Зависимости убыль веса гранулированной пыли от температуры (проба1)

Как видно из рисунка 2 (проб 1), на кривой ДТА проявился мощный эндотермический эффект с максимальным развитием при 305 ^{0}C.На его ниспадающей ветви зафиксирован еще один эндотермический эффект с экстремумом при 281^{0}C. Эти эффекты сопровождаются интенсивным снижением массы (рисунок 3) и на кривой ДТГ им соответствуют минимумы при 265 и 295 ^{0}C. Скорее всего, эти эффекты отражают дегидратацию $Zn(OH)_2$ при 281 ^{0}C и $Cu(OH)_2$ при 305 ^{0}C. В наложение, эндотермический эффект с экстремумом при 281 ^{0}C может отражать плавление эвтектики системы Pb – As. Эндотермический эффект с экстремумом при 635^{0}C также сопровождается интенсивным снижением массы, что видно из хода кривой ТГ и минимума на кривой ДТГ при 611^{0}C. Эти термические эффекты могут быть проявлением арсената цинка – $Zn_2[AsO_4](OH)$. Рассматривая вышеназванный эндотермический эффект (635 ^{0}C) совместно с экзотермическим пиком при 661 ^{0}C, можно предположить наличие в пробе еще и арсенатов меди – Cu_2 $[AsO_4](OH)$. Эндотермический эффект на кривой ДТА с максимальным развитием при 755 ^{0}C, не сопровождающийся изменением массы, можно интерпретировать как проявление энантиотропного полиморфного превращения $ZnSO_4$. Интенсивный эндотермический эффект с экстремумом при 830^{0}C может быть проявлением энантиотропного полиморфного превращения ромбической модификации англезита ($PbSO_4$) в моноклинную. Одновременно, в наложение, этот же эффект может отражать плавление эвтектики системы $2PbOPbSO_4 – PbO$.

Как видно из рисунка 4 (проба 2), на кривой ДТА проявился мощный эндотермический эффект с максимальным развитием при 298^{0}C.

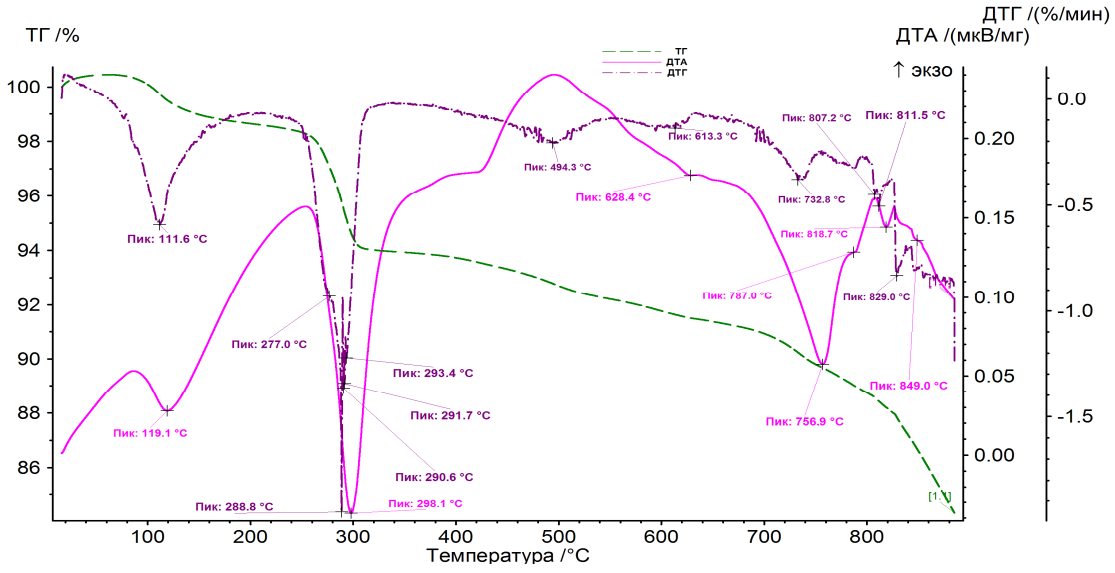


Рис. 4. Термические кривые пробы 2

В области его развития на кривой ДТГ проявились минимумы при 277, 289, 291, 292, 293^{0}С. Исходя из этого факта, можно сделать предположение, что вышеназванный эндотермический эффект является проявлением сразу нескольких процессов. А именно: дегидротацию $Zn(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, возможно, $Fe^{3+}[AsO_4]2H_2O$. Эти эффекты сопровождается интенсивным снижением массы (рис.5). В наложение, эндотермический эффект с экстремумом при 298^{0}С может отражать плавление эвтектики системы Pb – As. Эндотермический эффект с экстремумом при 757^{0}С может отражать энантиотропное полиморфное превращение $ZnSO_4$. Кроме того, т.к. в области его развития проявились еще и минимумы на кривой ДТГ, то, вероятно, тут имеет место еще и проявление различных сульфатов. Так, сочетание минимума при 494^{0}С на кривой ДТГ и этого эндотермического эффекта (757^{0}С) можно трактовать как проявление плюмбоярозита – $PbFe_6^{3+}[SO_4]_4(OH)_{12}$. В наложение, сочетание минимумов на кривой ДТГ в области температур 100 – 300^{0}С и минимумов при 807 и 812^{0}С (на кривой ДТА им соответствует эндотермический эффект с экстремумом при 819^{0}С) можно интерпретировать как проявление халькантита – $Cu[SO_4]5H_2O$. Эндотермический эффект с максимальным развитием при 819^{0}С может отражать не только десульфатизацию халькантита, но и энантиотропное полиморфное превращение ромбической модификации англезита ($PbSO_4$) в моноклинную.

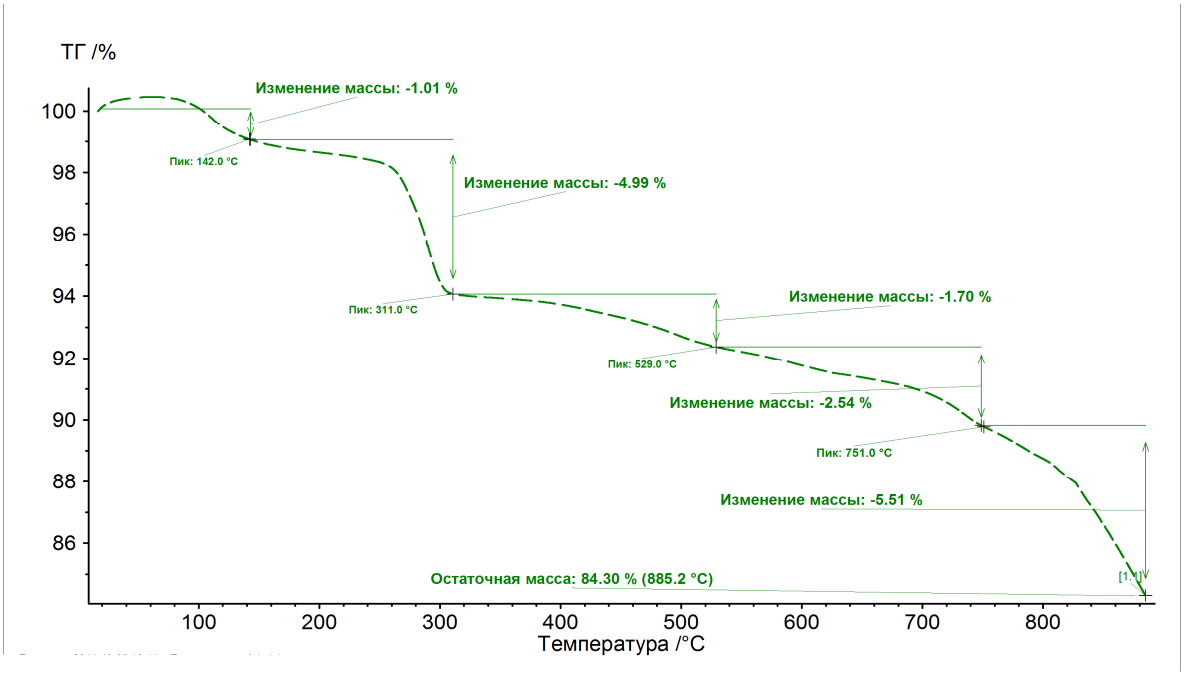


Рис. 5. Зависимости убыль веса гранулированной пыли от температуры (проба2)

Таким оброзам, при нагревании гранулированной пылей до 900 ^{0}С на кривой ДТА пробы 1 обнаруженны пять эндотермических и один экзотермический эффекты, а на кривой ДТА пробы 2 только четыре эффекта.Эти эффекты отражают дегидротацию $Zn(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, а также являются проявлением арсенатов цинка и меди и полиморфного превращения ромбической модификации англезита ($PbSO_4$) в моноклинную.

Полученные экспериментальные данные могуть быть изпользованны при усо-вершенствовании технологии переработки гранулированных пылей медеплавильных заводов в востоновительной атмосфере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградова М.А. О механизме удаления мышьяка и хлора в процессе сульфатизации свинцовых шахтных пылей. «Цветные металлы», 1954, № 5.Стр.55-60.

2. Гецкин Л.С., Савраев В.П. Сульфатизация металлургических пылей в атмосфере воздуха, обогащенного кислородом. «Цветные металлы», 1961, № 11.Стр.79-83.

3. Полывянный И.Р., Демченко Р.С., Джантуреев А. и др. Способ переработки пылей свинцового производства. Патент Франции № 7300414 от 05.01.1973 г.Стр.9.

4. Джантуреев А., Мазалов И.Ф., Джантуреев Н.А. Современное экологическое состояние вопроса переработки пылей плавки свинецсодержащего сырья. Труды международной конференции «Охрана окружающей среды от промышленных пылей», Алматы,2008.Стр.231-237.

5 Иванова В.П и др. Термический анализ минералов и горных пород «Недра».Ленинград , 1984,Стр.92-94.

Жантөреев Ә., Квятковская М.Н., Рузахунова.Г.С.

Мысты балқыту зауыттарының түйіршіктелген конвертерлі шаңдарының заттық құрамын термиялық талдау әдісімен зерттеу

Түйіндеме. Жезқазған және Балқаш зауыттарының құрамында қорғасыны бар түйіршіктелген конвертерлі шаңдарына термиялық талдау жасалған. Және де жоғарыда айтылған өнімдердің заттық құрамы анықталған.

Өзекті сөздер. Түйіршіктелген шаңдар, термиялық талдау, дегидротациялау, эндотермиялық эффект,экзотермиялық эффект

Джантуреев А., Квятковская М.Н., Рузахунова.Г.С.

Исследование вещественного состава гранулированных конвертерных пылей медеплавильных заводов методом термического анализа

Резюме. Проведен термическийй анализ гранулированных свинецсодержаших пылей Джезказганского и Балхашского заводов. Установлен вещественный состав вышеназванных продуктов

Ключевые слова. Гранулированные пыли,термический анализ, дегидротация ,эндотермический эффект, экзотермический эффект.

Dzantureev A., Kvyatkovskaya M.N., Ruzahunova G.S.

Studying of the material composition of the granulated converter dusts of copper smelters by a method of thermal analysis

Summary. Thermal analysis of lead-containing granular dusts of Zhezkazgan and Balkhash plants was conducted. The material composition of the above products was established.

Key words: granular dusts, thermal analysis, endothermic effect, exothermal effect.

УДК 553. 982

А.А. Яковлев, Е. Саркынов, Д.Ж. Кожамкулов
(Казахский национальный аграрный университет,
Алматы, Республика Казахстан)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПО ОБОСНОВАННОЙ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЕ НАПОРНО-ВАКУУМНЫХ НАСОСНОЙ УСТАНОВОКИ

Аннотация. В работе рассматриваются теоретические исследования напорно-вакуумного способа водоподъема, которые проведены с учетом разработанной усовершенствованной принципиальной схемы насосной установки. Методы исследования заключались в использовании закона неразрывности потока движения воды в приемной части и питательном трубопроводе и уравнения Бернулли для входного и выходного сечений приемной части и питательного трубопровода, а также теории Жуковского Н.Е. по прямому гидроудару в закрытом водонапорном трубопроводе и теоретических основ вакуума в эжекторе.

Ключевые слова: обоснование, разработка, энергосберегающая технология, техническое средство водоподъёма, водоснабжение, привод, энергия водотока, напорно-вакуумная насосная установка, технологический и технический параметры.

Методика выполнения теоретических исследований. Методика теоретических исследований заключалась в определении аналитических зависимостей между основными входными и выходными параметрами напорно-вакуумного способов водоподъема.

Теоретические исследования напорно-вакуумного способов водоподъема проведены с учетом разработанных принципиальных схем насосных установок, методика исследования которых заключалась в использовании закона неразрывности потока движения воды в приемной части и питательном трубопроводе, в использовании уравнения Бернулли для входного и выходногосечений

приемной части и питательного трубопровода, теории Жуковского Н.Е. по прямому гидроудару в закрытом водонапорном трубопроводе и теоретических основ вакуума в эжекторе.

Исследования были направлены на определениеаналитической зависимости между входными и выходными параметрами насосных установок при технологическом процессе установившегося режима их работы.

Основными входными параметрами являются расход воды Q и создаваемые напоры в насосной установке: от использования геометрического и скоростного напора $H_н$, от гидравлического удара $Н_{гу}$, от вакуума $Н_{вак}$; основными выходными параметрами -напор $Н_{ну}$, подача$Q_{ну}$, затраченная мощность $N_{ну}$ и КПД $Ƞ_{ну}$ насосной установки. Для определения указанных основных выходных параметров рассматривались следующие функциональные зависимости:

$$Н_{ну} = f(Н_н, Н_{гу}, Н_{вак}), \quad (1)$$

$$Н_н = f(Н_г, υ, υ_п, h_{υп}, g), \quad (2)$$

$$Н_{гу} = f(υ, υ_з, L_{тр}, t_{зф}, g), \quad (3)$$

$$Н_{вак} = f(p_а, p_э, ρ, g), \quad (4)$$

$$Q_{ну} = f(Q, Q_{сб}) = f(υ, υ_{сб}, d, d_{сб}, К), \quad (5)$$

$$N_{ну} = f(Q, υ_п, ρ, g), \quad (6)$$

$$Ƞ_{ну} = f(Q, Q_{ну}, Н_г, υ_п, g), \quad (7)$$

где $Н_н$, $Н_{гу}$,$Н_{вак}$, – напор создаваемый в насосной установке от использования: геометрического и скоростного напора, гидравлическогоудара и вакуума, м;

$Н_г$ - геометрический напор, м

$υ$,$υ_п$-скорость воды в питательном трубопроводе и его приемной части, м/с;

$h_{vп}$ -потери напора в приемной части и питательном трубопроводе, м

g - ускорениесвободного падения м/с^2;

$L_{тр}$– длина напорного трубопровода, м;

$v_з$ - средняя скорость воды в напорном трубопроводе при закрытии ударного клапана ($υ_з = f(t_{зф})$), м/с;

$t_{зф}$ - фактическое время закрытия ударного клапана, с;

$p_а$,$p_э$ - давление атмосферное и избыточное в щелевом сечении эжектора, Па;

ρ - плотность поднимаемой воды, кг/м^3;

Q, $Q_{сб}$– общий расход воды насосной установкой и на сброс через проходное отверстие седла ударного клапана, м^3/с;

d, $d_{сб}$ внутренние диаметры питательного трубопровода и отверстия седла ударного клапана, м;

К - коэффициент использования площади проходного сечения седла ударного клапана.

При теоретических исследованиях напорно-вакуумного способа водоподъема использовались известные аналитические зависимости, вносились в них уточнения в связи с отличительными особенностями принципиальной схемы насосной установки и рассматривались процессы, протекающие в напорно-вакуумной насосной ее частях.

На основании теоретических исследований определялись основные технологические и технические параметры для разработки конструкции напорно-вакуумной насосной установки.

Результаты теоретических исследований напорно-вакуумного способов водоподъема

Исследования были направлены на определение аналитической зависимости между входными и выходными параметрами насосной установки. На основании которых определены основные технологические параметры: напор $Н_{ну}$, подача$Q_{ну}$, затраченная мощность $N_{ну}$ и КПД $η_{ну}$[1,2]:

$$Н_{ну} = Н_н + Н_{гу} + Н_{вак} = Н_г + \frac{1}{2g}\cdot(v^2 - v_п^2) - h_{vп} + \frac{1}{g}\cdot(v - v_з)\frac{2L_{тр}}{t_{зф}} + \frac{p_а - p_э}{ρg}, м \quad (13)$$

$$Q_{ну} = Q - Q_{сб} = \frac{π}{4}\cdot(v\cdot d^2 - v_{сб}\cdot d_{сб}^2\cdot K), м^3/с, \quad (14)$$

$$N_{ну} = ρ\cdot g\cdot Q\cdot(H_г + \frac{v_п^2}{2g}), Вт, \quad (15)$$

$$η_{ну} = \frac{Q_{ну}\cdot H_{ну}}{Q\cdot(H_г + \frac{v_п^2}{2g})}, \quad (16)$$

где $Н_н$, $Н_{гу}$,$Н_{вак}$, – напор создаваемый в насосной установке от использования: геометрического и скоростного напора, гидравлического удара и вакуума, м;

$H_г$ - геометрический напор, м;

g - ускорение свободного падения м/с^2;

υ,$\upsilon_П$-скорость воды в питательном трубопроводе и его приемной части, м/с.

$h_{vп}$ -потери напора в приемной части и питательном трубопроводе, м;

$L_{тр}$– длина напорного трубопровода, м;

v_3 - средняя скорость воды в напорном трубопроводе при закрытии ударного клапана, м/с;

$t_{3ф}$ - фактическое время закрытия ударного клапана (по опытным данным в открытых трубопроводах t_3=0,1 … 0,3с), с;

p_a,$p_э$-давление атмосферное и избыточное в щелевом сечении эжектора, Па;

Q, $Q_{сб}$– общий расход воды насосной установкой и на сброс через проходное отверстие седла ударного клапана, м^3/с;

d, $d_{сб}$ внутренние диаметры питательного трубопровода и отверстия седла ударного клапана, м;

К - коэффициент использования площади проходного сечения седла ударного клапана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смоляр В.А., Буров Б.В., Махмутов Т.Т., Касымбеков Д.А. Водные ресурсы Казахстана (поверхностные и подземные воды, современное состояние) // Справочник – Алматы: НИЦ «Ғылым», 2002. - 596 с).

2. Каплан Р.М., Яковлев А.А. Механизация водоснабжения на пастбищах.- Алма-Ата: Кайнар, 1986.-184 с.

3. Усаковский В.М. Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 2002.-328с

4. Яковлев А.А., Нестеров Е.В., Саркынов Е. Механизация водоснабжения сельхозформирований АПК в рыночных условиях // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана: Журнал № 12. – Алматы,2004.-С.61-62.

5. Агрегат насосный АНС-60Д. – М.: Внешторгиздат, 1990.-3с.

6. Насосный агрегат АН-2К9-М1. – М.: Внешторгиздат, 1988.-3с.

Яковлев А.А., Саркынов Е., Кожамкулов Д.Ж.

Негізделген конструкторлық-технологиялық сулба бойынша қысымдық-вакумды сорап қондырғыларының теориялық негіздері.

Түйіндеме. Ағын судың кинетикалық энергиясын қозғаушы күш ретінде пайдалану арқылы су көтерудің қысымдық-вакумдық әдісі бойынша теориялық негіздері алынды.

Негізгі сөздер: негіздеу, жасалым, энергия үнемдеуші технологиялар, су көтерудің техникалық құралдары, сумен қамтамасыз ету, қозғауыш, су ағысының энергиясы, қысымдық-вакумды сорап қондырғыштары, технологиялық және техникалық параметрлері.

Яковлев А.А., Саркынов Е., Кожамкулов Д.Ж.

Теоретические основы по обоснованный конструктивно-технологической схеме напорно-вакуумной насосных установок

Резюме. Получены теоретические основы по напорно-вакуумному способу водоподъема из водотоков с использованием для привода кинетический энергий движущейся воды.

Ключевые слова: обоснование, разработка, энергосберегающая технология, техническое средство водоподъёма, водоснабжение, привод, энергия водотока, напорно-вакуумная насосная установка, технологический и технический параметры.

Yakovlev A.A., Sarkynov E., Kozhamkulov D.Zh.

Theoretical bases on proved to the constructive and technological scheme pressure head and vacuum pump installations

Summary. Theoretical bases on pressure head vacuum way of water rise from water currents with use for the drive kinetic energiya of moving water are received.

Key words: justification, development, energy saving technology, technical tool of water rise, water supply, drive, energy of a waterway, pressure head and vacuum pump installation, technological and technical parameters.

УДК 553.982(574)

Р.К. Смабаева
(КазНТУ им. К.И.Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан)

НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЖИЛАНШИКСКОГО ПРОГИБА

Аннотация. В данной статье приведено описание нефтегазоносных комплексов Жиланшикского прогиба, а также нефтегазоматеринские толщи и их сравнительная характеристика с Арыскумским прогибом.

Ключевые слова Южно-Торгайский прогиб, Жиланшикский прогиб, нефтегазоносные ком-плексы, нефтегазоматеринские толщи, грабен-синклиналь.

В Южно-Торгайском бассейне первое и самое крупное нефтегазовое месторождение Кумколь было открыто в 1984 году. В дальнейшем до конца 90-х годов было выявлено еще 15 месторождений углеводородов. Даже при минимальных коэффициентах извлечения нефти их общие извлекаемые запасы составляли около 150 млн.т нефти и газа 17 млрд.м^3. Из этого количества на месторождении Кумколь сосредоточено 102 млн.т нефти и 2 млрд.м^3 газа. К концу 2011 года в пределах Южно-Торгайского бассейна установлено более 30 месторождений с извлекаемыми запасами около 250 млн.т нефти. Все месторождения находятся в Арыскумском прогибе. В Жиланшикском прогибе разбурено 5 структур; они оказались пустыми. По стратиграфической принадлежности месторождения углеводородов в Арыскумском прогибе разделяются на ***неокомские, верхнеюрско-неокомские, нижне-среднеюрские и домезозойские***.

Залежи в отложениях неокома и в образованиях протерозойского фундамента верхнего палеозоя являются вторичными, сформированными за счет как вертикальной, так и латеральной миграции углеводородов из юрских нефтегазопроизводящих комплексов.

Основная часть нефтяных и нефтегазовых месторождений Арыскумского прогиба связана с антиклиналями. Кроме того, имеются залежи в зонах выклинивания продуктивных горизонтов.

Разрез мезозойско-кайнозойских отложений во всем бассейне, в том числе и Жиланшикском прогибе, сложен чередующимися толщами пород, обладающими достаточно высокими фильтрационно-емкостными свойствами. Среди них выделены толщи коллекторов и покрышек, имеющих как региональный, так и зонально-локальный характер распространения.

Роль регионального флюидоупора выполняют глинистые образования неокома, плащеобразно перекрывающие нижележащие отложения арыскумского песчаного горизонта неокома или юры в пределах всего Южно-Торгайского бассейна. Толщины регионального флюидоупора меняются от 60 до 160 метров.

Зональное распространение (в основном в пределах грабен-синклиналей) характерно для глинистых отложений акшабулакской свиты верхней юры, карагансайской свиты средней юры и айбалинской свиты нижней юры.

В юрских и нижнемеловых отложениях широко развиты коллекторские горизонты, представленные кавернозными известняками, конгломератами песчаниками и алевролитами с высокими фильтрационно-емкостными свойствами. При этом качество коллекторов улучшается вверх по разрезу от протерозойско-нижнеюрских отложений к неокому.

В неокоме пористость коллекторов составляет иногда 32-35% при проницаемости до 7000 мД. Мощность коллекторов в среднем колеблется от первых до 20-30 метров.

В среднеюрских песчаных коллекторах пористость изменяется от 10 до 20% при проницаемости от 1,5 до 670 мД. Несколько хуже коллекторские свойства в песчаниках нижней юры.

Основная часть запасов нефти и газа Южно-Торгайского бассейна преимущественно связана с ловушками Арыскумского прогиба, залежи УВ которых сосредоточены в резервуарах домезозоя верхней юры и неокома.

Нефтегазоматеринские толщи. Генераторами жидких и газообразных углеводородов в пределах Южно-Торгайского бассейна являются юрские (в основном, нижне-среднеюрские) отложения грабен-синклиналей (рифтов), основной объем которых по термобарическим условиям в настоящее время находится «**в главной зоне нефтеобразования**», а также частью прошедших эту фазу и находящихся в «**главной зоне газообразования**» - это, в основном, нижнеюрские комплексы осадков наиболее погруженных частей рифтов (грабен-синклиналей).

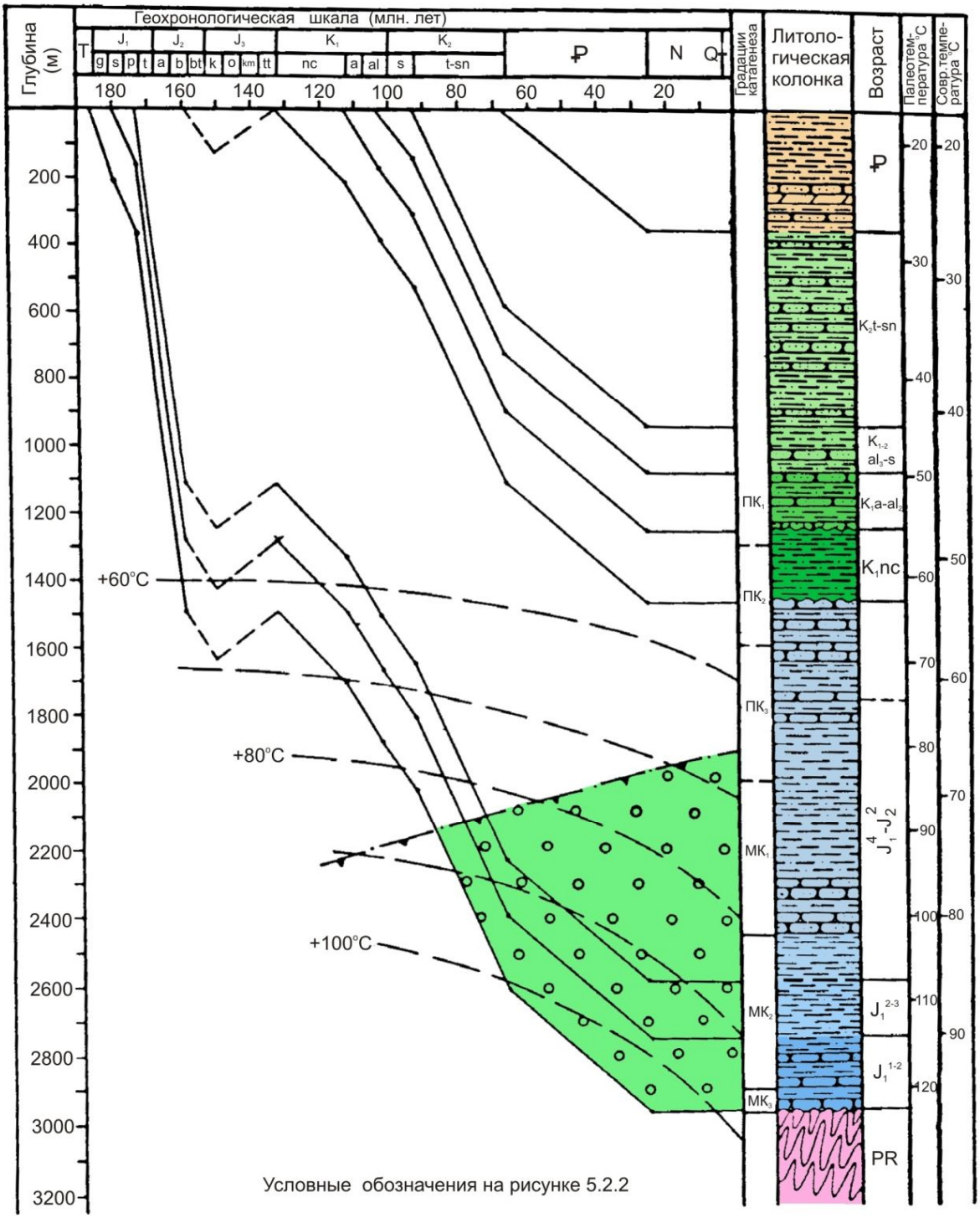


Рис. 1. Модель развития процессов нефтеобразования в юрских отложениях Жиланшикского прогиба (скв. , 2-П Сазымбай)

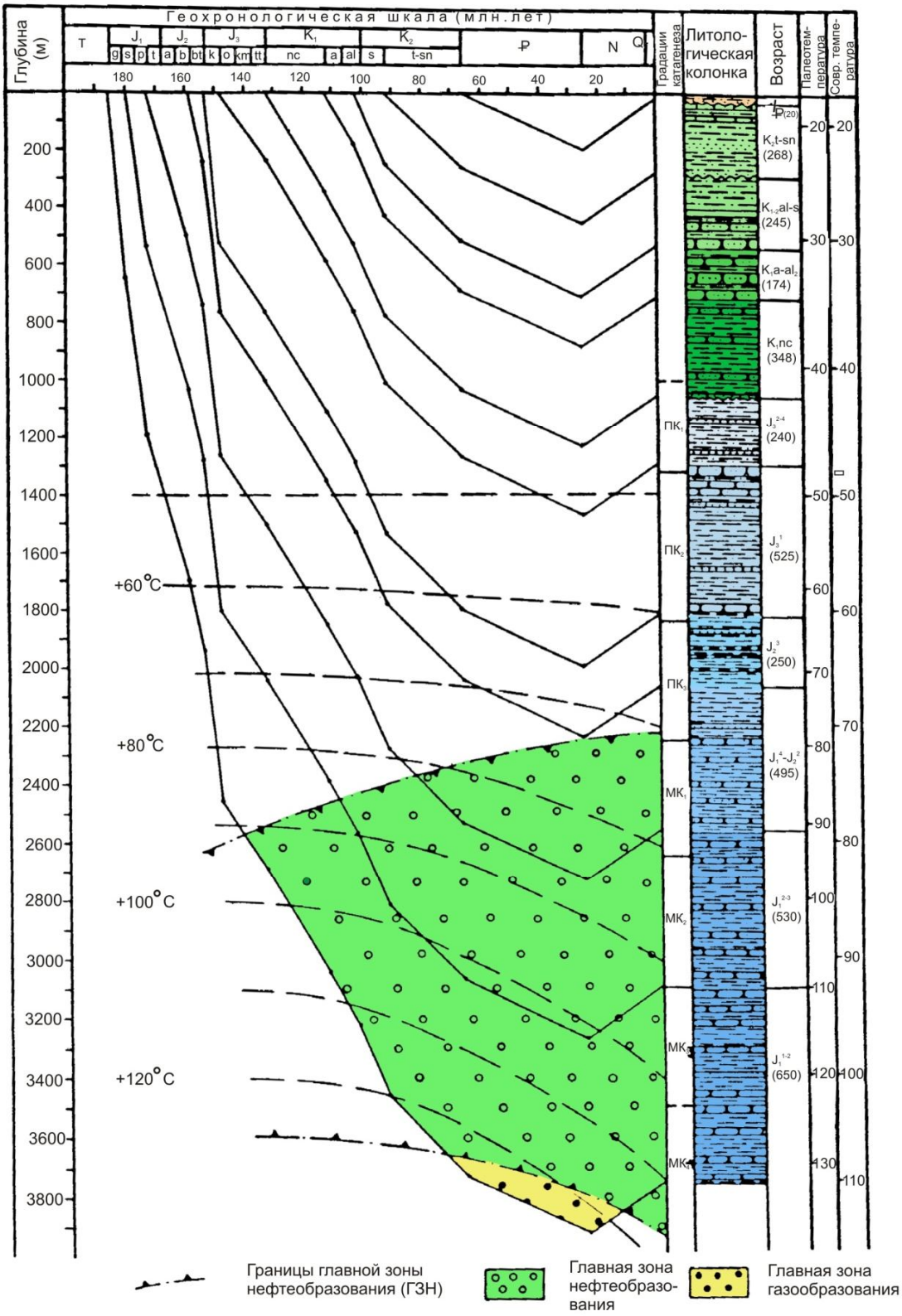


Рис. 2. Модель развития процессов нефтеобразования в юрских отложениях Арыскумского прогиба (скв. 1-П Арыскум)

Юрские отложения на всей территории Южно-Торгайского бассейна содержат высокие концентрации как сапропелевых, так и гумусовых органических веществ в большинстве своем озерно-болотного происхождения. В глинах и алевролитах содержание органических веществ составляет в сазымбайской свите – 1,3-1,8%; айбалинской – 0,6-3,9%; дощанской – 1,3-5%; карагансайской – 2-15%; кумкольской – 0,8-3,5%. Среди органического материала преобладают остатки высшей растительности, которые часто образуют слойки и пласты бурого угля. В составе обугленного растительного материала выделяются витринитовые (гелифицированнные), фюзенитовые, лейптинитовые (споры, кутикулы, кора, смола) и водорослевые (сапропель) компоненты. В Арыскумском прогибе в связи с более интенсивным прогибанием наряду с болотными и аллювиальными шире распространены озерные осадки. В связи с этим здесь чаще накапливались сапропелевые илы (горючие сланцы или битуминозные глины), что имеет важное значение для формирования нефтегазоматеринских толщ и нефтегазогенерационного потенциала.

Для оценки интенсивности процессов генерации углеводородов Д.А. Шлыгиным, Х.Х.Парагульговым и другими (1987-1990г.) изучалась степень катагенической преобразованности органических веществ и были построены модели процессов нефтегазообразования (Рис. 1, 2.). Анализ этих моделей указывает на существенные различия в процессах генерации углеводородов в Арыскумском и Жиланшикском прогибах. В Арыскумском прогибе в первой половине юрского периода осадконакопление происходило с высокими скоростями (до 100-120 м/млн. лет), что обусловило вхождение основных нефтегазоматеринских комплексов в «**главную зону нефтегазообразования**» уже в позднеюрскую эпоху. Степень реализации нефтематеринского потенциала помимо теплового потока зависит от длительности пребывания материнских отложений в изотермических условиях. К настоящему времени породы сазымбайской и айбалинской свит смогли практически полностью реализовать свой нефтегазогенерационный потенциал в системе Арыскумских грабен-синклиналей, а карагансайской свиты – только наполовину.

В Жиланшикском прогибе отмечены сравнительно низкие скорости прогибания в раннеюрскую эпоху, а процессы воздымания во второй половине юрского периода и в течение нижнемеловой эпохи обусловили перерывы в осадконакоплении и существенно замедлили наступление «**главной фазы интенсивной генерации углеводородов**» (ГФН). В Жинишкекумской грабен-синклинали (южная часть Жиланшикского прогиба) породы сазымбайской и айбалинской свит вступили в ГФН в середине позднего мела, когда палеотемпературы в регионе начали снижаться. Именно это определило положение верхней границы этой зоны на глубине 2,4-2,5 км (Рис..1). В таких условиях, при скорости прогибания 20-30 м/млн. лет, время, необходимое для реализации 50% нефтематеринского потенциала, должно было составить не менее 100-150 млн. лет, фактическое же время составило менее 80 млн. лет.

Аналогично развивались процессы генерации УВ в Бозшакольской грабен-синклинали, где породы сазымбайской, айбалинской и дощанской свит достигли ГФН только в палеогеновом периоде, т.е. времени для нефтеобразования было менее 50 млн. лет. При общей оценке нефтегазоносности Жиланшикского прогиба необходимо учитывать также преобладание в составе РОВ крупных остатков высшей растительности, не подвергавшихся необходимой для нефтеобразования глубокой переработке и разложению. Катагенетические преобразования этих остатков требует более жестких термобарических условий. Все эти особенности оказали понижающее воздействие на интенсивность процессов нефтегазообразования и степень реализации нефтематеринского потенциала.

Отложения сазымбайской свиты, вскрытые в Арыскумском прогибе, вероятно, находятся на градациях $МК_3$-$МК_4$, базальные горизонты – $МК_5$ (поздний мезокатагенез). В Жиланчикском прогибе отложения этого возраста не вышли из зоны $МК_{3-2}$. Айболинская и дощанская свиты в Арыскумском прогибе находятся в зонах $МК_1$-$МК_2$, а в Жиланшикском – $ПК_3$-$МК_1$. Породы карагансайской свиты достигли зоны начального мезокатагенеза, соответствующей условиям «главной фазы нефтеобразования». Катагенетическая зональность в Южно-Торгайском бассейне определяется глубинами залегания отложений. Нижняя и верхняя границы зоны $МК_4$ располагаются на глубинах 3800 - 3500 м, верхняя граница $МК_3$ – на 3000-3100 м, $МК_2$ – на 2500-2600 м, $МК_1$ – на 2100-2300 м.

Таким образом, анализ условий формирования юрских нефтегазоматеринских пород указывает на несколько меньшие перспективы нефтегазоносности Жиланшикского прогиба в сравнении с Арыскумским. Это подтвердили проведенные поисковые работы. В то же время в керновом материале юрских и меловых отложений в ряде скважин Жиланшикского прогиба и склонов Мынбулакской седловины отмечались признаки нефти. О значительном превосходстве потенциальных возможностей Арыскумского прогиба Южно-Торгайского бассейна по отношению к Жиланшикскому наглядно видно при анализе данных. Потенциальные ресурсы углеводородов Южно-Торгайского бассейна в целом составляют: по нефти балансовые – 2833,2 млн.т, извлекаемые – 820,2 млн.т и по газу 659,8 млрд.м^3. Из них на долю грабен-синклиналей Жиланшикского прогиба, по которым проведены исследования – Жинишкекумская, Кулаганская, Бозшакольская соответственно приходится по нефти - балансовых 423 млн.т, извлекаемых 127 млн.т. и по газу 232,8 млрд.м^3. Однако необходимо отметить ,что количество грабен-синклиналей (рифтов), обладающих значительным объемом нефтегазоматеринских толщ, в пределах Жиланшикского прогиба, немного больше. По своим потенциальным возможностям они вполне сопоставимы с выше приведенными. Это позволяет значительно повысить потенциальные ресурсы углеводородов Жиланшикского прогиба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клубов А.А. «Геология и нефтегазоносность Тургайского прогиба». Л.,Недра, 1973.

2. Парагульгов Т.Х., Парагульгов Х.Х. «Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Северо-Торгайского осадочного бассейна». Геология нефти разведка недр.1988.№3.

3. Жолтаев Г.Ж., Шахабаев Р.С. и др. «Тектоническое развитие и нефтегазоносность Южно-Торгайского прогиба».Алматы, 2004.

4. Захаров А.М. « Структурно-формационная зональность фундамента западной части Тургайского прогиба». Известие АН КазССР, сер,геол.1977,№1, стр.13-21.

REFERENCES

1.Clubov A.A. "Geology and Petroleum Turgay trough." L., Nedra, 1973

2. Paragulgov T.H, H.H Paragulgov "Geology and petroleum potential of the North-Torgai sedimentary basin." Geology of oil exploration nedr.1988.№3.

3.3. Zholtaev G.J, Shahabaev R.S et al., "Tectonic Evolution and Petroleum South Torgai deflection" .Almaty, 2004.

4. Zakharov AM "Structural-formational zoning western part of the foundation of Turgay trough." The news of the Kazakh SSR, Ser, geol.1977, №1, str.13-21.

Смабаева Р.К.

Жыланшық ойысының мұнайгазды кешендері

Түйіндеме. Жыланшық ойысының мұнай-газды кешендерінің Арысқұм ойысына қарағандағы ерекшеліктері мен қасиеттері және мұнай мен газ сақталу қабаттары.

Кілттік сөздер. Оңтүстік-Торғай ойысы, Жыланшық Ойысы, Мұнай-газды кешендер,мұнай- газ түзуші қабат, грабен –синклиналь.

Смабаева Р.К.

Нефтегазоносные комплексы Жиланшикского прогиба

Резюме. Нефтегазоматеринские толщи Жыланшикского прогиба их свойства и особенности по сравнению с Арыскумским прогибом.

Ключевые слова Южно-Торгайский прогиб, Жиланшикский прогиб, нефтегазоносные ком-плексы, нефтегазоматеринские толщи, грабен-синклиналь.

Smabaeva.R.K.

Oil-and-gas complexes of the Zhilanshiksky deflection

Summary. The description of oil-and-gas complexes of the Zhilanshiksky deflection, and also oil and gas maternal rock mass and their comparative characteristic with the Aryskumsky deflection is provided in this article

Key words.Southern Torgaysky deflection, Zhilanshiksky deflection, oil-and-gas complexes, oil and gas maternal rock mass, graben syncline.

УДК 614.2+330.341

Ю.Г. Герцик[1], К.А. Исаков[2]
([1]Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,
Россия, г. Москва, ygerzik@bmstu.ru)
[2]Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан, kadyrzhan_52@mail.ru)

КРИТЕРИИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА НАУКОЕМКИХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация. В настоящее время актуальной социально-экономической задачей является обеспечение лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) здравоохранения необходимыми высокотехнологичными медицинскими изделиями (МИ). В данной статье проводится анализ существующих и формирование новых критериев технико-экономической эффективности производства наукоемких высокотехнологичных МИ при оценке эффективности производства и эксплуатации продукции предприятий медицинской промышленности (ПМП). Это позволит объективно оценивать результаты деятельности последних для контроля эффективности и обоснования целесообразности и объемов инвестирования конкретных проектов.

Ключевые слова: высокотехнологичные медицинские изделия, инновации, инвестиции, потенциальные риски, критерии технико-экономической эффективности.

Введение

Понятие **эффективность** определяется, как производное от понятия «эффект [лат. effectus] – действие, результат чего-л.» [4], т.е. эффективность, в данном случае, зависит от результата реализации продуктов производства, как совокупности результатов всех вышеперечисленных факторов. **Экономический эффект,** как результат экономической деятельности, можно определить как разность прибыли и затрат**. Техническая эффективность,** в отличие от экономической, в основном, определяется количеством и техническим качеством медицинских изделий. Необходимо отметить, что многие научные медицинские и технические решения часто взаимосвязаны, так, например, нобелевская премия в области медицины была присуждена нидерландскому физиологу В. Эйтховену за разработку прибора для регистрации биоэлектрической активности сердца. Дальнейшие технические решения В. Эйнтховена, в соавторстве с сыном, положили основы разработки «беспроволочной связи» [5], без которой, практически, невозможна информатизация, в том числе, в области здравоохранения [1-2].

Результаты исследования

Выделим следующие группы критериев оценки технико-экономической эффективности производства наукоемких высокотехнологичных медицинских изделий:

1. Критерии результативности производственного процесса создания медицинских изделий:

1.1. Критерий оценки результативности/затрат производственного процесса создания медицинских изделий: $\mathbf{К_{пр.} = С_ф/С_н \rightarrow 1}$, где: $С_ф$ - фактические затраты производства МИ; $С_н$ - нормативные (плановые) затраты. $С_ф$, $С_н$ - включают дополнительные расходы по согласованию требований медицинского соисполнителя.

1.2. Критерии эффективности производственного процесса ПМП:

- $\mathbf{К1_{эфф.\,пр.} = N_{вых}/N \leq 1}$, где: $N_{вых}$ – количество МИ, произведенных ПМП в течение нормируемой длительности производственного процесса, прошедших технические и клинические испытания/внедренных в клиническую практику; N – количество всех МИ, произведенных ПМП в течение нормируемой длительности производственного процесса;

- $\mathbf{К2_{эфф.\,пр.} = (Т_{затр.факт.} \times Р_{факт.}) / (Т_{затр.норм.} \times Р_{норм.}) \rightarrow 1}$, где: $Т_{затр.факт.}$ – фактические временные затраты на реализацию производственного процесса; $Р_{факт.}$ – фактические затраты ресурсов при реализации производственного процесса; $Т_{затр.норм.}$ – нормированные временные затраты на реализацию процесса производства; $Р_{норм.}$ – нормированные затраты ресурсов при реализации производственного процесса.

1.3. Критерий результативности финансового обеспечения производства: $\mathbf{К_{рез.\,финанс.} = Д_{осн.\,пр\text{-}ва} / Д_{вспом.\,деят.} \geq 1}$, где: $Д_{осн.пр\text{-}ва}$ – доходы предприятия производства от основной деятельности:

производства МИ; Д $_{вспом.\ деятельности}$ – доходы предприятия производства от вспомогательной профильной ПМП деятельности: техническое обслуживание, ремонт и утилизация МИ [3].

2. Критерии ресурсоемкости производства:

2.1. Критерий эффективности использования в производственном процессе ресурсов: $\mathbf{К_{эфф.\ ресурс.} = \Delta С_{рес.} / С_{рес.} \leq 1,}$ где: $\Delta С_{рес.}$ – использование производственных ресурсов (материалов, комплектующих, энергоресурсов для разработки, производства, технического обслуживания и ремонта МИ, в стоимостном выражении) в течение календарного периода; $С_{рес.}$- стоимость приобретенных производственных ресурсов за календарный период.

2.2. Критерий эффективности использования собственного капитала: $\mathbf{К_{собст.\ капит.} = З_{ск.пмп}/СК \leq 1}$, где: $З_{ск.\ пмп}$ – среднегодовые затраты из ресурсов собственного капитала на увеличение конкурентоспособности и стабилизацию организационно-экономической устойчивости ПМП; СК – среднегодовой собственный капитал ПМП.

2.3. Критерий эффективности накопленного капитала: $\mathbf{К_{накопл.\ капит.} = З_{нк.\ производство}/НК \leq 1,}$ где: $З_{нк.\ производство}$ - среднегодовая величина накопленного капитала (НК) ПМП; использованная для развития производства МИ и технического обеспечения эффективности клинической эксплуатации МИ; НК – среднегодовая величина накопленного ПМП капитала.

3. Критерии оперативности управления [6-8]:

3.1. Критерий эффективности распределения работ за короткие промежутки времени (декада, неделя, сутки, смена): $\mathbf{К_{распред.\ работ\ по\ изготовлению\ МИ\ на\ производственном\ участке\ ПМП\ (цех)\ и\ клиническом\ – ЛПУ\ (отделение)} = \mathbf{А_{факт.} / А_{нормированное} \leq 1,}$ где: $\Delta А_{факт.} = \Delta А_{факт.} \times \Delta V_{факт.}$ – показатель, характеризующий фактические объем и время выполнения работ на конкретных участках конкретными коллективами ПМП и ЛПУ; $А_{нормир.} = \Delta А_{норм.} \times \Delta V_{норм.}$ - показатель, характеризующий нормированные объем и время выполнения работ на конкретных участках этими же коллективами ПМП и ЛПУ.

3.2. Критерий эффективности сбора и анализа информации о результативности процессов производства и эксплуатации МИ: $\mathbf{К_{эфф.\ анализа\ инф.} = \Delta V_{инф.} / \Delta V_{расч.} \rightarrow 1,}$ где: $\Delta V_{инф.}$ – фактический объем производства МИ и объем/количество медицинских услуг с применением МИ по данным сбора и анализа информации о результативности производственного и лечебно-диагностических процессов за заданный промежуток времени; $\Delta V_{расч.}$ – расчетный объем производства МИ и объем/количество медицинских услуг с применением МИ за нормируемый промежуток времени.

3.3. Критерий эффективности работы управленческого персонала ПМП: $\mathbf{К_{эфф.\ управления\ пмп.} = V_{факт.} \times К_{кач.\ факт.} / V_{норм.} \times К_{кач.\ Норм.} \leq 1,}$ где: $V_{факт.}$ – фактический ежедневный объем изготовленных МИ; $К_{кач.\ факт.}$ – фактическое ежедневное качество (соответствие конструкторской документации, медико-техническим требованиям, техническим условиям) изготовленной продукции в каждом производственном подразделении предприятия.

4. Критерии оценки рисков реализации инновационных проектов [7,8]:

4.1. Критерий эффективности выбора инновационного проекта: $\mathbf{К_{иннов} = П \times Т_{проекта} / З \times Т_{инв.} \geq 1 \rightarrow \infty,}$ где: П – предполагаемая сумма прибыли от реализации производственного проекта; $Т_{проекта}$ – предполагаемый срок выполнения проекта; З - сумма затрат на реализацию проекта; $Т_{инв.}$ – предполагаемое время на получение инвестиций на производственный проект.

4.2. Критерий оценки риска возникновения непредвиденных затрат и снижения доходов от реализации продуктов производственного процесса: $\mathbf{К_{риск.затрат} = ФР / З_{max} \geq 1,}$ где: ФР - финансовые резервы ПМП; $З_{max}$ - расчетные максимальные затраты ПМП.

4.3. Критерий оценки рисков реализации производственного процесса, определяемых недостаточным уровнем кадрового обеспечения ПМП: $\mathbf{К_{результ.\ квалиф.\ уровня} = МИ_{ин.сер.} / Спец.\ пмп \geq 1}$ **и критерием –** $\mathbf{К_{кадры} = Спец.\ пмп\ факт. / Спец.\ пмп\ штат. \geq 1,}$ где: Спец. пмп факт. – фактическое количество специалистов ПМП; Целесообразно: Спец. пмп факт. = Спец. пмп штат. + Спец. сторон. совм. + $К_{резерв.}$, где: Спец. сторон. совм. – специалисты непрофильных ПМП направлений, привлекаемые для выполнения конкретных задач на конкретный срок на договорных условиях; $К_{резерв.}$ – ученики или специалисты, которые проходят обучение или переобучение; Спец. пмп штат. – количество специалистов по штатному расписанию ПМП.

С целью анализа и расчета уровня **финансового риска** инвестора может использоваться CAPM-модель (Capital Asset Pricing Mode - модель Шарпа и Линтнера учета капитальных активов) и модель, лежащая в основе финансового арбитража (Arbitrage Pricing Theory – APT – модель).

Подразделяя источники финансирования проекта на собственные и заемные, вводим бета-коэффициент, который рассчитывается по формуле (1):

$$\beta_i = \beta_d \cdot \frac{ЗК}{ЗК + СК} + \beta_e \cdot \frac{СК}{ЗК + СК}, \tag{1}$$

где: βi – β-коэффициент инвестиционного проекта, βd – β-коэффициент по заемным источникам средств, βe – β-коэффициент по собственным источникам средств; СК, ЗК – соответственно собственные и заемные средства финансирования. Одно из свойств коэффициента «бета» заключается в том, что он представляет собой взвешенное среднее коэффициентов «бета», входящих в него ценных бумаг, где в качестве весов выступают доли инвестиций в эти бумаги, см. формулу (2):

$$\beta_{pM} = \sum_{i=1}^{N} X_i \cdot \beta_{iM}, \tag{2}$$

В общем случае вычисление стандартного отклонения портфеля, состоящего из N ценных бумаг, требует двойного суммирования N ценных бумаг, формула (3):

$$\sigma_p = \left[\sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right]^{1/2} = \left[\sum_{j=1}^{N} X_1 \cdot X_j \cdot \sigma_{1j} + \sum_{j=1}^{N} X_2 \cdot X_j \cdot \sigma_{2j} + \ldots + \sum_{j=1}^{N} X_N \cdot X_j \cdot \sigma_{Nj} \right]^{1/2}, \tag{3}$$

где: X_i – доля ценной бумаги i в портфеле, X_j – доля ценной бумаги j в портфеле, σ_{ij} – ковариация доходностей ценных бумаг i и j.

Единого алгоритма для выработки решения не существует. В каждом конкретном случае может превалировать своя группа критериев [8-9].

5. Комплексный критерий технико-экономической эффективности проектов производства инновационных медицинских изделий – g (F(p_t)).

С целью определения интегрального/комплексного критерия оценки технико-экономической эффективности ПМП можно использовать многокомпонентный векторный критерий – F. Для векторной оптимизации F [6], определяемого через рассмотренные критерии эффективности, ресурсоемкости и оперативности проектов производства МИ, его выражение можно заменить скалярным на основе функции свертки. Тогда первоначальная задача:

$$\underset{p_i \in D}{extr} F(p_i) = \left\{ (f_1(p_i) \to \underset{p_i \in D}{extr}, f_2(p_i) \to \underset{p_i \in D}{extr}, \ldots, f_m(p_i) \to \underset{p_i \in D}{extr} \right\}, \tag{7}$$

примет вид:

$$g(F(p_i)) \to \underset{p \in D}{extr}, \tag{8}$$

где g – скалярный критерий, представляющий собой некоторую функцию от значений компонентов векторного критерия.

Рассмотрим алгоритм решения подобных задач при отборе инвестирования проектов производства инновационных МИ:

а). рассматриваемые показатели эффективности должны быть однородными;

б). частные показатели имеют различную физическую природу и, соответственно, различную размерность. Поэтому следует оперировать с нормированными значениями «натуральных» показателей:

$$f_j^{norm} = \frac{f_j}{f_j^0}, \tag{9}$$

где: f_j^0 - некоторое определенное значение j-го показателя, которое может определяться экспертом или оцениваться по формуле $f_j^0 = \underset{p_i \in D}{extr} f_j(p_i)$.

в). учет приоритетов критериев осуществляется в большинстве методов свертывания путем задания вектора коэффициентов важности критериев:

$$\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, ..., \lambda_m), \sum_{i=1}^{m} \lambda_j = 1, \tag{10}$$

где: λ_j – коэффициент важности критерия $f_j(p_i) \to \underset{p_i \in D}{extr}$, как правило, совпадающий с коэффициентом значимости частного показателя качества, определяемого экспертом.

г). в результате нормализации и учета приоритетов критериев вместо исходной векторной оценки F(p) образуется новая векторная оценка, которая и подлежит преобразованию с использованием функции свертки:

$$\lambda \cdot F^{norm}(p_i) = (\lambda_1 \cdot f_1^{norm}(p_i), \lambda_2 \cdot f_2^{norm}(p_i), ..., \lambda_m \cdot f_m^{norm}(p_i)), \tag{11}$$

Так, в методе Гермейера используется аддитивная свертка компонентов векторного критерия, которая состоит в представлении обобщенного скалярного критерия в виде суммы взвешенных нормированных частных критериев:

$$g(F^{norm}(p_i)) = \sum_{j=1}^{n} \lambda_j \cdot f_j^{norm}(p_i) \to \underset{p \in D}{extr}, \tag{12}$$

Таким образом, для каждой группы критериев рассчитывается значение свертки по формуле:

$$g(F^{norm}(p_i)) = \sum_{j=1}^{n} \lambda_j \cdot f_j^{norm}(p_i), \sum_{j=1}^{m} \lambda_j = 1. \tag{13}$$

Коэффициенты значимости λ_j, j = 1,2,…,m, назначаются экспертом или группой экспертов.

Для оптимизации проектов часто используют **метод справедливого компромисса.** В данном методе используется мультипликативная свертка компонентов векторного критерия эффективности. Мультипликативная свертка состоит в представлении обобщенного скалярного критерия в виде произведения:

$$g(F^{norm}(p_i)) = \prod_{j=1}^{m} f_j(p_i)^{\lambda_j} \to \underset{p_i \in D}{extr}, \tag{14}$$

$\sum_{j=1}^{m} \lambda_j = 1,$ где λ_j – коэффициент важности критерия $f_j(p_i) \to \underset{p_i \in D}{extr}$.

Мультипликативный критерий образуется путем простого перемножения частных показателей f_j, возведенных в степень λ_j. Если все частные критерии имеют одинаковую важность, то λ_j=1. При разной важности критериев, $\lambda_j \neq 1$.

В математической форме такое условие оптимальности имеет вид:

$$\sum_{j=1}^{m} \frac{\Delta f_j(p_i)}{f_j(p_i)} = 0, \tag{15}$$

где: $\Delta f_j(p_i)$ – приращение величины j-го показателя, $f_j(p_i)$ – первоначальная величина j-го показателя.

Полагая $\Delta f_j(p_i) << f_j(p_i)$, можно представить сумму (15), как дифференциал натурального алгоритма, тогда:

$$\sum_{j=1}^{m} \frac{\Delta f_j(p_i)}{f_j(p_i)} = \sum_{j=1}^{m} d(\ln f_j(p_i)) = d(\ln \prod_{j=1}^{m} f_j(p_i)) = 0, \tag{16}$$

Кроме свертки векторного критерия в теории векторной оптимизации особое место занимает **принцип компромисса**, основанный на идее равномерности.

Если требуется полная недопустимость компенсации значений одних показателей другими, т.е. требуется обеспечить равномерное «подтягивание» всех показателей к наилучшему уровню, то используют агрегирующую функцию вида:

$$a(p_i) = \min_j \left\{ \frac{f_j^{norm}(p_i)}{\lambda_j} \right\}, \lambda_j \neq 0. \quad (17)$$

Значения показателей эффективности проектов нормализуются по формуле (9). Для каждого критерия назначается коэффициент значимости λ_j , учитывая выполнение условия $\sum_{j=1}^{m} \lambda_j = 1.$ Далее для каждой группы критериев рассчитывается значение агрегирующей функции по формуле (17) и критерии ранжируются по убыванию значений агрегирующей функции [6-8].

Выводы

1. Оценка технико-экономической эффективности производства медицинских изделий должна проводиться с учетом многофакторности воздействия внутренней и внешней среды ПМП.

2. Недопустимо рассматривать эффективность производства медицинских изделий без учета эффективности их клинической эксплуатации в ЛПУ.

3. Производство наукоемких высокотехнологичных медицинских изделий должно рассматривать как инновационный процесс, требующий инвестиций, с учетом анализа различных критериев эффективности такого производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герцик Ю.Г., Омельченко И.Н. Состояние рынка медицинской техники и перспективы международного сотрудничества в сфере производства медицинской техники и реализации медицинских услуг в России // Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований IY, том.2, (04-05).08.2014 / III–я международная научно-практическая конференция, США. - С.235-255

2. Герцик Ю.Г., Омельченко И.Н. Факторы, сдерживающие развитие медицинской промышленности // Российский экономический Интернет-журнал. – 2014.- № 3. Режим доступа: http//www.e-rej.ru/publications/155

3. Астапенко Е.М., Герцик Ю.Г. Обращение медицинских изделий в лечебно-профилактических учреждениях: актуальные вопросы // Управление качеством в медицинской организации. - № 3, 2014. - С. 21-27

4. Словарь иностранных слов. -19-е изд., стер. - М.: Рус. яз., 1990. – С. 609

5. Нобелевская плеяда медицинских открытий. –М.:МЕДпресс-информ, 2011.–288с.

6. Когденко В.Г. Экономический анализ // Учеб. пособие.- 2-е изд. перераб. и доп.-М.: Юнити-Дана, 2011 – 399с.

7. Голубушкин Л.М. Производственный и операционный менеджмент. Ч.1,2. – Н.Новгород: НОК, 2006. – 143 с.

8. Герцик Ю.Г., Омельченко И.Н. Роль инвестиций в развитии и управлении предприятием // Электронное учебное пособие.- Электронный журнал «Наука и образование» №1,2008, режим доступа: http://technomag.edu.ru/db/msg/109986.html, зарегистрировано 07.08.08 под №0320801587

9. Герцик Ю.Г. Контроллинг как фактор управления рисками в проектном финансировании (при реализации инвестиционных проектов в области здравоохранения) // Контроллинг.- М.: - 2010.- №34.- С. 54 – 61

REFERENCES

1. Gertsik Y.G., Omelchenko I.N. State of medical technology market and prospects for international cooperation in the field of medical equipment production and medical services in Russia/Topical areas of basic and applied research IY, T.2, (04-05) .08.2014 / III International Scientific-Practical Conference, USA. - P. 235-255

2. Gertsik Y.G., Omelchenko I.N. Factors which constrain the development of medical industry in RF//Russian Economic Internet magazine. – 2014.- № 3. Mode of access: http//www.e-rej.ru/publications/155

3. Astapenko E.M., Gertsik Y.G. Handling of medical devices in health care settings: current issues // Quality management in medical organization.-№ 3, 2014.-P. 21-27

4. Dictionary of foreign words.-19 Ed.-M.: Rus. lang., 1990. – P. 609

5. Nobel galaxy of medical inventions.-M.: MEDpress-inform, 2011.-288p.

6. Kogdenko V.G. Economic analysis //Ed. tutorial.- 2nd ed., M .: Dana, 2011 – 399p.

7. Golubushkin L.M. Production and Operations Management. Part 1,2. - Nizhny Novgorod: NOC, 2006. - 143 p.

8. Gercik Y.G., Omelchenko I.N. The role of investment in the development and management of the enterprise // Electronic educational tutorial.- Electronic journal "Science and Education» №1,2008, Mode of success: http://technomag.edu.ru/db/msg/109986.html registered 07.08.08 №0320801587

9. Gertsik Y.G. Controlling as a factor of risk management in project financing (for investment projects in the healthcare) // Kontrolling.- M .: - 2010.- №34.- pp. 54 - 615.

Герцик Ю.Г., Исаков К.А.

Ғылыми қамтымды жоғары технологиялық медициналық бұйымдарды өндірістің тиімділігінің техникалық-экономикалық белгісі

Түйіндеме. Бұл мақалада техника-экономикалық талдау сұрақтары өндіріс тиімділігінің жоғары технологиялық медициналық өнім критерилерді қолданумен медициналық өнімдерді өндіріс үрдісіндегі өнімдермен, басқару жылдамдықтарымен, инновациялық жобалардың, технико-экономикалық тиімділігінің өндіріс кешенді бейнелейтін әртүрлі аспектілері қарастырылған.

Негізгі сөздер: жоғары технологиялық медициналық бұйымның, инновацияның, инвестицияның, потенциалды тәуекел, критерийда технико- экономикалық тиімділіктің

Герцик Ю.Г., Исаков К.А.

Критерии технико-экономической эффективности производства наукоемких высокотехнологичных медицинских изделий

Резюме. В статье рассмотрены вопросы анализа технико-экономической эффективности производства наукоемких высокотехнологичных медицинских изделий с применением критериев результативности производственного процесса создания медицинских изделий, ресурсоемкости производства, оперативности управления, потенциальных рисков инновационных проектов, комплексно отражающих различные аспекты технико-экономической эффективности предприятий медицинской промышленности.

Ключевые слова: высокотехнологичные медицинские изделия, инновации , инвестиции, потенциальные риски, критерии технико- экономической эффективности .

Y.G. Gertsik, K.A. Issakov

Technical and economical efficiency criteria of high-end medical products production

Summary. This article describes the analysis of the technical and economic efficiency of high-tech medical products using the performance criteria of the production process of creating medical products, resource intensity of production, operational management, the potential risks of innovative projects that reflect different aspects of the complex technical and medical industry enterprises economic efficiency.

Key-words: high-tech medical products, innovation, investment, potential risks, criteria of technical-economical efficiency.

УДК 004.8

Е.А. Алтай, Т.М. Мухидинов
(Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан, aeldos@inbox.ru , kazakh-rk@bk.ru)

АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ, ПРОГРАММНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАТТЕРНОВ БИОДАННЫХ

Аннотация. В статье рассмотрен простой циклический алгоритм идентификации паттерна. Регистрация спектра была произведена с помощью специального циклического алгоритма, обработка с программой QUANTUM ST4. Раскрытый алгоритм может быть адаптирован для работы и реализации при решении задач биоинформатики, таким образом облегчая работу специалистам. Данные спектрограммы вычисляют относительную подвижность биоданных, которые кластеризуют данные по структурам и свойствам.

Ключевые слова. Биоданные, спектральный анализ, идентификация, биоинформатика, кластеризация, бинарная изображения.

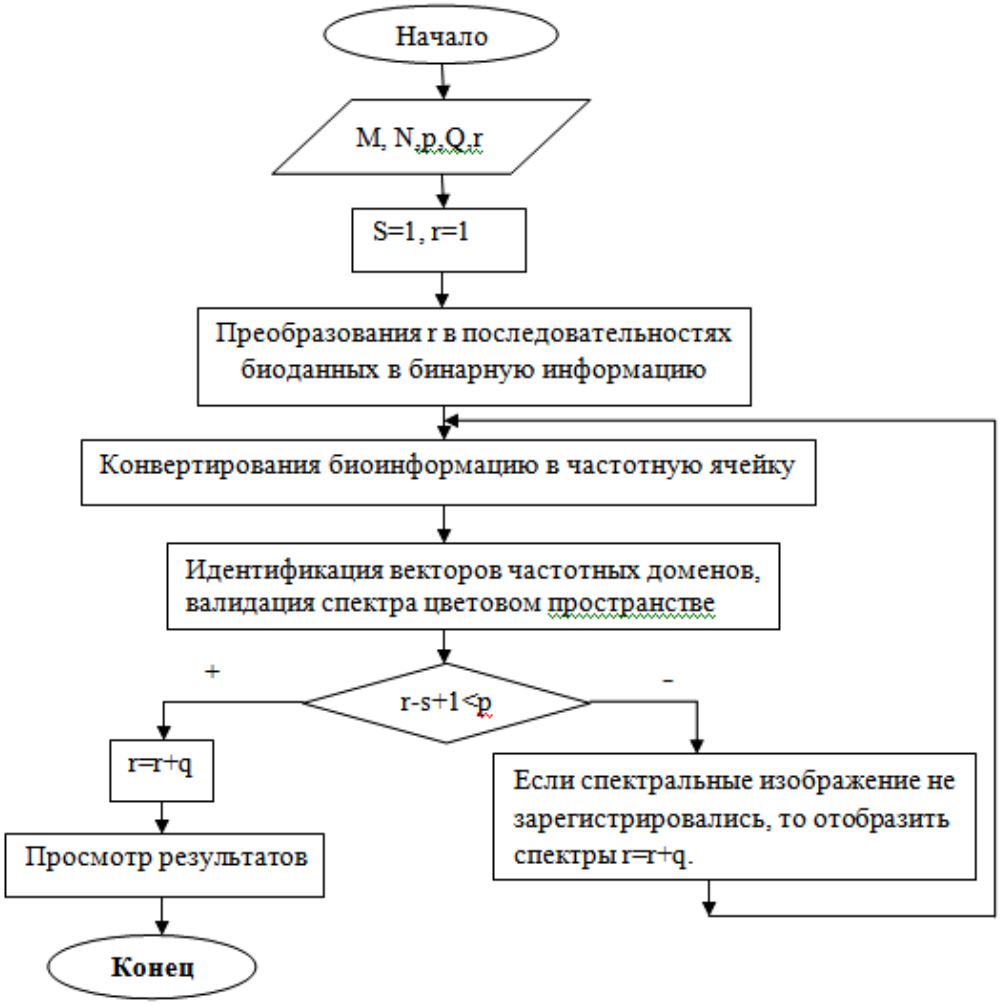
В настоящее время неразрешенным остался вопрос о безошибочной идентификации веществ по спектрам. Существует множество различных методик, которые сравнивают два спектра и на выходе получают численное значение, определяющее степень схожести двух функций. Проблема заключается в том, что при некоторых обстоятельствах алгоритмы идентификации выдают ошибочные значения. Таким образом, не давая точно определить, с каким веществом мы имеем дело. К таким обстоятельствам относятся различные спектры одинаковых веществ, но разной концентрации или сильно зашумленные спектры, а также спектры различных веществ, которые обладают схожими спектральными формами.

Идентификация паттернов биоданных с помощью спектрального анализа один из подходов методического решения проблем для получений полезной информации из данных, относящихся к

последовательностям биоданных. Как нам известно, спектральный анализ биоданных аддитирует идентификацию вхождения каждого из биоформульных оснований биоданных в цифровом сигнале и конвертируется в форму биосигналов в частотную ячейку. Величина частотного компонента может повторятся для определений, насколько часто повторяется паттерн биоформульного основания с такой частотой. Чтобы улучшить читаемость результатов, в приборе гельдокументирующей системе описан цветовом форме, и частотные спектры объединяются в цветовой спектрограмме. Полученный цвет в пикселях указывает на относительную интенсивность с конкретной частотой. Последовательности биоданных в виде цветных изображений предоставляет возможность для более легкой идентификации паттернов методом визуального просмотра. Цветовой тон спектрограммы отражает общий биосостав, четкие зоны и точки пятна в спектрограмме указывают на наличие проявлений повторяющихся паттернов.

Определения шума в изображении ведет к неточной валидации спектрограммы. Необработанное изображение спектрограммы содержит шумы, удаление которых может улучшить или увеличить надежность детектирования, эффективность и производительность. Удаление шумов из изображения спектрограммы может быть достигнуто при помощи одной или нескольких морфологических операций. Например, путем выполнения морфологического открытия с последующим морфологическим закрытием, могут быть удалены небольшие участки “слабых” пикселей. После этого участки, содержащие “сильные” пиксели, которые расположены в непосредственной близости друг от друга, могут быть слиты. Удаление шума обычно выполняют отдельно в зеленом и красном цветовых пространствах. Форму и размер структурных элементов для морфологических операций тщательно выбирают таким образом, чтобы отфильтровать шум, в то же время сохранить полезные детали в спектрограмме [1].

Алгоритм идентификации паттерна



Раскрытый алгоритм может быть адаптирован для работы и реализации при решении задач биоинформатики, таким образом облегчая работу специалистам. Данные спектрограммы вычисляют относительную подвижность биоданных, которые кластеризуют данные по структурам и свойствам. Эти данные поможет нам с ориентироваться по составам и геномной результативностью, чтобы увидеть функциональные важные элементы.

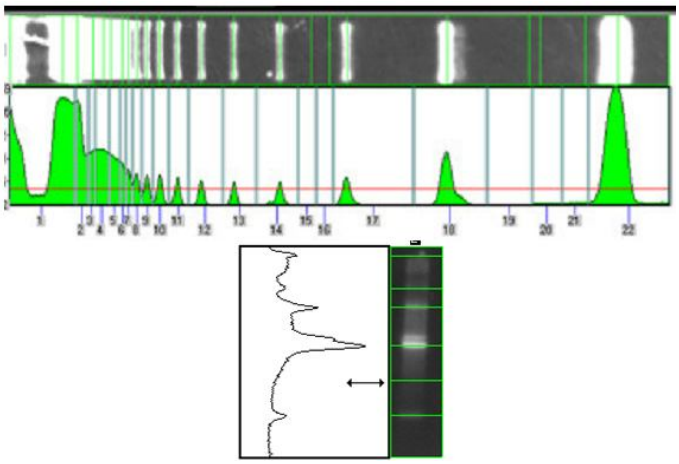


Рис. 1. Идентификация паттерна спектров

При выделении классификационных признаков, путем визуального осмотра было отмечено что в максимально удаленные шумы насыщается зеленым цветом. Кроме того, интенсивность красного цвета обычно равномерность низка. Высшее указанные иллюстративные данные показывают что спектрограмме с удаленным шумом, в зеленом и красном диапазоне соответственно детектировались по насыщенностью белковых спектров [2,3].

Применение детектирования геля с помощью программного обеспечения QUANTUM ST4 к спектрограмме с удаленным шумом дает бинарные изображения (БИ), которые соответствует пикселям. Сильнее отличаются от своих соседей по интенсивности. БИ записанные байтами где представлен 1 бит = 1 пиксель. БИ применяются в цифровой обработке изображений. Для исследования формы и структуры некоторых множеств однотипных объектов. Далее было обнаружено, что в зеленом пространстве имеется большое количество пикселей, чем в красном пространстве. БИ генерируется методом детектирования края, затем обрабатывается, вычисляется количество пикселей по абсциссе, и спектральная частота по ординате соответствует.

В заключении следует отметить раскрыты алгоритмы идентификации паттернов биоданных, с помощью технического прибора гельдокументирующей системы. Полученные результаты были сравнены по методу Гардинера. Применение алгоритмов метода общего параметра позволяет создавать достаточно упрощенные по сложности и более быстродействующие по управлению адаптивные системы управления с идентификатором.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявцев А.А. Определение оптимального алгоритма для идентификации веществ по спектрам // Вестник Московского государственного технического университета им.Н.Э. Баумана. Серия: Естественные науки. -2013. -№ 3. –С. 20-26.

2. Fawcett T. – An introduction to ROC analysis. Pattern Recognitions Lett. 2006. № 27. 861-874 p.

3. Devroye L., Gyorfi L., Lugosi G.A. Probabilistic Theory of Pattern Recognition.Springer. 1996. № 1. 167-173 p.

REFERENCES

1. Kudryavtsev A.A. Opredeleniye optimalnogo algoritma dlya identifikatsii veshchestv po spektram // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im.N.E. Baumana. Seriya: Yestestvennyye nauki. -2013. -№ 3. –S. 20-26.

2. Fawcett T. – An introduction to ROC analysis. Pattern Recognitions Lett. - 2006. - № 27. -P.861-874.

3. Devroye L., Gyorfi L., Lugosi G.A. Probabilistic Theory of Pattern Recognition.Springer. - 1996. - № 1. –P. 167-173.

Алтай Е.А., Т.М. Мухидинов

Биомәліметтердің паттерндерін идентификациялаудың алгоритмдік, бағдарламалық және техникалық құралдары

Түйіндеме. Мақалада, паттернді идентификациялаудың қарапайым циклдік алгоритмі қарастырылған. Спектрдің тіркелуі циклдік алгоритмнің көмегімен жүзеге асырылған, QUANTUM ST4 бағдарламасымен спектрлер өңделген. Жасалған алгоритм биоинформатиканың есебін шешетін кезде, мамандардың жұмысын жеңілдетуге мүмкіндік береді. Спектрограмма мәліметтері биомәлімттердің салыстырмалы жылжымалылығын есептейді, олар құрылымдарымен қасиеттері бойынша мәліметтерді топтастырады.

Кілттік сөздер. Биомәлімет, спектралды анализ, идентификация, биоинформатика, кластерлеу, бинарлы кескін.

Altai E.A., Muhidinov T.M.

Algorithmic, software and technical means for identifying patterns of biodata.

Summary. The article describes a simple circular pattern identification algorithm. Join the spectrum was made using a special round robin processing program QUANTUM ST4. Disclosed algorithm can be adapted for use and implementation of the solution of problems of bioinformatics, thus facilitating the work of specialists. These spectrograms are calculated relative mobility BioDan that clustered data on the structures and properties.

Key words. Biodata, spectral analysis, identification, bioinformatics, clustering, binary image.

ОӘК: 621.865.8

Т.М. Мухидинов, М. Асет, А.Д. Абилдаева
(Қ.И. Сатпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті,
Алматы, Қазақстан Республикасы, kazakh-rk@bk.ru)

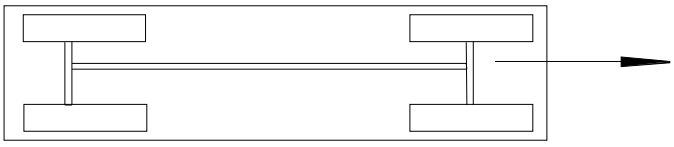
КҮН ЭНЕРГИЯСЫНАН ҚУАТ АЛАТЫН МОБИЛЬДІ РОБОТТЫ ЖОБАЛАУ

Аңдатпа: Жобада күн энергиясымен қоректенетін мобильді роботты жобаланған. Жобаланған робот кеңімен тараған тетіктер негізінде құралған. Робот құрылымына екі оптоэлектронды жүйелер қолданылған, олар бір бірінен жұмыс жасау принциптерімен ерекшеленеді. Біріншісі, ол робот көзі – оның жұмысын жарықсезгіш элементтер (фототранзисторлар) қамтамассыз етеді. Ол өз кезігінде мотордың рульдік тоғын басқарады. Роботтың келесі оптоэлектрондық жүйесі күн батареясы болып келеді.

Негізгі сөздер: робот, күн сәулесі, күн батереясы, сервожетекші.

Мобильді роботтың қозғалысын құрастыру барысына тоқталатын болсақ, кез-келген робот қозғала алуы керек, яғни бір жерден екінші жерге қозғалуы керек, сондай-ақ қозғалыс кезінде навигациялық қабілеттері болуы қажет. Осы екі түрлі, бірақ өзара байланысты талаптар екі жеке құрылғы көмегімен орындалады. Біріншісі роботтың механикалық қозғалуын басқарады. Ол үшін қызмет механизмдері қолданылады.

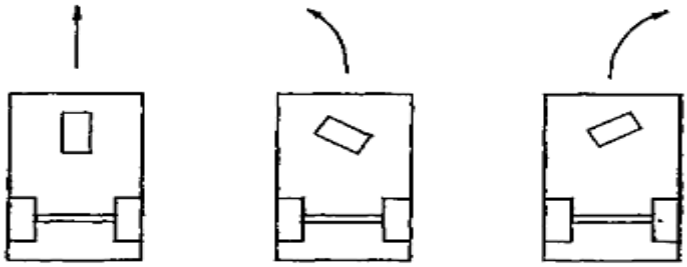
Сервожетекші – бұл адамның бұлшықеттеріне ұқсас, роботтың механикалық бөлігі. Робот үшін екі қызмет жүйелері керек: біреуі – алға қозғалу үшін (автокөлік қозғалтқышы тәрізді), басқасы – қозғалысты басқару үшін. Осы екі жүйенің біріккен жұмысын қамтамасыз ету әрқашан мүмкін емес. Мәселе екі әдіспен шешіледі. Олардың біріншісінде екі функция бірігеді.



1-сурет. Мобильді роботтың қозғалыс бөлігі

Роботты қозғалту үшін, жетекші дөңгелектерді оське отырғызып, оны айналдыру керек. Осыған арналған құрылғылар бұрын жасалған, оларға тізбектік, клинобелдіктік және шестернялық берілістер, тура жетектеу (мотордан) жатады. Екі дөңгелекті бірдей жылдамдықпен айналдырғанда робот алға

қарай түзу сызықпен қозғалады (әрине, егер екі дөңгелектің диаметрі бірдей болса). Роботтың қозғалу жылдамдығы дөңгелектердің айналу жылдамдығына пропорционал.

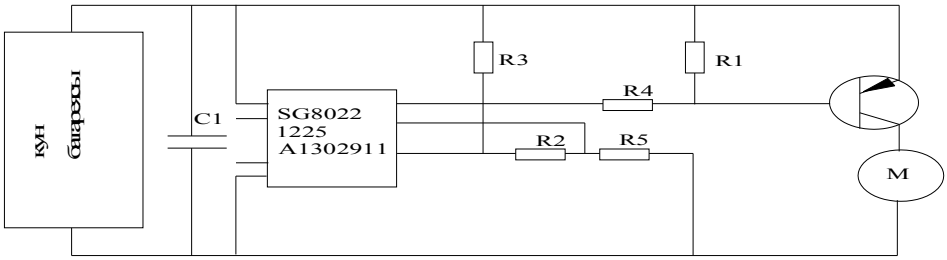


2-сурет. Қозғалудың екінші әдісі

Бұрылатын дөңгелек жетекші дөңгелектерге параллель орналасқанда робот алға қозғалады (2-сурет). Дөңгелекті солға бұрыңыз – робот солға, оңға бұрсаңыз оңға бұрылады.

Электрлік қозғалтқыштың қоректену блогы.

Бұл әдістің артықшылығы баяу басқару мүмкіндігі болып табылады. Бұл әдіс роботты басқаруға таңдап алынды. Бұл жағдайда басқарушы дөңгелек қозғалысқа кішкене электромотрмен келеді. Біз роботты құрудың келесі сатысына келдік – із басушы басқару жүйесіне. Көбінесе моторды басқару – электроника ісі. Ақ сызықты «көру» үшін роботқа «көздер» қажет. Робот көздері – 3-суретте көрсетілген Q1және Q2 фототранзисторлар жұбы. Фототранзистор – корпустың жоғарғы бөлігі алынып тасталған, ал базасы жарықпен жарықтандырылған жай транзистор. Жарық әдетте р-п-өткелде транзистор корпусының қақпағы болып табылатын линза көмегімен фокусталады.



3-сурет. Электрлік мотордың күн батареясынан қоректену сұлбасының түрі

Сұлбада кернеу құлауы бақыланады, оны логикалық принциппен реттеуге болады: "ауыстырып қосу және кернеуді «х» В-ке орнату", кернеу берілген деңгейге қайтадан түспегенше.

MAXIM8212 сұлбасы ауыстырып қосу нүктелерін және «х Вольт» дельтаны - кернеу құлауы шамасын есептеу үшін үш резистор қолданады. Келтірілген сұлбада реттеу үшін 2 резистор қолданылады, ал резистор R1=100кОм тіректік кедергі ретінде енгізілген. Сұлбаны реттеп болған соң R2 және R3 кедергілерін алып тастап, оларды ПЕРЕМЫЧКАмен алмастыру қажет.

MAXIM8212 шығыста 35мА-ге дейінгі токты басқаруға болады және біз база тогын шектеу үшін R4=1кОм қолданамыз.

Сұлбадан көріп отырғанымыздай, 8212 «минусы» «массаға» қосылуы керек моторды М қосу үшін транзистор арқылы оң ток басқарады,.

Сұлбаның жұмысы үшін міндетті шарт: «күн батареясы-конденсатор» жүйесі кернеуді резистор берген шамадан жоғары көтеруі керек (мысалы, триггер 8В-ті күткенде, ал жүйеде қорек 5,5В, сұлба іске қосылмайды. Резисторларды таңдап алу үшін тіректік кедергі R1=100кОм үшін құрылған кедергілер диаграммасын қолданамыз.

Сұлбаның жұмыс принципін қарастырайық: бізде 12В шығысы бар «батарея/конденсатор» жоғары эффективті жүйе бар. Моторды қосу 12В толық зарядта жүруі керек, ал зарядтауды біз кернеу 7В-қа дейін түскенде қайта бастаймыз. Сонда, біздің нүктеміз "Выкл R2"=7В және гистерезис = 5В (12-7=5). Біз тіректік кедергіні R1=100кОм таңдадық, себебі ол есептеу кезінде ыңғайлы (бізде дайын график бар және ол есептік әдісте ыңғайлы).

1-қадам. "Выкл R2" мәнін анықтаймыз. Сұлба қоректі жүктемеден өшірген кездегі 7В кернеуді табамыз, графикке дейін сызық жүргіземіз және оны кедергілер осіне дейін түсіреміз. R2~510кОм мәнін оқимыз.

2-қадам. "Гистерезис R3" мәнін анықтаймыз. Максимал заряд нүктесінен 5В-қа төмен кернеуді табамыз, «Гистерезис R3» сызығымен қиылысқанға дейін сызық жүргіземіз, кедергілер осіне дейін түсіреміз, R3~430кОм аламыз.

3-қадам. Егер бізде мұндай мәндері бар резисторлар болмаса, мәндерді төмендетеміз – барлық алынған мәндерді 10-ға бөлеміз, сұлба жұмыс істейді! Және R1=10кОм, R2=51кОм, R3=43кОм аламыз.

Егер жай 5В күн батареясы болса, онда нүкте мәні "Выкл"= 1,15В (8212 үшін ең кіші).

Сәйкесінше, аламыз гистерезис 5-1,15=3,85 вольт. График бойынша кедергі R3~340кОм аламыз.

Есептеу әдісімен аналогтық мәндер аламыз.

R2 есептеу үшін формула пайдаланамыз:

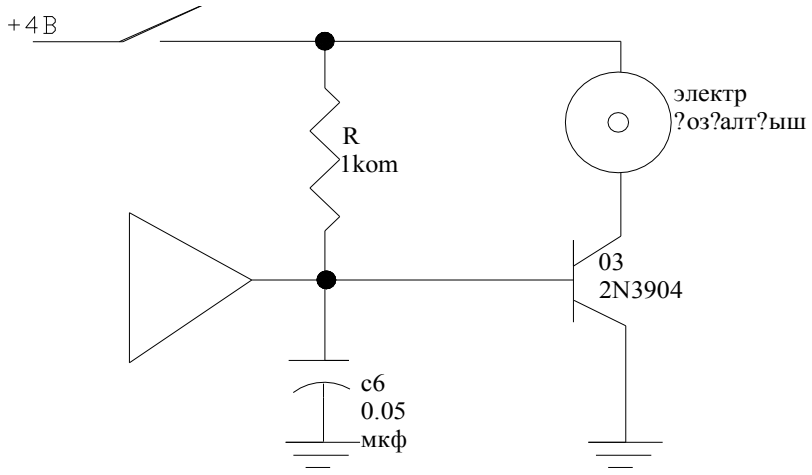
$$R2 = R1 \cdot \left(\frac{U_{\text{выкл}} - 1{,}15\text{В}}{1{,}15\text{В}}\right)$$

R3 есептеу үшін формула пайдаланамыз:

$$R3 = R1 \cdot \left(\frac{U_{\text{вкл}} - U_{\text{выкл}}}{1{,}15\text{В}}\right)$$

Тіректік резистор R1 10кОм-нан 10Мом-ға дейінгі кедергіге ие бола алады, ал конденсатор сыйымдылығы 1000мФ-тан 1,0Ф-қа дейін. Транзистор міндетті түрде p-n-p типті.

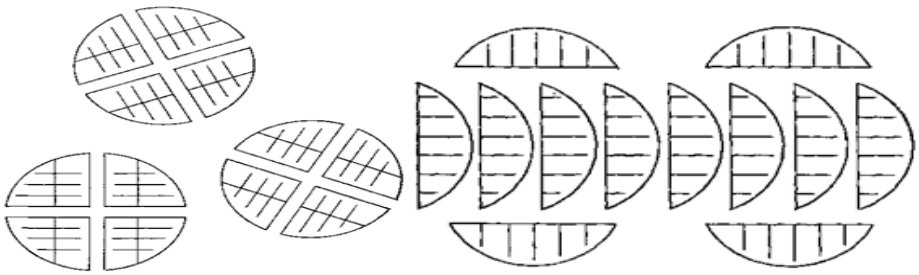
Робот құрастырмасында жұмыс принципі бойынша ажыратылатын екі оптоэлектрондық жүйелер қолданылады. Олардың бірі робот «көздері»; оның жұмысы жетекші мотор тогымен басқарылатын жарыққа сезімтал элементтермен (фототранзисторлармен) қамтамасыз етіледі.



4-сурет. Рөлдік мотор тогын басқару сұлбасы

Күн батареясының кернеу көзінің жұмыс режимі кезінде бұл мәселені активті кернеу шектегіштерін енгізу арқылы шешуге болады. Бірақ бұл әрекет электрмен қоректендіру жүйесінің энергомассалық көрсеткіштерін нашарлатып жібереді. Сондықтан 100В кремнийлі фототүрлендіргіш негізіндегі күн батареясын кернеу көзінің жұмыс режимі кезінде қолдану рационалды шешім болып табылмайды.

Роботтың басқа оптоэлектрондық жүйесі аккумуляторларды зарядталған күйде сақтайтын күн батареялары болып табылады. Робот өте аз электр энергиясымен «қоректенеді». Толық зарядталған аккумуляторлық батареялар жиынтығы шамамен 1 сағат көлемінде автономды жұмыс істеуді қамтамасыз етеді. Одан кейін роботтың жұмысын жаңарту үшін оны жарықтандыру қажет. Егер робот күн асытанда орналасса, ол қозғалыс кезінде зарядталады.



а) б)

5-сурет. а) күн элементтері; б) 12 күн элементтерінен жасалған батарея

Оның қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін, барлығы 12 күн элементтері қажет. 80 мА немесе одан да көп токты генерациялайтн кез-келген элементті қолдануға болғанымен екі сәйкес келетін өлшем қолданылады.

5а-суретте көрсетілген бірінші өлшем түрінің элементтерінен жасалған батарея төрт бөлікке бөлінген үш дөңгелек элементтен дайындалады; бұл бөліктер суретте көрсетілген күйді сақтай отырып тізбектей байланысады. Нәтижесінде үш дөңгелек түрінде орналасқан элементтерден батарея алынады.

Роботтың сыпайы түрі сызыққа 5б–суреттегідей орналасқан 12 күн элементтерді қолдануға алынады.

Есте сақтау қажет: күн элементінің шығыс тогы неғұрлым аз болса, аккумуляторлар соғұрлым ұзақ зарядталады. Егер жақсы элементтер қолданса, аккумуляторлардың қатты зарядталып кетпегенін қадағалау керек. Никель-кадьмийлік акумуляторлық батареялар мен олардың сипаттамаларына назар аудару керек.

Кіріс диодты көпірді және конденсатордың сипаттамасын есептейік

Максималды кіріс қуаты:

$$P_{in\max} = \frac{P_{out\max}}{\eta} = \frac{100Bm}{0{,}84} \approx 120Bm .$$

VD1 диодты көпір арқылы өтетін токтың максималды мәнін табайық:

$$I_{PRMS} = \frac{P_{in\max}}{V_{AC\min}} \cdot \cos\varphi = \frac{120Bm}{85B \cdot 0{,}6} = 2{,}35 .$$

Диодты көпірдегі кернеудің максималды мәнін есептейік:

$$V_{DC\max PK} = V_{AC\max} \cdot \sqrt{2} = 270B \cdot \sqrt{2} = 382B .$$

С6 кіріс конденсаторының параметрін табайық:

$$V_{DC\min PK} = V_{AC\min} \cdot \sqrt{2} = 85B \cdot \sqrt{2} = 120B .$$

$$V_{DC\min} = V_{DC\min PK} - V_{Ripple} = 120B - 10B = 110B ,$$

мұндағы $V_{DCminPK}$ минималды амплитудалық мән, яғни кіріс кернеуінің;

V_{DCmin} пульсацияны ескергендегі кіріс кернеуінің минималды мәні.

Жарты период ішіндегі конденсаторының С6 разрядталу уақытын табайық:

$$T_D = 5мс \cdot (1 + \frac{\arcsin(\frac{V_{DC\min}}{V_{DC\min PK}})}{90}) = 5мс \cdot (1 + \frac{\arcsin(\frac{110B}{120B})}{90}) = 8{,}7мс .$$

Разрятдалу уақыты ішіндегі конденсатордан алынатын қуатты есептейік:

$$W_{in} = P_{in\max} \cdot T_D = 120Bm \cdot 8{,}7мс = 1{,}04Bm .$$

С6 сыйымдылығының минималды мәні:

$$C_{in\min} = \frac{2 \cdot W_{in}}{V^2_{DC\min PK} - V^2_{DC\min}} = \frac{2 \cdot 1{,}04}{(120B)^2 - (110B)^2} = 43мкФ .$$

Т2 трансформаторын есептеу.
Т2 трансформаторының бірінші орамынан өтетін максималды токты табайық:

$$I_{LPK} = \frac{2 \cdot P_{in\max}}{V_{DC\min} \cdot D_{\max}} = \frac{2 \cdot 120Bm}{110B \cdot 0{,}5} = 4{,}36A,$$

мұндағы D_{max}=0,5, бірінші орамдағы импульстің тереңдігі.
VD7 демпферлық диод арқылы өтетін максималды токты есептейік:

$$I_{LRMS} = I_{LPK} \cdot \sqrt{\frac{D_{\max}}{3}} = 4{,}36A \cdot \sqrt{\frac{0{,}5}{3}} = 1{,}78A.$$

Максималды цикл кезіндегі бірінші орамдағы бастапқы индуктивтілікті анықтайық:

$$L_P = \frac{D_{\max} \cdot V_{DC\min}}{I_{LPK} \cdot f} = \frac{0{,}5 \cdot 110B}{4{,}36A \cdot 100 \cdot 10^3\,Гц} = 12{,}6мкГн.$$

Бірінші орамдағы орамшалар санын анықтайық:

$$N_P = \sqrt{\frac{L_p}{A_L}} = \sqrt{\frac{12{,}6мкГн}{24{,}4нГн}} = 22{,}7,$$

N_p – ны 24-ке тең деп қабылдаймыз.
Екілік орамдағы орамшалар санын анықтаймыз:

$$N_S = \frac{N_P \cdot (V_{out} + V_{FDiode})}{V_R} = \frac{24 \cdot (13{,}8B + 0{,}7B)}{100B} = 3{,}48;$$

мұндағы: V_{FDiode} – диодтағы кернеудің түсуі;
N_S=4 орамша деп аламыз.
Бірінші орамдағы шынайы индуктивтілікті есептейік:

$$N_{AUX} = \frac{N_P(V_{AUX} + V_{FDiode})}{V_R} = \frac{24(12B + 0{,}7)}{100B} = 3{,}12;$$

N_{AUX}=4 орамша қабылдаймыз.
Бірінші орамдағы шынайы индуктивтілікті табайық:

$$L_P = N_P^2 \cdot A_L = 24^2 \cdot 0{,}0244 = 14мкГн.$$

Т2 бірінші орамы арқылы өтетін максималды ток:

$$I_{LPK} = \frac{V_{DC\min} \cdot D_{\max}}{L_P \cdot f} = \frac{110B \cdot 0{,}5}{14мкГн \cdot 100 \cdot 10^3\,Гц} = 3{,}9A.$$

Трансформатордың максималды индукциясын есептейік:

$$B = \frac{L_P \cdot I_{LPK}}{N_P \cdot A_e} = \frac{14мкГн \cdot 3{,}9A}{24 \cdot 83мм^2} = 0{,}027мТ,\ B<B_{max}.$$

N_p орамдарының орташа санын ескере кесу ауданын табамыз:

$$S = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot N_P^2 \cdot A_e}{L_P} = \frac{4 \cdot 3{,}14 \cdot 10^{-7} \cdot 24^2 \cdot 83мм^2}{14мкГн} = 4{,}2мм^2.$$

VD11 шығыс диодының параметрін есептеу:
Диодтағы қайта кернеудің максималдылығын есептейік:

$$V_{RDiode} = V_{out} + (V_{DC\max PK} \cdot \frac{N_S}{N_P}) = 13{,}8B + (382B \cdot \frac{4}{24}) = 77{,}5B;$$

Диод арқылы өтетін тура токтың максималды импульсын анықтаймыз:

$$I_{SPK} = I_{LPK} \cdot \frac{N_P}{N_S} = 3{,}9 \cdot \frac{24}{4} = 23{,}4A;$$

Толтыру коэффициентін ескере, диод арқылы өтетін тура токтың максималды импульсін анықтайық:

$$I_{SRMS} = I_{SPK} \cdot \sqrt{\frac{1}{3 \cdot D_{\max}}} = 23{,}4A \cdot \sqrt{\frac{1}{3 \cdot 0{,}5}} = 9{,}55A.$$

С3 шығыс конденсаторының параметрлерін есептеу:

V_{out}=0,5В шығыс кернеуінің максималды импульсі тұрақсыз, яғни токты жиіліктің период саны кезінде: $n_{ср}$=5.

Максималды шығыс тогын анықтайық:

$$I_{out} = \frac{P_{out\max}}{V_{out}} = \frac{100}{13{,}8} = 7{,}3A.$$

Конденсатордың С3 минималды сыйымдылығы:

$$C_{out} = \frac{I_{out\max} \cdot n_{Cp}}{\Delta V_{out} \cdot f} = \frac{7{,}3A \cdot 5}{0{,}5B \cdot 100000Гц} = 750мкФ.$$

Конденсаторын таңдайық 2200мкФ – 25В.

С2, R6, VD7 демпферлі тізбекті есептеу:

Демпферлі тізбектің кернеуін табайық:

$$V_{Snub} = V_{(BR)DSS} - V_{DC\max} - V_R = 650B - 382B - 100B = 168B;$$

мұндағы $V_{(BR)DSS}$ – транзистордың сток-выток кернеуінің максималды қолжетерлік кернеуі.

Демпферлі звеноны есептеу үшін бірлік орамның таралу индуктивтілігін білу қажет (L_{LK}), ол трансформатордың конструкциясына тәуелді. Сондықтан бірлік орамнан индуктивтіліктің таралу деңгейінің 5% мәнін қабылдаймыз.

$$L_{LK} = L_P \cdot 0{,}05 = 14мкГн \cdot 0{,}05 = 0{,}07мкГн.$$

Демпферлік тізбектің С3 конденсатор сыйымдылығын табамыз:

$$C_{Snub} = \frac{I_{LPK}^2 \cdot L_{LK}}{(V_R + V_{Snub}) \cdot V_{Snub}} = \frac{(3{,}9A)^2 \cdot 0{,}7мкГн}{(100B + 168B) \cdot 168B} = 236пФ.$$

Қабылдаймыз С3=470пФ.

R6 демпферлы звеносының резистор кедергісін табайық:

$$R_{Snub} = \frac{(V_{Snub} + V_R)^2 - V_R^2}{0{,}5 \cdot L_{LK} \cdot I_{LPK}^2 \cdot f} = \frac{(168B + 100B)^2 - (100B)^2}{0{,}5 \cdot 0{,}7мкГн \cdot (3{,}9A)^2 \cdot 100кГц} = 1196Ом.$$

Қабылдаймыз R6=1,2 кОм.

R5 резистор кедергісінің мәнін табайық:

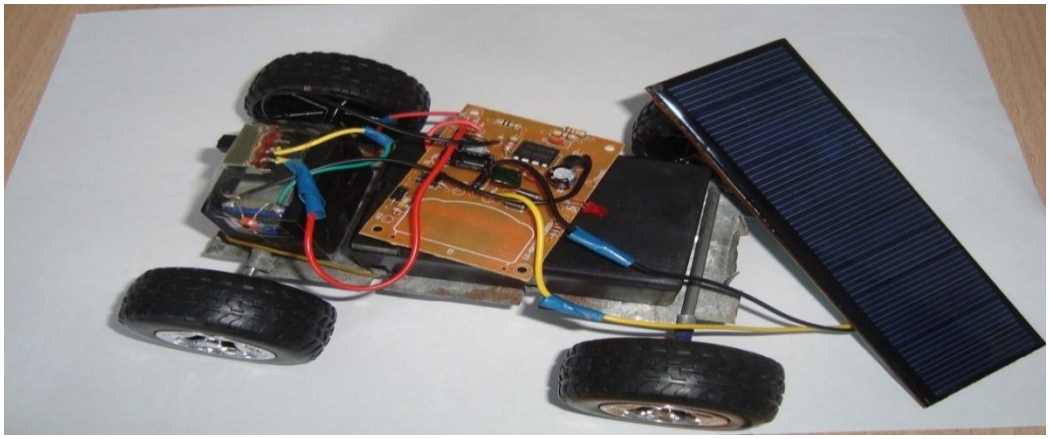
$$R56 = (R57 + \frac{R58}{2}) \cdot (\frac{V_{out}}{V_{REF}} - 1) = (4{,}99 + \frac{5}{2}) \cdot (\frac{13{,}8}{2{,}5} - 1) = 33{,}8кОм \approx 33кОм,$$

мұндағы R57=4,99кОм, ал R58=5кОм – TL431 сипаттама кестесімен ұсынылған.

Резистор R4 кедергісін анықтайық:

$$R54 \geq \frac{(V_{out} - (V_{FD} + V_{REF}))}{I_{F\max}}, R54 \geq \frac{13{,}8 - (1{,}2B + 2{,}5B)}{10мА} = 2{,}23 \approx 2{,}4к.$$

Осы жобаға сәйкестендіріп дайындалған мобильды робот макеті



7-сурет. Күн энергиясынан қуат алатын мобильді роботтың макеті

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Андреев С.В. Солнечные электростанции- М.:Наука 2002.
2. Володин В.Е., Хазановский П.И. "Энергия, век двадцать первый". –М.:Знание, 1998.
3. Рубан С.С. Нетрадиционные источники энергии-М.:Энергия, 2003.

REFERENCES

1. Andreev S.V. Solnechnye elektrostantsii-M.:Nauka 2002.
2. Volodin V.E., Khazanovskii P.I. “Energiya, vek dvadtsat’ pervyi”.-M.: Znanie, 1998.
3. Ruban S.S. Netraditsionnie istochniki energii-M.: Energiya, 2003.

Мухидинов Т.М., Асет М., Абилдаева А.Д.

Проектирование мобильного робота, питающегося от солнечной энергии

Аннотация. В проекте разработан мобильный робот, питающийся от солнечной энергии. Робот создан на основе распространенных деталей. В конструкции робота применены две оптоэлектронные системы, различающиеся по принципу работы. Первое, это зрение робота - его работа обеспечивается светочувствительными элементами (фототранзисторами), которые управляют током рулевого мотора. Другая оптоэлектронная система робота представляет собой солнечную батарею.

Ключевые слова: робот, солнечный луч, солнечная батерейка, сервомотор.

Mukhidinov T.M., Asset M., Abildaeva A.D.

To design the mobile robot is powered by solar energy.

Summary. The project has developed a mobile robot, powered by solar energy. The robot is created on the basis of the common parts. In robot design primeneniju optoelectronic systems, which differ in principle. The first is the sight of the robot - it is provided photosensitive elements (photosensitive) that control the current steering Motor optoelectronic system of the robot is a solar battery.

Key words: robot, sunbeam, solar Batarejka, the actuator.

А.В. Фролов

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА, КОНСТРУКЦИИ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ИНДУКЦИОННО-РЕЗИСТИВНЫХ НАГРЕВАТЕЛЕЙ

Аннотация. Рассматриваются вопросы по разработке методик расчета, конструкции и режимов работы индукционно-резистивных нагревателей.

Современная промышленность сталкиваться с такой проблемой, как загустение различных жидкостей, хранящихся в емкостях, что влечет за собой снижение скорости или вообще остановку транспортировки жидкостей. Для решения этой проблемы следует подогревать емкости с целью стабилизации температуры.

По результатам обзора выявлено, что традиционные устройства обогрева не позволяют осуществлять равномерный нагрев — это является их недостатком. Для возможности осуществления равномерного нагрева и достижения требуемых температур необходимо использовать индукционно-резистивные нагреватели.

Ключевые слова: Индукционно-резистивные нагреватели в шахтных печах, резистивный нагрев труб, индукционный нагрев цистерн.

Цели и задачи работы:

1 . Анализ существующих способов обогрева с использованием парового, резистивного и индукционного видов нагрева и выбор наиболее целесообразного.

2. Исследование влияния зазора, Определение оптимальных размеров индуктора, Исследование влияния частоты.

3. Системы питания и управления, Крепление нагревателя к стенке емкости.

1. Анализ существующих способов обогрева с использованием парового, резистивного и индукционного видов нагрева и выбор наиболее целесообразного.

В настоящее время индукционные установки находят широкое применение в различных отраслях народного хозяйства благодаря своим высоким энергетическим и технологическим показателям. Индукционный нагрев имеет ряд преимуществ по сравнению с другими видами нагрева: отсутствие контакта между индуктором и нагреваемым изделием; высокая скорость нагрева; высокие тепловой и электрический КПД; простота управления и возможность полной автоматизации процесса нагрева. При индукционном нагреве достигаются высокие значения удельной поверхностной мощности, что сокращает время нагрева и повышает производительность. Замена устаревших методов нагрева более прогрессивным индукционным позволила значительно увеличить объем продукции и снизить затраты труда на нагрев, а также улучшить качество обрабатываемого изделия.

Одним из перспективных направлений применения индукционного и индукционно - резистивного нагрева является нагрев и компенсация тепловых потерь емкостей для хранения различных жидкостей, трубопроводов, и т.п. До настоящего времени обогрев емкостей происходил с помощью парового нагрева; нагревательных кабелей, которые укладывались на поверхность резервуара; нагревателей сопротивления, опущенных в резервуар.

По результатам обзора выявлено, что традиционные устройства обогрева не позволяют осуществлять равномерный нагрев — это является их недостатком. При использовании нагревательного кабеля возникает перегрев в местах его прокладки. Для возможности осуществления равномерного нагрева и достижения требуемых температур необходимо использовать индукционно--резистивные нагреватели.

Обогрев с помощью индукционно-резистивных нагревателей

Проблема замерзания трубопроводов в зимнее время является актуальной, поскольку затрагивает сферу водоснабжения, а также нефтедобывающую промышленность. Трубопроводы различного диаметра для транспортировки нефтепродуктов часто дают сбои из-за пробок, сужения проходного сечения и высокой вязкости транспортируемых жидкостей.

Традиционным и наиболее часто используемым методом удержания температуры является укладка теплоизоляционного слоя для обогрева трубопроводов. Тем не менее, сама по себе теплоизоляция не обеспечивает обогрев труб.

Для обогрева трубопроводов применяется индукционно-резистивная система нагрева (ИРСН). Индукционно - резистивным нагревом является электрический кабель, который при прохождении по нему тока создает электромагнитное поле (индукционный нагрев). Также в нем существуют потери, т.е. кабель греет нагреваемую поверхность еще и с помощью резистивного нагрева.

С одного конца системы, между токоведущей жилой проводника и трубой, подается переменное напряжение, а на другом жила проводника электрически соединяется с трубой. Ток ИРСН протекает по цепи «источник питания-проводник - труба - источник питания». Обычно ИРСН используют на промышленной частоте *f*= 50 Гц, но также возможно использование и на средних частотах.

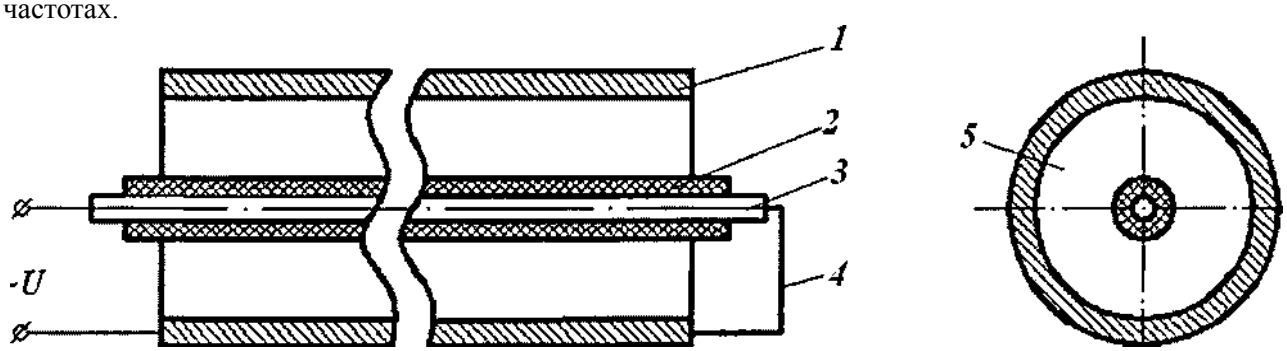


Рис. 1.1. Система индукционно - резистивного обогрева трубопроводов:
1 - стальная труба; *2* - теплоизоляция; *3* - проводник;
4 - электрическое соединение между проводником и трубой; *5* - зазор

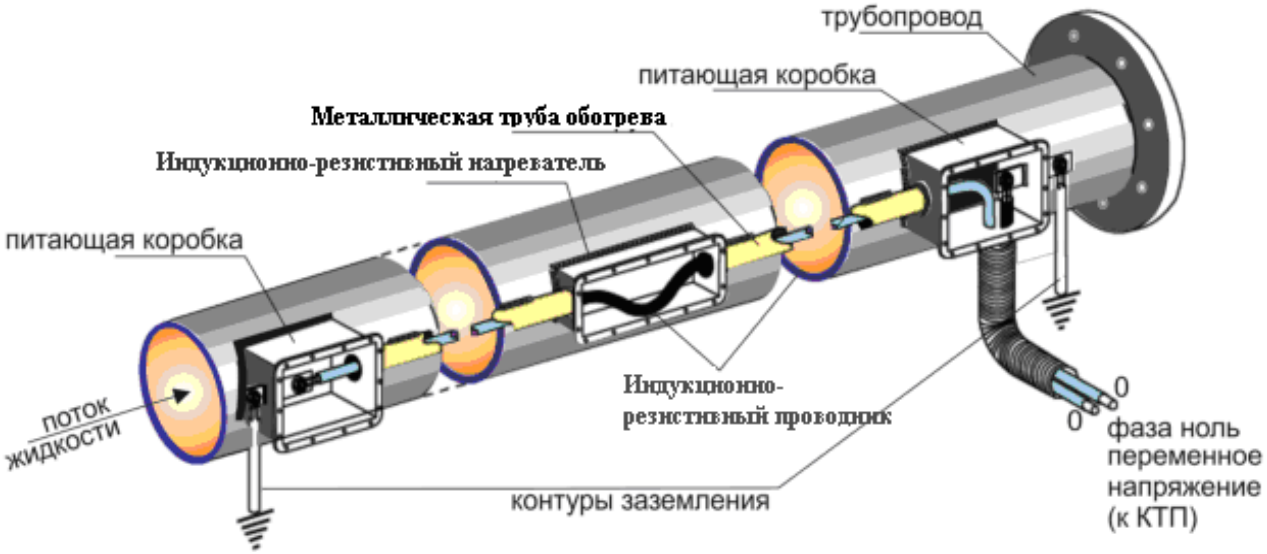


Рис. 1.2. Состав ИРСН. Основными элементами ИРСН являются: **и**ндукционно-резистивный проводник, индукционно-резистивный нагреватель, аксессуары, источник питания, система контроля и управления

Достоинствами этой системы нагрева являются: электробезопасность, высокая надежность, простота конструкции, хороший тепловой контакт между нагревателем ИРСН и нагреваемым объектом.

2) Исследование влияния зазора. Определение оптимальных размеров индуктора. Исследование влияния частоты.

Исследование влияния зазора.

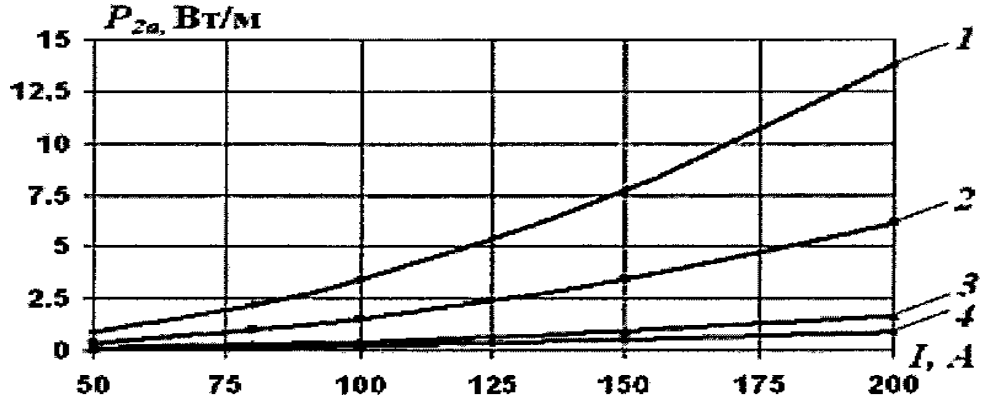


Рис. 2.1. Зависимость активной мощности *(P2*$_a$) в загрузке от тока индуктора на частоте 0,05 кГц при зазорах: *1 - 0,5; 2 — I; 3 - 3; 4 - 5* мм

Определение оптимальных размеров индуктора.

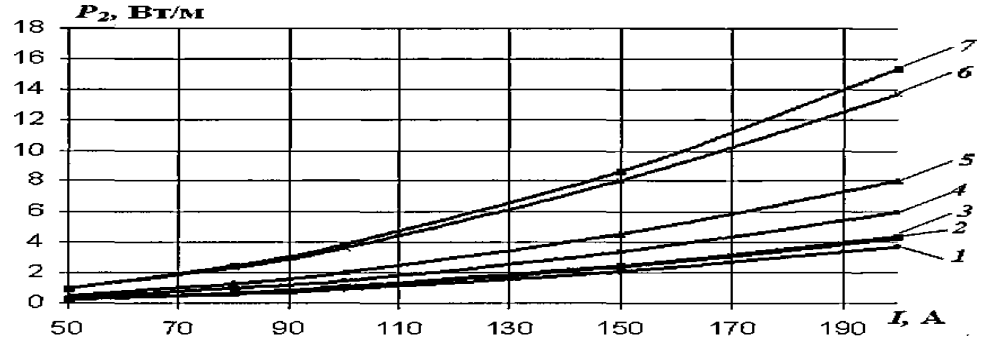


Рис. 2.2. Зависимость мощности, выделяющейся в стенке, от тока индуктора при зазоре 0,5 мм и частоте 0,05кГц: *1 — d= 1,5 мм; 3 –d=3 мм; при толщине 1,5 мм и щирине 2-3;4*-6;5-10;6-20;7-30мм

Исследование влияния частоты.

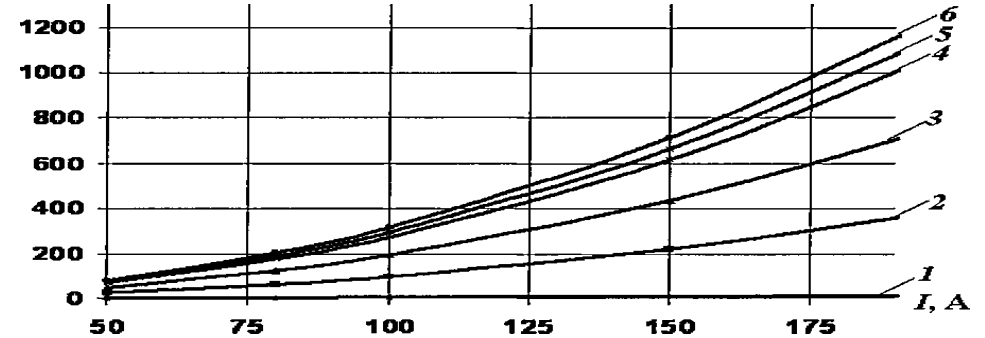


Рис. 2.3. Зависимость мощности, выделяющейся в стенке, от тока индуктора при зазоре 0,5 мм и частотах: 1 - 0,05; *2 - 0,5; 3-1;4- 2,4;5*-4; 6-8кГц.

Для выбора наиболее подходящей частоты тока индуктора для эффективного обогрева емкостей с различными жидкостями были проведены ее исследования в широком диапазоне от промышленной частоты (50 Гц) до 8 кГц. Расчеты показали, что наиболее приемлемой частотой является 2,4 кГц. При ее использовании удается достичь хороших энергетических параметров

системы (электрический КПД и др.).

В процессе исследования были сделаны расчеты, показавшие, что наиболее приемлемым размером индуктора *d1xb1* является 1,5х20 мм. При этом размере удается достичь требуемых значений мощностей в стенке, не прибегая к существенному увеличению сечения. Зазор между индуктором и стенкой *∂* - 0,5 мм.

3. Системы питания и управления, Крепление нагревателя к стенке емкости.

Системы питания и управления

Наиболее простым и, в то же самое время, надежным способом, является двух позиционное регулирование. В качестве датчика температуры используется терморезистор, расположенный на расстоянии нескольких метров от начала индуктора. Принцип двухпозиционного регулирования заключается в измерении температуры в одной точке стенки емкости, последующем включением (если температура стенки меньше минимально допустимой) или выключением нагревателя (если температура стенки выше максимально допустимой). Как было сказано выше, температура измеряется всего в одной точке - этого вполне достаточно, потому что температура будет находится в пределах допустимого если шаг нагревателя выбран верно и он равномерно распределен по всей поверхности стенки емкости. Подключение регулятора температуры производится через вход для подключения аналоговых и релейных внешних регуляторов, которые имеют большинство современных преобразователей частоты.

Как говорилось в предыдущих главах данной работы, наиболее рациональным является использование данной системы обогрева на частоте 2,4 кГц. Источниками питания, работающими на данной частоте, являются статические преобразователи частоты. Питание преобразователей осуществляется от сети напряжением 0,4 кВ.

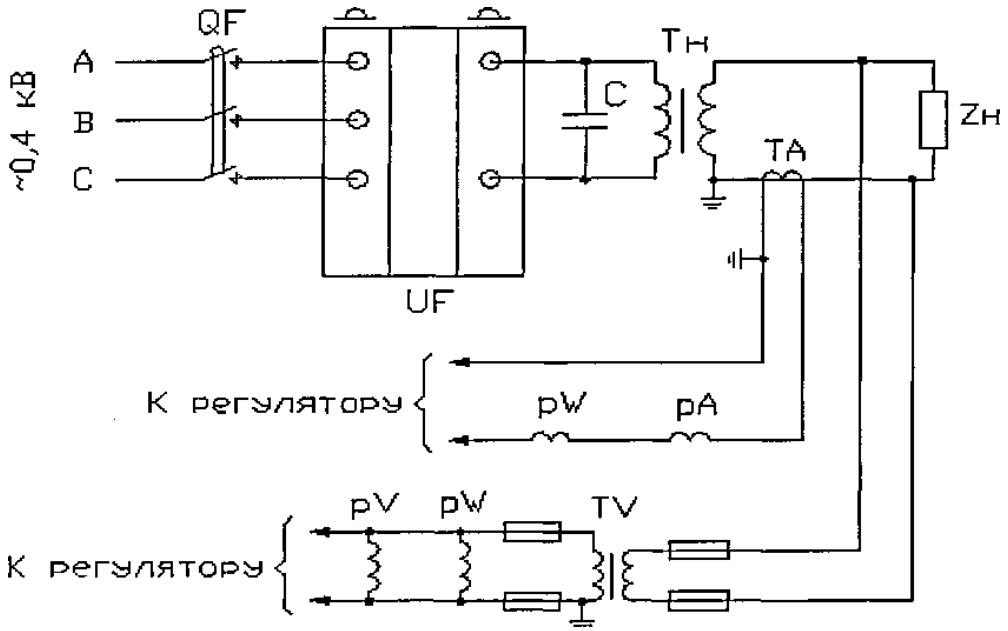


Рис. 3.1 Электрическая схема питания от статического преобразователя частоты

В схеме QF – автоматический выключатель, *UF* – тиристорный преобразователь частоты типа ТПЧ, *Тн* – нагрузочный высокочастотный трансформатор, С – конденсаторная батарея, *Zн* – нагрузка, *ШУ* – шкаф управления, *PV*- вольтметр, *PA* – амперметр, PW - ваттметр, *TA* – трансформатор тока, TU – трансформатор напряжения.

Крепление нагревателя к стенке емкости

Для достижения максимального КПД необходимо, чтобы зазор между нагревателем и емкостью был минимальным. Для достижения этого необходимо, чтобы нагреватель плотно прилегал к стенке емкости, в тоже самое время, надо учитывать, что по нагревателю будет проходить электрический ток, поэтому между ним и стенкой емкости должен находится изолятор.

Чтобы определить материал изолятора, надо задаться основными параметрами, которые должен выдерживать изолирующий материал в процессе эксплуатации.

Ток, проходящий по индуктору, равный 200 А, вполне достаточен для эффективного нагрева стенки емкости. Кроме тока индуктора необходимо задаться максимальной температурой, до которой может нагреться индуктор в процессе эксплуатации. Пусть эта температура равняется 150 °С.

Одним из самых простых и надежных вариантов является использование изоляции из фторопластовой ленты или стеклонити. Кроме этого, для упрощения процесса производства и электробезопасности, необходимо покрыть изоляцией весь нагреватель (индуктор), а не только в месте соприкосновения со стенкой емкости.

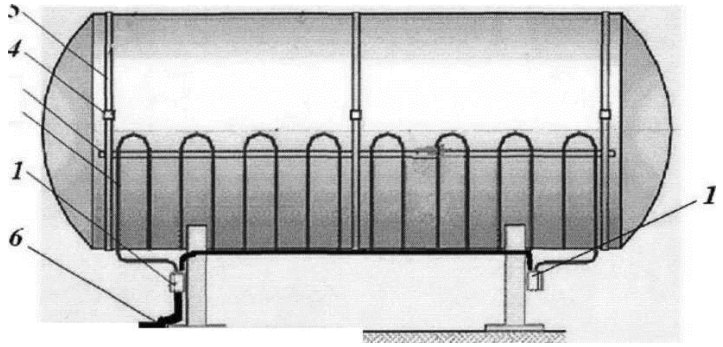


Рис. 3.2. Крепление индуктора к стенке горизонтальной емкости
1 **-**коробка распределительная, ***2*** **-**нагреватель,
3- лента монтажная, ***4*** **-**фиксатор, ***5***- бандаж, 6 - кабель питания

Рассмотрим расположение нагревателя на стенке емкости. Он необязательно должен покрывать всю ее поверхность. Обычно достаточно, чтобы он находился на не менее 50% площади стенок емкости.

Крепление нагревателя происходит с помощью специальной монтажной ленты, которая крепится к емкости с помощью бандажа. Регулировка натяжения бандажа происходит с помощью фиксатора. Питание нагревательного устройства происходит через специальную монтажную коробку, расположенную у основания емкости. По такой же системе выполняется подвод кабеля и к датчику температуры (через монтажную коробку).

Выводы

По результатам обзора выявлено, что традиционные устройства обогрева не позволяют осуществлять равномерный нагрев - это является их недостатком. При использовании нагревательного кабеля возникает перегрев стенки емкости в местах его прокладки. Для возможности осуществления равномерного нагрева и достижения необходимых температур необходимо использовать индукционно-резистивные нагреватели.

Предложено устройство индукционного нагрева с трубчатым индуктором, состоящее из индуктора и магнитопровода. Определены наиболее подходящие конструктивные параметры индуктора, а также частота тока, пропускаемого по индуктору. Эти параметры были выбраны, исходя из соображений получения наибольшего КПД и мощности, необходимой для нагрева.

В процессе исследования были сделаны расчеты, показавшие, что наиболее приемлемым размером индуктора *d1xb1* является 1,5х20 мм. При этом размере удается достичь требуемых значений мощностей в стенке, не прибегая к существенному увеличению сечения.

Для выбора наиболее подходящей частоты тока индуктора для эффективного обогрева емкостей с различными жидкостями были проведены ее исследования в широком диапазоне от промышленной частоты (50 Гц) до 8 кГц. Расчеты показали, что наиболее приемлемой частотой является 2,4 кГц. При ее использовании удается достичь хороших энергетических параметров системы (электрический КПД и др.) Как показали результаты исследований, индуктор нужно размещать как можно ближе к нагреваемой стенке, т.е. зазор между индуктором и нагреваемой стенкой емкости должен быть минимальным. В расчетах, которые были произведены, этот зазор был 0,5 мм, что в принципе достаточно для эффективного нагрева.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что наиболее подходящими для нас параметрами системы являются: размер индуктора *d1*b1*-1.5х20 мм, частота тока индуктора *f*= 2,4 кГц и выше, зазор между индуктором и стенкой *∂* - 0,5 мм.

Питание системы производится от полупроводникового преобразователя частоты. В качестве системы поддержания температуры в заданных пределах, предполагается использование двухпозиционного регулирования. Регулятор подключается через специальный вход в систему управления преобразователем частоты. В качестве датчика температуры, используется тер-морезистор, который подключается к системе двухпозиционного регулирования.

Из-за того, что индуктор укладывается с одним и тем же шагом, вполне достаточно использовать один терморезистор. Существует несколько вариантов крепления нагревателя. Одним из них является крепление с помощью специальной монтажной ленты.

Фролов А.В.

Жылытқыштардағы тежелу кедергілерін зерттеу әдістемелеріндегі жұмыс тәртібі мен түзіліс есебі

Түйіндеме. Мақалада сұрақтарға зерттемеге әдістеме есеп, конструкции және индукционно-резистивных қыздырғыштың жұмысының режимдерінің қарастырылады.

Қазіргі өнеркәсіп ара сыйымдылықтарда сақталатын түрлі сұйықтықтың қоюланатыны бұл жылдамдықтың төмендегені дегенді келтіреді. Осы мәселенің шешімі үшін қыздыруға тиіс сыйымдылықтар мақсатпен қызуды тұрақтандырады.

Нәтижесінде шолудың айқында, қыздырудың дәстүрлі құрылымдары біркелкі қызбаны жасамайды – сол оның мінінің болып табылады. Біркелкі қызбаның және сұра-қызудың табысының жаңа-мүмкіндігі үшін пайдалануға индукционды-резистивтық қыздырғыштар пайдаланады.

Бұлақты сөздер: Шахталық пештерде индукция-резистивті қыздырғыш, құбырдың резистивті қызбасы,цистернаның индукция қызбасы.

Frolov A.

Development of calculation methodic, structure and operation modes of the induced-resistant heaters

Summary. The article deals with the development of methods for the calculation, construction and operation modes of induction-resistance heaters.

Modern industry has to face such proble¬moy as thickening of different liquids stored in containers that entails a reduction in speed or even stop trans¬portirovki liquids. To solve this problem, po¬dogrevat capacity to stabilize the temperature.

Based on our review revealed that the traditional heating devices do not allow even heating - it is their fault. To be able to implement uniform heating and dostizhe¬niya required temperatures necessary to use induction - resistance heaters.

Key words: Induction-resistive heaters in shaft furnaces, resistance heating pipes, tanks induction heating.

УДК 628.11:557.41

[1]Т.Г. Джунусов, [2]Т.О. Сейдалиев
([1]Международная образовательная корпорация,
[2]Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева
Алматы, Республика Казахстан, Stalgat73@mail.ru)

ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И МАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Аннотация. Описаны требования, предъявляемые к установкам для обеззараживания воды в сельской местности. Приводятся результаты проведенного анализа по применению способов электрического и магнитного воздействия для обеззараживания воды. Рассмотрено использование импульсных магнитных полей в процессе водоподготовки.

Ключевые слова: сельское водоснабжение, водоподготовка, обеззараживание, импульс, электромагнитное поле, накопитель, энергия.

В последние годы получила широкое распространение практика обеспечения малых сельских населенных пунктов водой из скважин и шахт различной глубины и дебита. Большой частью эти воды, достаточного для питьевых целей качества, и не требуют дополнительной обработки за исключением их предварительного обеззараживания.

Для этой цели наиболее перспективным с научно-технической точки зрения представляется использование импульсных магнитных полей. Способ отличается большой бактерицидной эффективностью, малой энергоёмкостью и безреагентностью.

Преобладающее большинство сельских систем водоснабжения имеет локализованный характер и отличается малой производительностью. Поэтому, к установкам для обеззараживания питьевой воды в сельской местности предъявляются следующие требования:

-простота эксплуатации, позволяющая обслуживать установку минимальным количеством персонала;

-высокая надежность технологических процессов обеззараживания воды, обеспечиваемая при использовании минимального ассортимента доступных реагентов или их отсутствии;

-простота конструкции, позволяющая применить индустриальные методы строительства установок, их заводское изготовление и монтаж на месте в короткие сроки с минимальным объемом строительных работ;

-невысокая стоимость.

Проведенный обзор литературы свидетельствует о необходимости разработки более эффективного способа обеззараживания воды, отвечающего вышеуказанным требованиям. Таким способом представляется использование магнитных полей. Магнитная обработка воды приводит к следующим физико-химическим и биологическим изменениям: ускорению процесса коагуляции; изменению процесса кристаллизации солей; изменению смачивания твердых поверхностей; усилению адсорбционных процессов; ускорению растворения неорганических солей; бактерицидному воздействию на микроорганизмы. Публикаций, свидетельствующих о бактерицидном действии магнитных полей постоянного и переменного тока, в настоящее время мало. В последние годы, в связи с развитием импульсной техники, появились исследования, посвященные гигиенической оценке влияния импульсных электромагнитных полей на очистку и обеззараживание питьевых вод [1,2]. Безусловно, эти исследования имеют весьма ценный характер, однако они направлены на решение сугубо специфических медицинских задач. К сожалению, в этих работах отсутствуют сведения о теоретических и научно-технических решениях, посвященных разработке самих генераторов импульсов. По результатам исследований не представляется возможным комплексно оценить всю систему обеззараживания, в том числе дать энергетическую оценку. Отсутствуют сведения, позволяющие определить параметры генератора и рабочего органа с учетом производительности водного источника и его исходной зараженности. В то же время, наличие таких явных преимуществ импульсных устройств, как возможность концентрации и выдачи значительной энергии при небольших мощностях самих установок, компактность, надежность и управляемость процесса предопределяют большой теоретический и научно-практический интерес к дальнейшему

изучению возможности их использования для обеззараживания подземных питьевых вод. С этой целью на основе анализа литературных данных нами была обоснована целесообразность использования импульсных магнитных полей для обеззараживания питьевых вод.

Установка для электроимпульсной магнитной обработки состоит из генератора электромагнитных импульсов и рабочего органа. Генератор электромагнитных импульсов включает в свой состав в общем случае три функциональные части: зарядное устройство, накопитель энергии и разрядное устройство. Обычно в импульсных генераторах зарядные и разрядные устройства функционируют на различных временных интервалах и слабо взаимодействуют между собой. Основным элементом, определяющим энергетические возможности генератора импульсов, является накопитель энергии. Под накопителем энергии понимают устройство, позволяющее накапливать в нем энергию какого-либо вида в течение периода заряда $t_З$, а затем передавать существенную часть этой энергии нагрузке в течение периода разряда $t_Р$. Взаимосвязь параметров накопителя при заряде и разряде определяется соотношением:

$$P_З\, t_З \eta = P_р\, t_р \qquad (1)$$

где: $P_З$ и $P_р$- средние значения мощностей зарядного и разрядного процессов,

η - К.П.Д накопителя.

В отличие от обычной нагрузки, непрерывно потребляющей одну и ту же величину электрической энергии ($R_Н$=const), нагрузка импульсного характера потребляет энергию лишь в небольшие отрезки времени, а в остальное время энергия не потребляется. Такое чередование промежутков времени происходит периодически и может быть охарактеризовано зависимостью величины $R_Н$ от времени, то есть $R_Н = \varphi(t)$. Характер этой зависимости определяется заданной формой импульса тока в нагрузке, частотой повторения импульсов и длительностью импульса.

При расчете источника тока для питания нагрузки импульсного характера с мощностью $P_и$, или, что то же самое, с током нагрузки $I_{mн}$, получим резко завышенные габариты питающего устройства и заведомо низкий коэффициент использования, так как источник тока будет нагружаться лишь в течение $\tau_И$, а в остальной части периода повторения, то есть в течение $T_И$-$\tau_И$ будет холостой ход. Когда ток протекает по нагрузке, на источнике питания будет падение напряжения $\Delta U = I_{mи} R_і$, а при отсутствии тока нагрузки окажется резкое повышение напряжения. Величина меняющегося напряжения на нагрузке будет зависеть от внутреннего сопротивления источника тока $R_і$.

Если же рассчитать источник питания на потреблении тока, $I_{ОН}$ то во время импульса тока в нагрузке будет заметная перегрузка источника тока, в результате которого резко снизится напряжение на нагрузке, вызывая искажения формы импульса тока.

Источником тока (ИТ) и нагрузкой $R_Н(t)$ включается зарядно-разрядный накопитель энергии. За время отсутствия тока в нагрузке происходит зарядка накопительного устройства (НУ), которое разряжается на нагрузку в течение времени $\tau_И$.

Накопительные устройства НУ различаются по виду накопителя энергии, режиму его работы и типу источника питания. Накопители энергии подразделяются на: емкостные (ЕН), индуктивные (ИН) и комбинированные (КН). По режиму работы накопители разделяются на два вида: с полным или частичным разрядом. По виду питания накопителей их различают по току заряда, постоянного или переменного.

Энергия накапливается в электрическом поле конденсатора непрерывно, причем зарядный ток ограничивается активным линейным сопротивлением $R_З$. Накопленная при зарядке энергия расходуется в нагрузке $R_Н(t)$ в режимах полного или частичного разряда конденсатора. В простейшем индуктивном накопителе (ИН) энергии, энергия накапливается в магнитном поле индуктивности L за время отсутствия импульса тока в нагрузке и расходуется за время $\tau_И$ при разрядке через сопротивление $R_Н(t)$.

При зарядке индуктивного накопителя энергии, ток в цепи нарастает со временем, достигая максимальной величины к началу импульса тока в нагрузке. В начале импульса тока на нагрузке создается номинальное напряжение $U_Н$. Как правило, индуктивные накопители энергии используется в режиме полного разряда.

Комбинированные накопители энергии, в которых одновременно действуют емкостные и индуктивные накопители, как правило, сложные и применяются редко.

ЕН позволяет выводить в нагрузку токи, во много раз большие, чем при его заряде, а использование ИН за счет ЭДС самоиндукции, возникающей при коммутации цепи, можно получить напряжения, значительно превышающие напряжения источника питания. В обоих случаях накопитель выполняет функцию трансформатора мощности.

Для накопителей большое значение имеет согласование их характеристик с параметрами источников питания, нагрузочных элементов, коммутационной аппаратуры и другими. ЕН и ИН энергии имеют характерные энергетические показатели, режимы работы, особенности конструктивного и схематического исполнения, определяющие рациональные области их использования.

В практике обеззараживания подземных питьевых вод возможно использование генераторов как с индуктивными, так и емкостными накопителями энергии. Однако, к настоящему времени отсутствуют конкретные рекомендации по выбору генераторов и обоснованию их параметров применительно к системам обеззараживания питьевых вод. Поэтому, определенный научный интерес представляет проведение специальных исследований с целью обоснования импульсной мощности разряда и длительности импульса. Всё это позволяет обосновать тип накопителя энергии и его энергетические параметры. Выбор остальных элементов генератора может производиться на основе данных расчёта накопителей энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Душкин С.С. Улучшение технологии очистки природных и сточных вод магнитным полем. -Харьков.: Выша школа, 1990.- С. 312.

2. Ильинский И.И. Гигиена сельского водоснабжения в Узбекской ССР.-Т.: Медицина, 1989. – С. 374.

3. Хафизов. Н. Н. Гигиеническая оценка очистки и обеззараживания воды с помощью низкочастотного импульсного электромагнитного поля. Автореферат диссертации на соиск. ученой степени к. м. н. -Т., 1999. - С. 22.

4. Холодов Ю.А. Влияние магнитных полей на биологические объекты.- М.: Наука, 1971.- С. 286.

5. Очков В.Ф. Магнитная обработка воды: история и современное состояние. –М. журнал «Энергосбережение и водоподготовка», №2, 2006. - С.36-45.

REFERENCES

1. Dushkin S.S. Uluchchenie tehnologii ochistki prirodnih i stochnih vod magnitnim polem. -Harkov.: Visshaia shkola, 1990.- S. 312.

2. Iliinskii I.I. Gigiena selskogo vodosnabzgenia v Uzbekskoi SSR.-T.: Medizhina, 1989. – S. 374.

3. Hafizov. N. N. Gigienicheskaia ozcenka ochistki i obezzarazgivania vodi s pomoshiy nizkochastotnogo impulsnogo ilektromagnitnogo polia. Avtoreferat dissertazcii na soisk. uchenoi stepeni k. m. n. -T., 1999. - S. 22.

4. Holodov Y.A. Vlianie magnitnih polei na biologicheskie obiekti.- M.: Nauka, 1971.- S. 286.

5. Ochkov V.F. Magnitnaia obrabotka vodi: istoria i sovremennoe sostoianie. –M. zgurnal «Inergosberezgenie i vodopodgotovka», №2, 2006. - S.36-45.

Жүнісовв Т.Г. Сейдалиев Т.О.

Кешенді электрлік және магниттік әсерді қолдану арқалы жерасты суларын залалсыздандыру

Түйіндеме. Ауыз суды залалсыздандыру үшін импульсті электрмагниттік әсерді жоғарылату жолдары қарастырылған.

Негізгі сөздер: ауылды сумен жабдықтау, суды дайындау, залалсыздандыру, импульс, электрмагниттік өріс, топтауыш, энергия.

Джунусов Т.Г. Сейдалиев Т.О.

Обеззараживание подземных вод с использованием комплексного электрического и магнитного воздействия

Резюме. Рассмотрены пути повышения импульсного электромагнитного воздействия для обеззараживания питьевой воды.

Ключевые слова: сельское водоснабжение, водоподготовка, обеззараживание, импульс, электромагнитное поле, накопитель, энергия.

Dzhunusov T.G. Seydaliev T.O.

Disinfecting of underground waters with use of complex electric and magnetic influence

Summary. The ways of increase of impulsive electromagnetic influence are considered for the disinfestation of drinking-water.

Key words: rural water-supply, preparation of water, disinfestation, impulse, electromagnetic field, store, energy.

УДК 696.2

Т.О. Сейдалиев, Б.З. Алиев
([1]Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
[2]Международная образовательная корпорация, Stalgat73@mail.ru
Алматы, Республика Казахстан)

ТРУБОПРОВОДЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Аннотация. В данной статье рассматриваются трубопроводы нового поколения и конструкция этих трубопроводов, которые включают специальный внутренний слой из полиэтилена высокой плотности, упрочненного навивкой на него металлических лент из холоднокатаной стали.

Ключевые слова: трубопровод, полиэтилен, плотность, пластина, надежность, экран, намотка, давление, фитинг, стойкость.

Конструкция трубопроводов FlexSteel включает специальный внутренний слой (вкладыш) из полиэтилена высокой плотности, упрочненного навивкой на него металлических лент из холоднокатаной стали, поверх которых формируется наружный защитный слой из полиэтилена низкого давления с добавлением углеродной сажи для защиты от ультрафиолетового излучения.

Стальной армирующий слой представляет собой концентрически намотанные вдоль оси трубопровода (под углом 55 градусов) стальные пластины, придающие трубе необходимую жесткость (рис.1). Намотка армирующего слоя производится послойно (в четыре слоя) — в противоположных направлениях. Материал изготовления — холоднокатаная сталь MTL-P-5233, которая соответствует марке стали российского производства Ст.08 различных модификаций, химического и компонентного составов. При наличии в транспортируемой жидкости сероводорода стальные армирующие полосы изготавливаются из стали MTLP-5237, отвечающей требованиям стандарта NACE MR0175 [1].



Рис.1. Трубопровод фирмы FlexSteel

Специалисты, работающие в нефтегазовой сфере, хорошо понимают, что львиная доля успеха всего проекта зависит от надежности эксплуатируемого трубопровода. Раз-работка нефтяных и газовых место-рождений зачастую ведется в самых тяжелых природно-климатических и ландшафтных условиях, которые не просто выдержать большинству труб. Круг возникающих проблем широк — это частые поломки, отказы и прорывы, связанные как с внешним воздействием, так и с внутренним, например с коррозией. Холдинг «ИНТРА ТУЛ» предлагает своим клиентам решения для задач любого уровня сложности. Это компания, сотрудники которой за время ее существования хорошо изучили потребности и особенности нефтегазовой отрасли [2]. В своей работе специалисты «ИНТРА ТУЛ» используют комплексный подход и современные технологии, многие из которых могут применяться для восстановления и ремонта трубопроводных систем. Это, прежде всего, новая технология гибких армированных трубопроводов FlexSteel.

Внешний защитный слой (экран) трубопроводов изготовлен из полиэтилена высокой плотности низкого давления (MTL-P-5205). Благодаря наличию в составе полиэтилена специальных химических добавок (2-3%), внешний слой обеспечивает максимальную степень защиты трубопровода от влияния ультрафиолетового излучения. Также он служит для защиты от механических повреждений армирующего слоя и воздействия негативных факторов окружающей среды. Диапазон рабочих давлений трубопроводов FlexSteel — от 50 до 206 бар, рабочих температур перекачиваемой среды — от -40 до + 80°С.

Соединение секций трубопровода, а также подключение труб к действующим коммуникациям, производится с использованием симметричных соединительных и концевых фитингов специального исполнения. Фитинги изготавливаются из нержавеющей стали марки 316L (S31603) или углеродистой стали с покрытием, нанесенным методом химического осаждения, и обеспечивают надежное соединение и уплотнение с внутренним и наружным экструдированными слоями трубопровода. Концевые фитинги устанавливаются в несколько последовательных этапов: сначала труба ровно обрезается, после чего на нее устанавливается обжимной инструмент со сменными полукольцами. Затем на конец трубы надевается фиттинг и выполняется операция обжима, цель которой — постоянная формовка стенок концевого фитинга по размеру трубы. Данная операция обеспечивает равномерное плотное обжатие стенок трубы фитингом, как по внутренней, так и наружной поверхностям. Формовка концевого фитинга выполняется при помощи специального гидравлического пресса (обжимного устройства). Оборудование для обжима включает сам гидравлический инструмент, силовой гидравлический агрегат (СГА), систему управления и дополнительные инструменты. Обжим одного соединения производится за 30-45 минут — в полевых условиях силами одного квалифицированного специалиста. Технология гибких армированных трубопроводов FlexSteel идеально подходит для прокладки в экологически уязвимых районах, на мелководье (максимальная глубина укладки — до 100 м), в болотистой местности и других ландшафтногеографических условиях. Высокая антикоррозийная стойкость и улучшенные гидродинамические свойства трубопроводов обеспечивают их эффективную эксплуатацию и экономичное техническое обслуживание на протяжении всего срока службы [3].

К основным преимуществам труб FlexSteel относятся: простота монтажа и высокая скорость строительства трубопровода; возможность эксплуатации в высокоагрессивных средах без применения ингибиторов; гибкость и большая длина цельных секций труб (до 2700 м).

Экономический эффект от эксплуатации гибких армированных трубопроводов достигается за счет кратного повышения сроков службы трубопровода, снижения аварийности и простоев и незначительных затрат на строительство, шефмонтаж и обслуживание во время эксплуатации. Экономия при монтаже может достигать 65% от капитальных затрат на строительство [4, 5].

1 июля 2013 г. заключен контракт на поставку и шефмонтаж с ООО «РН-Сахалинморнефтегаз». Технология FlexSteel — это принципиально новое решение в области строительства трубопроводов. В нем сочетаются лучшие качества труб, имеющихся на данный момент в промышленности: прочность стали, простой монтаж, эксплуатационные и экономические преимущества, компактная транспортировка трубы на катушках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фаттахов М.М. Из истории использования пластмассовых труб в нефтегазопромы-словых трубопроводных системах России / М.М.Фаттахов // История науки и техники,- Уфа, 2008,- № 6, спец. выпуск № 3,- С. 96.

2. Агапчев В.И. Новые ресурсосберегающие технологии при строительстве инженерных трубопроводных сетей с использованием нового типа комбинированных труб на основе термопластов / В.И.Агапчев, М.М.Фаттахов, С.М.Сергеев, У.АЯсаев // Сборник научных трудов III Международной научно-технической конференции «Современные проблемы совершенствования и развития металлических, деревянных, пластмассовых конструкций в строительстве и на транспорте».- Самара: СГАСУ, 2005. - С. 15-16,

3. Фаттахов М.М. К расчету основных параметров протаскиваемого трубопровода при его бестраншейной прокладке / М.М.Фаттахов, Р.Ф. Шамсиев // Актуальные проблемы технических, естественных и гуманитарных наук: материалы Межвузовской научно-технической конференции,-Уфа: Изд-во УГНТУ, 2006. - С. 397.

4 .Агапчев В.И. Изменение пропускной способности трубопроводов, восстановленных пластмассовыми трубопроводами / В.И.Агапчев, М.М.Фаттахов // Трубопроводный транспорт-2006: материалы Международной учебно-научной практической конференции,- Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2006. - С. 9-10.

5 . Фаттахов М.М. Реконструкция, ремонт и строительство трубопроводных систем с применением труб из полимерных материалов // Проблемы и методы обеспечения надежности и безопасности систем транспорта нефти, нефтепродуктов и газа: материалы VII Конгресса нефтегазопромышленников России, - Уфа: ГУП «ИПТЭР», 2007. - С. 132-136.

REFERENCES

1. Fattahov M.M. Iz istorii ispolzovania plastmassovih trub v neftegazopromi-slovih truboprovodnih sistemah Rossii / M.M.Fattahov // Istoria nauki i texhniki,- Ufa, 2008,- № 6, спец. выпуск № 3 - S. 96.

2. Agapchev V.I. Novie resurssberegayshie tehnologii pri stroitelstve inghenernih truboprovodnig setei s ispolzovaniemм novogo tipa kombinirovannih trub na osnove termoplastov / V.I.Agapchev, M.M.Fattahov, S.M.Sergeev, U.A. Iasaev // Sbornik nauchnih trudov III Meghdunarodnoi nauchno-tehnicheskoi konferenzhii «Sovremennie problemi sovershenstvovania i razvitia metallicheskih, dereviannih, plastmassovih konstrukzhii v stroitelstve i na transporte».- Samara: SGASU, 2005. - S. 15-16,

3. Fattahov M.M. K raschetu osnovnih parametrov protaskivaemogo truboprovoda pri ego bestransheinoi prokladke / M.M.Fattahov, P.F. Shamsiev // Aktualnie problemi tehnicheskih, estestvennih i gumanitarnih nauk: materiali Meghvuzovskoi nauchno-tehnicheskoi konferenzcii,-Ufa: Izd-vo UGNTU, 2006. - S. 397.

4. Agapchev V.I. Izmenenie propusknoi sposobnosti truboprovodov, vosstanovlennih plastmassovыmi truboprovodami / V.I.Agapchev, M.M.Fattahov // Truboprovodnii transport-2006: materiali Megzdunarodnoi uchebno-nauchnoi prakticheskoi konferenzcii,- Ufa: Dizain. Poligraf Servis, 2006. - S. 9-10.

5. Fattahov M.M. Rekonstrukzcia, remont i stroitelstvo tryboprovodnih sistem s primeneniem trub iz polimernih materialov // Problemi i metodi obespechenia nadezgnosti i bezopasnosti sistem transporta nefti, nefteproduktov i gaza: materiali VII Kongressa neftegazopromishlennikov Rossii, - Ufa: GUP «IPTIAR», 2007. - S. 132-136.

Сейдалиев Т.О., Алиев Б.З.

Құбырлардың жаңа буыны

Түйіндеме. Құбырлардың ұсынылған конструкциялары оларды түрлі жұмыс жағдайларында қолдану мүмкіндігін береді..

Негізгі сөздер: құбыр, полиэтилен, тығыздық, тілімше, сенімділік, экран, оралым, қысым, фитингтер, төзімділік.

Сейдалиев Т.О., Алиев Б.З.

Трубопроводы нового поколения

Резюме. Разработанные конструкции трубопроводов позволяют применять их в различных условиях работы.

Ключевые слова: трубопровод, полиэтилен, плотность, пластина, надежность, экран, намотка, давление, фитинг, стойкость.

Seydaliev T.O., Aliev B.Z.

Pipelines of new generation

Summary. The worked out constructions of pipelines allow to apply them under various conditions works.

Key words: pipeline, polyethylene, closeness, plate, reliability, screen, winding, pressure, fiting, firmness.

УДК 697:696.2.

[1]Т.О. Сейдалиев, [2]Б.З. Алиев, [2]Т.Г. Джунусов

([1]Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева
[2]Международная образовательная корпорация, Stalgat73@mail.ru
Алматы, Республика Казахстан)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИХРЕВЫХ РАСХОДОМЕРОВ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ И ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматривается применение вихревых расходомеров для измерения объемных расходов жидкостей и газов при различных режимах движения перемещаемой среды.

Ключевые слова: расход, жидкость, течение, поток, расходомер, частота, число Рейнельдса, число Струхаля.

Для измерения расхода жидкостей, газов и пара очень часто применяют вихревые расходомеры, принцип работы которых основан на эффекте Кармана [1]. Суть этого эффекта заключается в том, что на противоположных гранях тела обтекания, помещенного в турбулентный поток жидкости или газа, происходит поочередное образование вихрей из-за того, что периферийные

слои среды не могут обтекать определенные контуры тела обтекания и отделяются от его поверхности. Образующаяся при этом гидродинамическая структура, называемая вихревой дорожкой Кармана, обладает хорошей стабильностью и высокой периодичностью вихрей:

$$F = S_t \frac{V}{D} \quad (1)$$

При этом частота образования вихрей F прямо пропорциональна скорости потока V и числу Струхаля и обратно пропорциональна ширине тела обтекания D. Число Струхаля — эмпирическая величина, определяемая внутренней геометрией расходомера и свойствами измеряемой среды [2].

Эффект образования вихрей имеет некоторые естественные ограничения: при малых скоростях потока (ламинарном потоке) происходит огибание потоком тела обтекания без образования вихрей. Стабильное образование вихрей начинается при превышении скоростью потока определенного порогового значения. Поток в этом случае становится турбулентным. При ламинарном течении потока газа или жидкости различные слои этого потока хоть и движутся с разной скоростью, но при этом не перемешиваются. При турбулентном течении потока происходит активное перемешивание слоев потока, но при этом профиль усредненной скорости потока является более плоским, чем при ламинарном течении [3]. Таким образом, скорость течения турбулентного потока в поперечном сечении трубопровода более равномерна, чем у ламинарного потока.

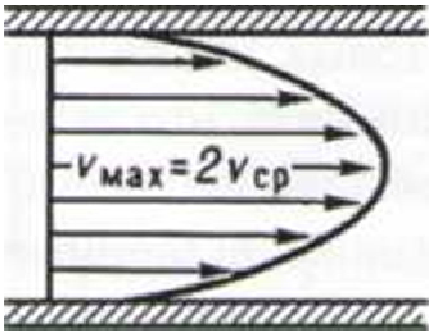


Рис. 1. Скорость течения турбулентного потока в поперечном сечении трубопровода

Характер течения потока (ламинарный, переходной или турбулентный) зависит от безразмерной величины, называемой числом Рейнольдса.

При малых значениях числа Рейнольдса (Re<1ООО) течение потока имеет ламинарный характер, область перехода от ламинарного течения к турбулентному (так называемый переходной поток) происходит при 1000<Re<2300, а при Re>2300 течение потока приобретает явно выраженный турбулентный характер. В определенном диапазоне чисел Рейнольдса число Струхаля практически равно константе. Благодаря этому один и тот же вихревой расходомер может применяться для измерения объемного расхода пара, газа и жидкости, так как частота образования вихрей не зависит от давления измеряемой среды, ее температуры и плотности [4].

Все же определяющее значение на качество измерения оказывает не конструкция вихреобразователя, а конструкция устройства детектирования вихрей. В зависимости от производителя или года выпуска вихревого расходомера, он может иметь тот или иной способ детектирования вихрей. Различные способы детектирования вихрей имеют свои достоинства и недостатки, которые необходимо учитывать при выборе расходомера, исходя из условий эксплуатации, свойств измеряемой среды и т.п.

Манометрический способ детектирования вихрей применяется в вихревых расходомерах «Метран 335», «Метран 336» рис.2. В тело обтекания встроен датчик давления, конструктивно схожий с датчиком перепада давления. Несмотря на относительную простоту конструкции, детекторы вихрей данной конструкции имеют существенные недостатки. В частности, из-за того, что мембраны датчика давления имеют непосредственный контакт с измеряемой средой, увеличивается вероятность его выхода из строя вследствие гидродинамических ударов. Открытая конструкция мембран датчика давления предрасположена к образованию отложений и загрязнениям [5].



Рис.2. Вихревой расходомер

Лидирующие позиции в производстве вихревых расходомеров занимает японская компания Yokogawa с более чем 20% долей рынка. Производством вихревых расходомеров занимаются и другие известные компании, например, Endress+Hauser, Rosemount, ABB, Krohne.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калабухов В., Степанов С. Обеспечение функций сбора информации и телеуправления на объектах магистральных газопроводов.//СТА. – 2001. - №2. – С.34-43.

2. Измерение параметров газообразных и жидких сред при эксплуатации инженерного оборудования зданий: Справ. пособие / А.А. Поляков, В.А. Канаво, Г.Н. Бобровников, А.В. Архипов; Под ред. А.А. Полякова. – М.: Стройиздат,1987. – С. 352.

3. Гнездилова О. А. Моделирование распределения скоростей и давлений в потоке вихря счётчика-расходомера системы отопления / О. А. Гнездилова, Н. С. Кобелев, С. М. Алейников// Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. -2009. — № 1(13). — С. 64 —69.

4. Гнездилова О. А. Основы моделирования процесса управления городских систем газоснабжения среднего и высокого давления / О. А. Гнездилова, Н. С. Кобелев // Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. — 2009. — № 3 (15). — С. 39 -46.

5. Гнездилова О. А. Контроль энергосбережения в системах теплоснабжения, отопления и горячего водоснабжения / О. А. Гнездилова, В. Ф. Степанов // Молодежь и XXI век: тезисы докладов XXXIV вузовской науч.-техн. конф. — Курск, 2006. — С. 121 —122.

REFERENCES

1. Kalabuhov V., Stepanov S. Obespechenie funkzhii sbora informazhii i teleupravlenia na obiektah magistralnih gazoprovodov.//STA. – 2001. - №2. – S.34-43.

2. Izmerenie parametrov gazoobraznih i ghидkih sred pri ikspluatazhii inzgenernogo oborudovania zdanii: Sprav. posobie / A.A. Poliakov, V.A. Kanavo, G.N. Bobrovnikov, A.V. Arhipov; Pod red. A.A. Poliakova. – M.: Stroiizdat,1987. – S. 352.

3. Gnezdilova O. A. Modelirovanie raspredelenia skorostei i davlenii v potoke vihria schetchika-rashodomera sistemi otoplenia / O. A. Gnezlilova, N. S. Kobelev, S. M. Aleinikov// Nauchnii vestnik VGASU. Stroitelstvo i arhitektura. -2009. — № 1(13). S. 64 —69.

4. Gnezdilova O. A. Osnovi modelirovania prozhessa upravlenia gorodskih sistem gazosnabghenia srednego i visokogo davlenia / O. A. Gnezlilova, N. S. Kobelev // `Nauchnii vestnik VGASU. Stroitelstvo i arhitektura. — 2009. № 3 (15). - S. 39 -46.

5. Gnezdilova O. A. Kontrol inergosbereghenia v sistemah teplosnabghenia, otoplenia i goriachego vodosnabghenia / O. A. Gnezlilova, V. F. Stepanov // Molodegh i XXI vek: tezisi dokladov XXXIV vuzovskoi nauch.-texn. konf. — Kursk, 2006. — S. 121 —122.

Сейдалиев Т.О., Алиев Б.З., Жүнісов Т.Г.

Құйындық шығын өлшеуіштерді жылыту және газбен қамтамасыздау жүйелерінде қолдану

Түйіндеме. Құйындық шығын өлшеуіштің өзертілген конструкциясы қозғалыстағы ортаның түрлі режимдерінде сұйықтықтар және газдардың көлімдік шығынын анықтап, өлшеуге мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер:. шығын, сұйықтық, ағыс, ағын, шығын өлшеуіш, жиілік, Рейнольдс саны, Струхаль саны.

Сейдалиев Т.О., Алиев Б.З., Джунусов Т.Г.

Использование вихревых расходомеров в системах отопления и газоснабжения

Резюме. Измененная конструкция вихревых расходомеров позволяет более точно измерять объемные расходы жидкостей и газов при различных режимах движения перемещаемой среды.

Ключевые слова:. расход, жидкость, течение, поток, расходомер, частота, число Рейнельдса, число Струхаля.

Seydaliev T.O. Aliev B.Z. Dzhunusov T.G.

The use of vortex flowmeters in heating and gas supply

Summary. Redesigned vortex flowmeters more accurately measure the flow rates of liquids and gases under various modes of movement of the conveyed fluid.

Key words: flow rate, liquid flow, the flow meter, the frequency number Reyneldsa, the Strouhal number.

УДК 378:620.9(574)

А.М. Мусаходжаева, К.Б. Шаяхметова
(Университет им. Л.Н.Гумилева, Астана, Республика Казахстан
kyrmyzy.shayakhmetova@gmail.com, akdanaktl@gmail.com)

ТЕХНОЛОГИЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ОПТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ

Аннотация. Распознавание образов представляет собой сложную проблему в области анализа изображений и компьютерного зрения, и получило большое внимание в последние несколько лет. Методы распознавания образов могут быть разделены на три категории: метод, в котором происходит перебор вида объектов с разных углов, размеров; метод, в котором используются искусственные нейронные сети; метод, в котором определяется контур объекта и исследуются его свойства. В этой статье мы рассмотрим метод оптического распознавания путем перебора и сравнения входного изображения с уже имеющимися изображениями в базе данных и выявим область применения данного метода в практической жизни.

Ключевые слова: идентификация образов, распознавание образов, оптическое распознавание, компьютерное зрение, механизм сопоставления .

С каждым годом объем информации, перерабатываемой человечеством, возрастает с геометрической прогрессией. Развитие компьютерной обработки информации привели к тому, что появилась необходимость применить технологии, позволяющие распознавать обрабатываемую информацию, вследствие чего проблема распознавания образов может быть сформулирована следующим образом: на входе дано изображение и база уже внесенных образов. Как мы можем определить к какому типу/классу относится входное изображение?

При решении данной проблемы возникают некоторые сложности. Для примера рассмотрим распознавание лиц, которое является специфическим и сложным видом распознавания объектов. Трудность этой задачи связана с тем, что в лица в общей форме (т.е. вид спереди) кажутся похожими, и между ними существуют очень тонкие различия. Кроме того, человеческое лицо не является уникальным и неизменчивым. В самом деле, существует множество факторов, которые влияют на внешний вид лица. Есть два вида источников, влияющие на лицо: внутренние и внешние факторы. Внутренние факторы зависят чисто от физической природы лица и не зависят от наблюдателя. Внешние факторы вызывают изменение лица с помощью взаимодействия света с лицом и наблюдателя. Эти факторы включают в себя освещение, позу, масштаб и параметры обработки изображений (например, разрешение, фокус, шум и т.д.).

Алгоритм распознавания образов представляет собой следующую форму:

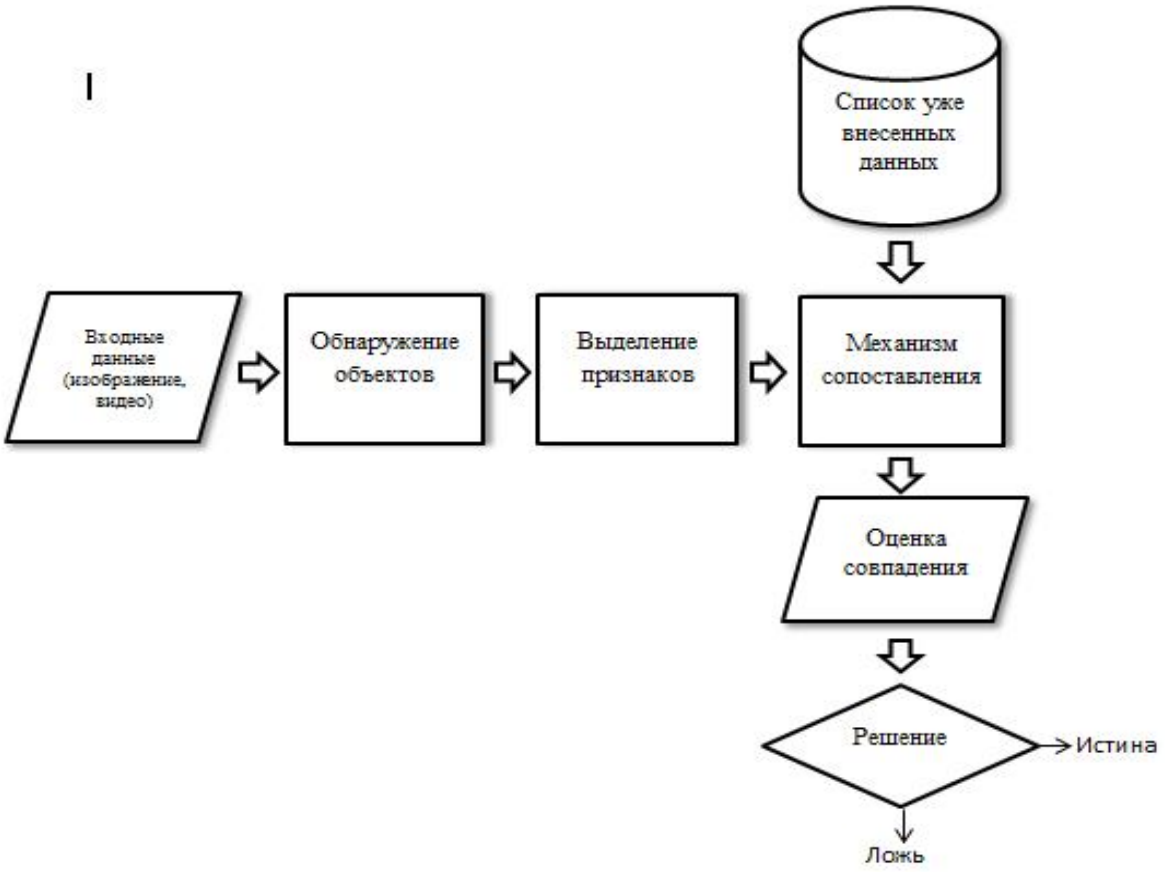


Рис. 1. Базовый процесс системы распознавания.

На вход поступают изображения, которые необходимы для распознавания. После чего происходит анализ изображения, где под анализом подразумевается обнаружение основных объектов, исключая лишние присутствующие на изображении объекты.

Популярный и надежный алгоритм распознавания образов использует детектор объекта, разработанной в MIT Виолы и Джонса [1], а затем был улучшен Лиенхартом [2]. Детектор использует каскад форсированных классификаторов, работающих с признаками Хаара, чтобы решить, является ли выделенная область изображения нужным объектом. Каскад означает, что результирующий классификатор состоит из нескольких простых классификаторов (этапов), которые применяются затем к области, представляющей интерес, до тех пор, пока на каком-то этапе объект не будет соответствовать условию или же пока все этапы будут пройдены. Основные классификаторы имеют вид дерева принятия решений с минимум 2 ветвями.

Признаки Хаара являются входными данными для основного классификатора. Для каждого классификатора имеется определенная особенность , которая задается его формами, положением внутри области и шкалой.

Для примера возьмем блок пикселей, B, для которого коэффициент Вейвлет-Хаара, H(U,V), может быть вычислена как показано в (1.1):

$$H(u,v) = \frac{1}{N(u,v)\sigma_B^2} \sum_{i=1}^{N_B} [\mathrm{sgn}(B_i) S(B_i)], \tag{1.1}$$

где N (u, v) является количеством ненулевых пикселей в базовом изображении (u, v). Некоторая степень освещения инвариантности может быть достигнута, во-первых, игнорируя ответ первой Вейвлет-Хаара функции, H (0, 0), что эквивалентно среднему и будет равен нулю для всех освещенных блоков, которые были исправлены. А во-вторых, путем деления ответа Вейвлет-Хаара на

дисперсию, которые могут быть эффективно вычислены с использованием дополнительного 'квадратного' интегрального изображения (1.2)

$$I_P^2(u,v) = \sum_{x=1}^{u}\sum_{y=1}^{v} P(x,y)^2, \tag{1.2}$$

так что дисперсия блока nxn равна , как показано в (1.3)

$$\sigma_B^2(u,v) = \sqrt{\frac{I_P^2(u,v)}{n^2} - \frac{I_P(u,v)I_P(u,v)}{n^3}}. \tag{1.3}$$

После этапа выявления признаков, обработанные изображения проходят стадию сопоставления с изображениями из базы данных. Выявляется оценка совпадения, после чего выстраивается решение, у которого есть два варианта: истина или ложь.

Методы, основанные на распознавании образов, являются быстроразвивающимися и имеют широкое применение на практике. Данные методы являются эффективными для таких целей, как аутентификация пользователей и предоставления доступа вместо ненадежных паролей, PIN-кодов, смарт-карт, пластиковых карт, токенов, ключей и так далее, так как пароли и PIN-коды трудно запомнить и они могут быть украдены или забыты; карты, токены, ключи и т.п. могут быть забыты, украдены или продублированы; магнитные карты могут быть повреждены и нечитаемы. Однако, биологические черты индивида не могут быть подделанны, забыты или украдены. Также применяются в целях обработки данных, например, распознавание текста , лиц, изображения, и других объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пол Виола и Майкл Джонс. Обнаружение объектов в режиме реального времени.// В Международном журнале Computer Vision. – 2004. - С. 137–154.

2. Райнер Лиенхарт и Йохен Майдт .Расширенный набор признаков Хаара для быстрого обнаружения объекта.// В IEEE ICIP. - 2002. - Т. 1. - С. 900–903.

3. Тим Роулинсон, Абхир Бхалерао и Ли Ван. Справочник исследований по вычислительным экспертизам, цифровой преступности и расследований: методы и решения. - 2009. - С. 53-78

REFERENCES

1. Paul Viola and Michael Jones. Robust real-time object detection.// In International Journal of Computer Vision. – 2004. - P. 137–154.

2. Rainer Lienhart and Jochen Maydt. An extended set of haar-like features for rapid object detection.//In IEEE ICIP . - 2002. - T. 1. - P. 900–903.

3. Tim Rawlinson, Abhir Bhalerao and Li Wang. Handbook of Research on Computational Forensics, Digital Crime, and Investigation: Methods and Solutions. - 2009. - P. 53-78

Мусаходжаева А.М., Шаяхметова К.Б.

Оптикалық танып білу әдісі арқылы бейнелерді танып білу технологиясы

Түйіндеме. Бейнелерді танып білу - суреттерді саралау саласындағы күрделі мәселе болып табылады және соңғы жылдары бұл мәселеге үлкен назар аударылуда. Бейнелерді танып білу әдістерін үш санаттарға бөлуге болады: объектілерді әртүрлі бұрыштардан немесе шамалардан сұрыптау әдісі; жасанды нейрондық желілері қолданылатын әдіс; объектілердің сұлбасы анықталып, оның ерекшеліктері зерттелетін әдіс. Бұл мақалада кірістегі бейненің дерекқордағы дайын суреттермен сұрыптау және салыстыру арқылы жүзеге асатын оптикалық танып білу әдісін қарастырамыз, және осы әдістің күнделікті өмірдегі қолдану саласын анықтаймыз.

Негізгі сөздер: бейненің бірдейлестіруі, бейнелерді танып білу, оптикалық танып білу, компьютерлік көру, салыстырманың тетігі.

Мусаходжаева А.М., Шаяхметова К.Б.

Технология распознавания образов с использованием метода оптического распознавания

Резюме.Распознавание образов представляет собой сложную проблему в области анализа изображений и компьютерного зрения, и получило большое внимание в последние несколько лет. Методы распознавания образов могут быть разделены на три категории: метод, в котором происходит перебор вида объектов с разных углов, размеров; метод, в котором используются искусственные нейронные сети; метод, в котором

определяется контур объекта и исследуются его свойства. В этой статье мы рассмотрим метод оптического распознавания путем перебора и сравнения входного изображения с уже имеющимися изображениями в базе данных и выявим область применения данного метода в практической жизни.

Ключевые слова: идентификация образов, распознавание образов, оптическое распознавание, компьютерное зрение, механизм сопоставления .

Musakhodjaeva A., Shayakhmetova K.

Technique of recognition of patterns using the method of optical recognition

Summary. Pattern recognition is a difficult problem in the field of image analysis and computer vision, and has received much attention in the past few years. Methods of pattern recognition can be divided into three categories: a method in which we explore objects from different angles, sizes and compare with already saved images; method, which uses an artificial neural network; method, which defines the contour of an object and investigates its properties. In this article we discuss the method of optical recognition by searching and comparing the input image with the existing images in the database and identify the areas of application of this method in practical life.

Key words: identification of images, pattern recognition, optical character recognition, computer vision, matching mechanism

ӘӨЖ 378:004:502(043)

[1]Э.Қ. Ибрагимова, [2]Ғ.И. Исаев

([1]Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.
[2]Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық институты, Шымкент қ.)

СТУДЕНТТЕРГЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Аннотация. Бұл мақалада республикамыздағы білім беру салаларында экологиялық білім беру мен тәрбиенің қазіргі таңдағы маңыздылығы айтылған. Сонымен қатар, экологиялық білім беруде жаңа инновациялық технологияларды қолданудың студенттердің ақпараттық білімділігі мен қабілеттілігін жетілдіруде, біліктіліктің қазіргі талаптарға сай болуына байланысты көкейкесті мәселелері қарастырылған.

Негізгі сөздер: «экология», «инновациялық технология», «экологиялық тәрбие».

Елімізде білім мен тәрбие беру саласында экология – бүкіл адамзат баласының шалыс басқан әрбір әрекетіне келешекте шек қоятын, оның тыныс тіршілігіне тікелей атсалысатын ғылымның бір саласы. Қазіргі уақытта тарихи жағдайлар мен табиғатты дұрыс пайдаланбаудың кейбір күйлері халқымызды ойландыруда.

Білім беру ошақтарының алдында тұрған міндеттердің бірі – жасұрпақтың экологиялық білімі мен көзқарасын қалыптастыру, олардың табиғатты қорғау, табиғи қорларды тиімді пайдалану және өмір сүрген ортасымен еңбек ететін жерінде жоғары, саналы, экологиялық білімді пайдалана білетін азамат ретінде тәрбиелеу. Әрбір адамның экологиялық білім дәрежесі мен тәрбиесі орта, арнаулы білім беру және жоғары оқу орындарында келешектегі өмірге деген көзқарасын қоғам алдында жауапкершілігін сезіне алатын тұлға тәрбиелеумен қалыптасады. Өзінің мазмұны жағынан қазіргі экологиялық тәрбие тұлғаның орасан зор біліктілігімен елеулі зияткерлікті, ізденісті, адамгершілікті эстетикалық көріністі талап ететін адамның белсенді қызметінің айрықша еңбегі болып табылады.

Қазіргі кезеңде ізгілендіру мен демократияландыруға бағытталған білім стандартын, оқытудың озық технологияларын, экологиялық білім негіздерін оқыту үрдісіне енгізу білім беру жүйесін дамытудың негізі болып табылады. Сол себепті, экономикалық сана және экологиялық мәдениеттілікті болашақ маман иелерінің бойына қалыптастыру үшін кәсіпкерлік және нарықтық шаруашылықтың заңдылықтарымен студенттерді міндетті түрде таныстыра отырып, экологиялық білім негіздерін оқыту кезінде жеке тұлғаның шығармашылық ойлау қабілетінің дамуын қарастыру – кезек күттірмес міндеттердің бірі. Экология пәнін оқыту экологиялық және әлеуметтік мәселелердің мәнін түсіндіруге, қоршаған орта мен адам арасындағы өзара байланыстың дамуына талдау жасауға үйретеді. Жалпы білім беретін мектептерде және жоғары оқу орындарында экологиялық білім мен

тәрбие беру жайын ғылыми-әдістемелік тұрғыда талдап, үздіксіз экологиялық білім беру мақсаты мен міндеттерін, мазмұнын, дидактикалық негіздерін жолға қою қажет.

Алайда оқытудың жаңа инновациялық технологияларын қолдану арқылы студенттердің ойлау қабілеттірен арттырып, ізденушілігін дамытып қана қоймай, құзыреттілігін қалыптастырып, шынайы дерек көздерінен мәліметтерді жинақтау – ең негізгі мақсат болып айқындалады. Инновациялық технологияларды пайдалану арқылы жоғары оқу орындарындағы сабақтарды жаңаша ұйымдастыру, оқытушының рөлі мен қызметінің артуына жағдай жасау, теориялық, ғылыми– педагогикалық және психологиялық зерттеулерге сүйене отырып, студенттердің құзыреттілігін қалыптастыру, инновациялық технологиялар мен оқыту әдістері арқылы студенттерді ізгілікке, елжандылыққа, саналыққа, адмгершілікке, имандылыққа, еңбексүйгіштікке тәрбиелеу. Ғылыми әдебиеттерді талдау нәтижесінде анықталған мәліметтер, яғни жоғары оқу орындары стденттерінің экологиялық білімдерін арттырудағы инновациялық технологияларды пайдалану мүмкіндіктері мен оның қазіргі жағдайы, осы мәселенің келесі педагогикалық шарттар негізінде жүзеге асырылатынына көз жеткіздірді. Олар:

1. Студенттердің экологиялық білімге деген белсенділігін арттыру жолында инновациялық технологияларды пайдаланудың зор мүмкіндіктерін анықтау;

2. ЖОО-дағы студенттерге экологиялық білім беру мазмұнын пән аралық байланыс, студенттердің тұлғалық даму, өз бетінше нәтижеге ұмтылу сияқты ерекшеліктері негізінде қарастыру;

3. Студенттердің экологиялық білімдерін арттыруда инновациялық технологияларды қолдануда жүйелілікті ұстану;

4. Экологиялық білімді арттырудағы теория мен практиканың байланыстылығын сақтау;

5. Студенттің өз бетінше ізденушілік шешім қабылдау, қоршаған ортаға дұрыс көзқарас және өзін-өзі жетілдіруге ұмтылатын тұлға ретінде қарауы.

Бұл шарттар бір-бірін толықтырып тұрады және біргелікте жүзеге асырылуы талап етіледі. Себебі онсыз нәтижеге жету мүмкін емес.

Жаңа технологияны меңгеру оқытушының асқан кәсіптік шеберлікті, арнайы дайындық пен ізденісті, сауаттылықты талап етеді. Инновациялық оқыту білімді тереңдетумен қатар, студенттің оқу әрекетіне қалыптастырып, олардың оқуға ынтасын оятып, қызығушылығын арттырады. Инновациялық оқу-тәрбие процесіндегі креативті дәрежеге жету мен оны дамыту салдарынан пайда болады, әсіресе, жоғары оқу орнының студенттерін кәсіби тұлғалық өзін-өзі дамыту процесінде. Жоғары оқу орны оқытушыларын инновациялық іс-әрекетке даярлауды тұлғалық категория, продуктивті іс-әрекет нәтижесі деп түсіндіруге болады. Жаңашыл-оқытушы педагогикалық іс-әрекетте жүріп, міндетті түрде шығармашылық нәтижесі көрініс табатын инновациялық процеске түседі. Оқытудың көпсатылығы мен оқытушылардың инновациялық даярлық жоғары оқу орындағы бүкіл білім беру процесі тұлғаға бағытталғанда ғана ақталады. Өкінішке орай, әзірше оқу бағдарламалары студенттерге тәуелсіз міндетті түрде меңгерілетін білім, білік және дағдыларының көлемін ғана береді, яғни олардың бірқатары, инновациялық іс-әрекеттің негізін құрайтын тұлғалық қасиеттерді қалыптастыруға бағытталған. Инновациялық білім беру технологиялары педагогикалық процестің когнетивтік компонентін ғана айқындап қоймады, сонымен қатар студенттің тұлғалық қасиеттерінің қалыптасуы мен байланысты тәрбиелік аспектісі де іске асырылды. Сондықтан, оқытудың жаңа инновациялық технологиясы оқытудың ұжымдық түрін сақтай отырып, оңтайлы бағдарлама бойынша оқытуға мүмкіндік туғызатын, студенттердің толық мөлшерде танымдық шығармашылық қабілеттері, мотивациялары мен жеке қажетсінулерін ескеретін тұтас дидактикалық жүйесін түсіндіреді. Оқытудың инновациялық технологияларын жаңа білім беру парадигмаларын өмірге енгізетін құрал ретінде қарастыруға да болады. Өйткені, жаңа білім беру технологияларын дамыту тенденциясы өзін-өзі белсендіретін, өзін-өзі тұлға ретінде қалыптастыратын гуманизациялық біліммен тікелей байланысты.

Қазіргі уақытта тек ақпараттық технологияларға байланысты техникалық мамандар ғана даярлап қоймай, қолдану салалары мен ауқымдарына байланысты ақпараттық мәдениеті жоғары жастарды даярлау, оқушылардың экология саласындағы кәсіптік-ақпараттық бағыттылығын қалыптастыру проблемасының ғылыми-педагогикалық негіздерін анықтау арнайы ғылыми зерттеуді қажет ететін мәселеге айналып отыр.

Жаңа енгізілген немесе инновация адамның кәсіптік қызметінің бәріне де тән болғандықтан, ол табиғи түрде зерттеудің, талдаудың және тәжірибеге енгізудің нысанына айналды. Инновация

өздігінен пайда болмайды. Ол ғылыми ізденістердің, жекелеген оқытушы мен тұтас ұжымның озық педагогикалық тәжірибесі. Егер бұрынғы уақытта инновациялық қызмет негізінен жаңалықтарды практикада қолдаумен шектелсе, қазіргі уақытта ол барынша баламалы, зерттеушілік сипат ала бастады. Сондықтан да, білім беру ұйымдары басшыларының қызметіндегі маңызды бағыттардың бірі оқытушылардың енгізген инновациясына талдау жасап, баға беру, оны іске асыруға, қолдануға қолайлы жағдай жасай алуы тиіс.

Жаңа инновациялық технологияның негізгі ерекшелігі – бұл оқушыларға өз бетімен немесе бірлескен түрде шығармашылық жұмыспен шұғылдануға, ізденуге, өз жұмысының нәтижесін көріп, өз өзіне сын көзбен қарауына және жеткен жетістігінен ләззат алуға мүмкіндік береді. Ол үшін оқытушы өткізетін сабағының түрін дұрыс таңдай білуі қажет. Сабақты сәтті ұйымдастырудағы басты мақсат – студенттің сабаққа деген қызығушылығын арттырып, бүгінгі заман талабына сай білім беру. Бұл орайда инновациялық технологияларды қандай тарауға, қай тақырыпқа пайдалану тиімді болатынына зерттеу жасап, салыстырып жүргізіп отыру қажет деп ойлаймын. Сонымен бірге студенттің бастапқы білім деңгейін, жаңа технологияны пайдалану барысында қаншалықты білім алып шыққанын, не үйренгенін айқындап, зерделеп отыру да артық болмайды. Өйткені мұғалім тарапынан білімі мен іскерлігі тексерілмеген оқушылар біртіндеп үлгермеушілер қатарына қосылады. Бұл өз кезегінде сабақтың сәтті өтуіне зиянын тигізбей қоймайды.

Ақпараттық технологиялардың бірі – интерактивті тақта, мультимедиялық және он-лайн сабақтары. Оқыту үрдісін компьютерлендіру мақсатында интерактивті тақтамен жұмыс жасау тиімді. Қазіргі уақытта Қазақстанның білім беру орындарының барлығы дерлік интерактивті тақтамен қамтамасыз етілген. Тақтаны қолдану арқылы студенттің қызығушылығын, интеллектуалдық танымын, білім сапасын арттыруға болады. Мысалы, экология сабағын оқытуда дәріс сабақтарда интерактивті тақтамен жұмыс жасауда білім алушылардың қызығушылығын тудырып қана қоймай, шығармашылық қабілеттерін дамытумен қатар жаңа ақпараттық технологияны меңгеруге, оны пайдалана алуына мүмкіндік береміз. Сабақта интерактивті тақтаның элементтерін пайдалану, дайындалған арнайы тапсырмаларды тыңдап қана қоймай, көздерімен көріп, оны жетік түсінуге дағдыланады. Интерактивті тақтаны пайдалану арқылы студенттің білімін тексеру үшін сабақ соңында тестілеу әдісін қолдануға болады. Студенттен бір уақытта жауап алуға мүмкіндік береді. Сонымен бірге сол өтілген сабақты студенттің қаншалықты меңгергенін де байқауға болады.

Ақпараттық технологияларды жүзеге асырудың тағы бір мүмкіндігі – ол электронды оқулық. Электрондық оқулық – бұл дидактикалық әдіс-тәсілдер мен ақпараттық технологияны қолдануға негізделген түбегейлі жүйе. Электронды оқулықтармен оқыту оқытушының білім алушымен жеке жұмыс істегендей болады. Электрондық оқулық тек қана білім алушы үшін ғана емес, оқытушының дидактикалық әдістемелік көмекші құралы болып да болып табылады. Қазіргі таңда электронды оқулықтарды мейлінше кең көлемде пайдалану жолға қойылып отыр.

Қазіргі заманның даму қарқыны оқытушының шығармашылығын жаңаша, ғылыми-зерттеу бағытында құруды талап етеді. Компьютер және ақпараттық технологиялар арқылы жасалып жатқан оқыту процесі білім алушының ойлау қабілетін қалыптастырады. Бүгінгі таңдағы ақпараттық қоғам аймағындағы студенттердің ойлау қабілетін қалыптастыратын және компьютерлік оқыту ісін дамытатын жалпы заңдылықтардан тарайтын педагогикалық технологиялардың тиімділігі жоғары болмақ. Жаңа ақпараттық техникаларын пайдалану соңғы уақытта білім беру жүйесінде маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Мультимедиялық технологиялар көбіне компьютерлік сыныптарда қолданылады. Қазіргі уақытта сабақ материалына байланысты көптеген компакт-дискілер де бар. Экология сабағын компьютердің көмегіне сүйеніп өткізуге көп мүмкіндіктер жасалған. Әлемдік экологиялық проблемалардың пайда болуы, болу себептері, оларды жолға қою жолдары көптеген ғаламтордағы ғылыми мәліметтерді де кеңінен пайдаланып, оны презентациялар арқылы студенттерге көрсетіп, оларға ой салуға, өздерінің ой пікірлерін бөлісуге де көп мүмкіндіктер бар. Жаңа материалды түсіндіруде интерактивті компьютерлік графиканы пайдалануды көздейтін ақпараттық-бағдарламалық құралдарды пайдалануға болады. Компьютерлік графикалық материал презентациялық монитор көмегімен көрсетіледі.

Осындай ақпарат құралдарын пайдалана отырып, сабақ барысында студенттердің қабілетін, білім деңгейіне, ынтасына қарай топқа бөліп, өз бетімен еңбектенуге, ізденуге, шығармашылыққа баулып, қорытынды жасауға машықтандыру, білім алушының ақыл-ойын дамытып, өзіндік дүниетанымын қалыптастырып, сабаққа ынтасын арттырып, тапсырманы орындау барысында жіберілген қателер мен кемшіліктерді уақытында анықтап түзетуге мүмкіндік береді. Сабақ

барысында студенттерді біліммен қаруландырып қана қоймай оларды қисынды ойлау, есте сақтау қабілеттерін дамыту үшін оқушылардың шығармашылық ізденісін, тапқырлығын, зеректігін, ойлауға икемділігін, өмірге ғылыми көзқарасын дамытуға негізделген тақырыптан тыс экологиялық ойындар, викториналар шешу, крассвордтар құрастыру, логикалық есептер шығарту арқылы да пәнге деген қызығушылығын арттырып, пән аралық байланысты нығайту қажет.

Сонымен, ақпараттық технология негіздерінен алған білімі арқылы:

1. Студенттің пәнге деген қызығушылығы артады, құлшынысы оянады;
2. Шығармашылық қабілеттері артады;
3. Жылдам ойлауға машықтанады, білім сапасы артады;
4. Студенттер өз бетімен жұмыс жасауға дағдыланады;
5. Экологиялық сауатты болуға үйренеді;
6. Экологиялық зиянсз технологияны меңгеруге ұмтылыс пайда болады.

Сабақтың жоғары сапасы – экологиялық тәрбие педагогтың тиімді жұмысының кепілі. Сондықтан, интерактивті әдістер, әңгіме, сұхбат, нұсқау, ашық дәріс, интеллектуалдық турнир формалары да қолданылады. Осыған байланысты студенттің жан-жақты дамуын, олардың бойында, қоғамдық талаптар алдындағы жауапкершілігін, білім алуға, ғылымға, техникаға, өнерге ұмтылысын, олардың жеке тұлғасын ізгілендіру арқылы қоғамдық өмірге даярлау, оқу-тәрбие процесінің басты міндеті болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қазақстан Республикасы Президентінің 2003жылғы 3 желтоқсандағы №1271 Жарлығымен мақұлданған “Қазақстан Республикасының 2004-2015 жылдарға арналған Экологиялық қауіпсіздік Тұжырымдамасы”.Егемен Қазақстан. 2003ж. 10желтоқсан. 4-5 б.

2. Қазақстан Республикасының білім беру туралы Заңы, 2007, 27 шілде

3. Сарыбеков М.Н. Теория и практика экологической подготовки будущих учителей. Алматы,1998

4. Асқарова Ұ.Б. Экология және қоршаған ортаны қорғау ,Алматы, 2007жыл, 15-16 беттер

5. Ш.Т.Таубаева, С.Н.Лактионова Педагогическая инноватика как теория и практика нововедений в системе образования.- Алматы, Научно-издательский центр “Ғылым”, 2001

6.Қ.М.Нағымжанова. Инновациялық оқыту жағдайларындағы мұғалім қызметінің психологиялық-педагогикалық негіздері. Өскемен, 1999ж.

7.Қабдықайырұлы Қ., Монахов В.М., Оразбекова Л.Н., Әлдібаева Т.Ә. Оқытудың педагогикалық жаңа технологиясы, Алматы, 1999, 150 б.

8. Водолад С.Н. Изучение методов представления информации в курсе на примере ипертекстового представления учебного материала по экологии .М.: 2000.

9. Назарбаев Н.Ә. Инновациялар мен оқу-білімді жетілдіру арқылы білім экономикасына /ҚР Елбасы Н.Назарбаевтың Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университетінің құрылғанына 10 жыл толу мерекесіне осы оқу орны студенттеріне арнап оқыған лекциясы /Ақ жол, 30 мамыр,2006 ж.

Ибрагимова Э.Қ., Исаев Ғ.И.

Студенттерге экологиялық білім беруде инновациялық технологияларды қолданудың маңыздылығы

Түйіндеме. Бұл мақалада республикамыздағы білім беру салаларында экологиялық білім беру мен тәрбиенің қазіргі таңдағы маңыздылығы айтылған. Сонымен қатар, экологиялық білім беруде жаңа инновациялық технологияларды қолданудың студенттердің ақпараттық білімділігі мен қабілеттілігін жетілдіруде, біліктіліктің қазіргі талаптарға сай болуына байланысты көкейкесті мәселелері қарастырылған.

Негізгі сөздер: «экология», «инновациялық технология», «экологиялық тәрбие».

Ибрагимова Э.К., Исаев Г.И.

Важность применения инновационнных технологий при преподавании студентам экологических знаний

Резюме. Основная цель статьи значения развитии экологического образования студентов. Актуальность данной проблемы заключается в необходимости внедрения новых инновационных технологий обучения данного предмета.

Ключевые слова: «экология», «инновационные технология», «экологические воспитание».

Ibragimova E.K., Isayev G.I.

The importance of the application of innovative technologies in the teaching students of environmental education

Summary. The main purpose of the article of the development of environmental education of students. This article is dedicated to innovative technologies of teaching the subject "ecology" in educational institutions of the country. Therefore, environmental education and education today is becoming core of modern education, as the key to restructuring the current education system and society as a whole.

Key words: "ecology", "innovative technologies", "ecological education"

УДК 378.14

Г.Д. Гусейнова
(Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева,
s-bakirova@mail.ru., Алматы, Республика Казахстан)

АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ

Аннатация. Представлена условная структура адаптации студентов первого курса к обучению в КазНТУ им. К.И.Сатпаева, рассмотрены ее составляющие: работа с абитуриентами (профориентационный процесс, подготовительные курсы и приемная компания), учебный процесс (успеваемость, график учебного процесса и расписание, методы обучения, рабочие и индивидуальные планы), институт эдвайзеров и социальные условия. Предложены меры, которые позволят студентам быстрее адаптироваться в условиях высшей школы.

Ключевые слова: адаптация, первый курс, студент, адаптивные факторы.

Адапта́ция (от латинского *adapto* — приспособляю) — процесс приспособления к изменяющимся условиям внешней среды [1]. Обобщенно адаптация описывается как приспособление, необходимое для адекватного существования в изменяющихся условиях, а также как процесс включения личности в новую социальную среду, освоение ею специфики новых условий.

Как эдвайзер первого курса и член НМС университета по секции совершенствования форм и методов обучения и контроля знаний студентов считаю, что, применительно к студентам-первокурсникам, адаптацию можно характеризовать как активное творческое приспособление студентов нового приема к условиям университета, в процессе которого у них формируются навыки и умения организации умственной деятельности, призвание к избранной профессии, рациональный коллективный и личный режим труда, досуга и быта, система работы по профессиональному самообразованию и самовоспитанию профессионально значимых качеств личности.

Условно структуру процесса адаптации можно представить следующим образом (рисунок 1):



Рис. 1. Структура адаптации

Работа с абитуриентами должна начинаться с *профориентации.* Правильно выбранная профессия – непременное условие успешной адаптации студентов младших курсов. Ведь если выбор профессии неудачен, то есть не соответствует ни способностям, ни притязаниям личности, адаптация не будет оптимальной. Правильный выбор профессии будущего студента должен стать одной из целей профориентационной работы ППС кафедр и университета в целом. Приведу пример: из 26 первокурсников – студентов моей группы – двое не имели представления о специальности «Металлургия» и у них уже начинаются трудности с обучением: непонимание дисциплин, нежелание изучать определенные предметы. Анализ показывает, что потери вуза на младших курсах – это, как правило, профессионально не адаптированная студенческая молодежь. В юном возрасте человек более повинуется своим чувствам, нежели голосу разума. Третий год подряд в стенах университета проводится Международная олимпиада школьников выпускных классов по математике. Собираются лучшие ученики со всей республики. Традиционны поездки в школы Карасайского района. Существуют различные каналы, по которым абитуриенты получают информацию о будущей профессии. Основной – встречи с людьми, знающими о данной профессии. Наши преподаватели, сотрудники, студенты старших курсов во время профориентации должны максимально охватить круг профессионально ориентируемых абитуриентов.

Важный канал информации - система довузовской подготовки. На *подготовительных курсах* будущие студенты лучше узнают область своей профессиональной деятельности; знакомятся с вузовскими формами и методами обучения; общаются с вузовскими преподавателями и от них узнают ценную для себя информацию о будущей профессии; оценивают свои интеллектуальные, психические, физические возможности обучения в системе высшего образования. Предварительная диагностика, оценивание «портфолио абитуриента» позволит избежать будущим студентам и нашему университету многих проблем, связанных с адаптацией к обучению в вузе.

В 2014 году по результатам *приемной кампании* в университет зачислено 2336 студента, в том числе за счет государственного образовательного заказа 1937, на полноплатной основе – 397 студентов. Студенты – грантники прошли жесткий отсев и достаточно подготовлены к учебе. Из числа полноплатников профориентированные составляют до 90%, т.е. эти студенты целенаправленно выбрали специальность.

Абитуриенты, поступившие в КазНТУ, различаются по социальному происхождению и образованию. Различают сельскую и городскую молодежь, кто окончил среднюю школу, колледж, имеют стаж работы. Неодинаков возраст абитуриентов, как правило, составляет от 17 до 21 года (разница в 3–4 года – фактор немаловажный).

Своеобразие каждого будущего студента не может не влиять на процесс приобщения к новым условиям образа жизни, учебы, самостоятельной работы, проведения свободного времени. Этот процесс начинается уже в период подачи документов в приемную комиссию – происходит предварительная встреча абитуриента с вузом.

В этот период важно правильно сформировать языковые отделения и учебные группы по специальностям с большим числом поступивших, назначить старост, подобрать эдвайзеров. Начало занятий и устройство быта означает включение студента в сложную систему адаптации.

Учебный процесс занимает основное место в структуре адаптации, которая происходит на протяжении всех лет обучения студента в вузе. Стихийно лишь к третьему курсу формируются значимые для студента навыки самоконтроля, организованности, ответственности. Наиболее «хрупкими» и уязвимыми во многих отношениях являются именно студенты первого курса. Поэтому именно в первом семестре первого курса максимально необходима и возможна помощь первокурснику. Это связано с необходимостью отказа от привычного, преодоление многочисленных и разноплановых адаптационных проблем и профессиональных затруднений.

В этот период студентам важно окружение, в котором они находятся. Очень часто в одну группу попадают юноши и девушки с разным социальным уровнем, а именно – провинциалы и городские жители. Период адаптации данных категорий будет различным.

Анализ *успеваемости* учащихся младших курсов (рисунок 2) за последние 4 года показывает, что успеваемость студентов 1-го курса в среднем на 13 % ниже успеваемости студентов 2-го курса.

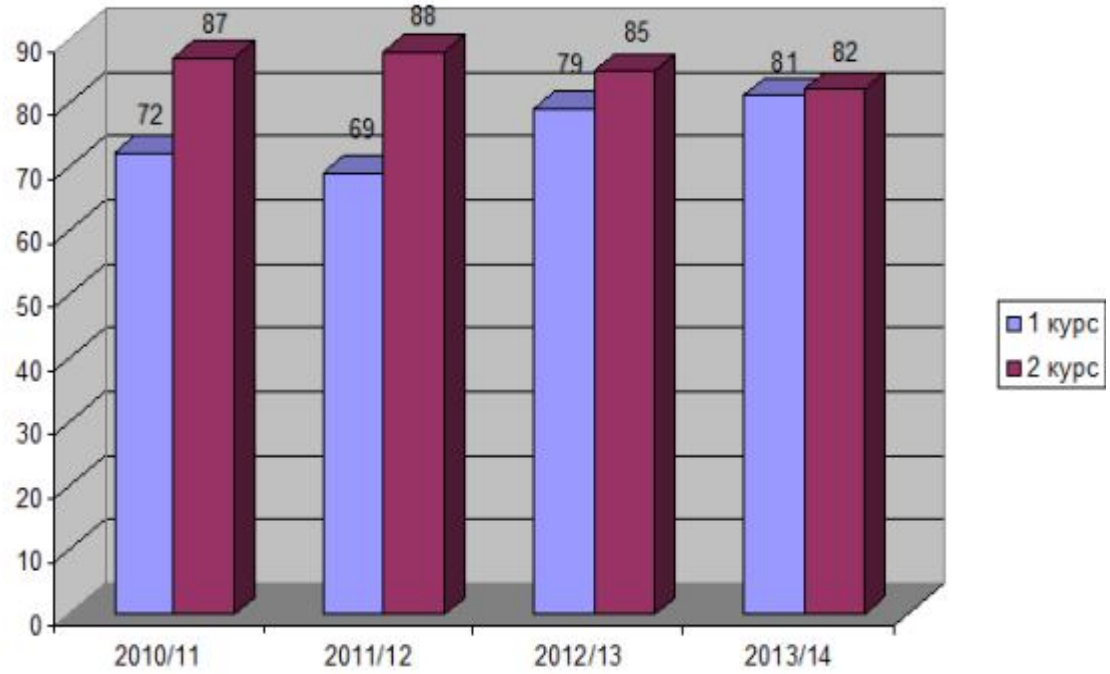


Рис. 2. Успеваемость студентов 1 и 2 курсов КазНТУ им. К.И. Сатпаева

По всей видимости, студенты 1-го курса лишь приблизительно знают об условиях организации и содержания учебы, требованиях в вузе. Так, только 70 % из них знают, какие предметы будут изучать (по избранной специальности), лишь 43 % имеют смутное представление о том, куда могут пойти работать, примерно 39 % студентов знают, каковы возможности их профессионального роста.

Известно много случаев отсева студентов уже на первом курсе в связи с перенапряжением, неподготовленностью к интенсивному умственному труду.

Другим важным фактором адаптации студентов является их отношение к учебе. Наши студенты в основном располагают хорошими данными для успешной учебы. Но значительная часть студентов, «отсеивающихся» из вуза, недовольна своей учебой, еще больше претензий к качеству их учебы предъявляют преподаватели. Нередко бывает и наоборот.

Немаловажное значение для адаптации студентов имеют оптимально составленные *график учебного процесса* и *расписание занятий.* Продолжительность учебного семестра – 15 недель (до 7 декабря 2014 г.). Для студентов 1-го курса первая неделя в графике учебного процесса официально является адаптационной. Расписание учебных занятий составляется так, чтобы у студентов 1-го курса в течение дня было не более 4 занятий, из них до 2-х часов лекций, не было перерывов между занятиями, занятия не должны заканчиваться позднее 18 часов15 минут. Желательно департаменту по академическим вопросам все занятия студентов 1-го курса планировать только в 1-ю смену.

Необходимо использовать различные методы обучения, ориентированные не на зазубривание изучаемых дисциплин, а, в первую очередь, на обучение студентов умению выявлять главные и второстепенные причины, следствия и другие стороны изучаемых проблем. Например, метод проблемного изложения, дискуссии, работу в группах, деловые и ролевые игры, метод мозгового штурма, метод критического мышления, метод проектов, электронное обучение (E-learning) и другие. Также необходимо использовать системы адаптационных тренингов.

При построении *учебных планов* (РУП и ИУП) необходимо учитывать трудности адаптации первокурсников. Для более успешной адаптации на кафедрах преподается дисциплина «Введение в специальность», в рамках которой студенты получают четкое представление о выбранной специальности, методах и формах обучения. Для формирования навыков самостоятельной работы первокурсников в процессе изучения ими программного материала в учебных планах предусмотрены СРСП и СРС.

Одну из первостепенных ролей в адаптации студентов 1-го курса к условиям обучения в вузе играют *эдвайзеры и наставники*. В 2014-2015 учебном году на 1-м курсе утверждено 416 эдвайзеров и 105 наставников (таблица 1).

Таблица 1. **Количество эдвайзеров и наставников на первом курсе**

Институты	Кафедры	Кол-во студентов	Эдвайзеры	Наставники
ИВТиУР	5	278	37	105
ИЭиБ	4	111	26	39
ИГиНГД	10	399	74	102
ГМИ	9	232	71	104
ИПИ	6	425	70	85
ИАиС	5	473	59	54
ИИТТ	8	418	79	175
Всего	47	2336	416	664

Эдвайзеры должны учитывать основные проблемы первых месяцев обучения студентов в вузе:
- заметно возросший объем учебной нагрузки;
- сложность усвоения новых учебных дисциплин;
- сложности в отношениях с товарищами по учебе;
- выстраивание новой системы отношений с преподавателями.

Они должны помочь студентам в преодолении стресса перед первой сессией, при вхождении в новый коллектив, в сплочении учебной группы, в решении личностных проблем. Им необходимо определить будущую траекторию обучения каждого студента индивидуально, помочь адаптироваться в новых условиях учебного процесса. Для этого в помощь эдвайзерам ежегодно в университете издается «Путеводитель студента 1-го курса», каталог дисциплин специальностей, выделяется дополнительная учебная нагрузка до 3 кредитов.

Большое значение в структуре адаптации имеют *социальные условия*. Начальный период обучения в вузе связан с социальными переменами, «ломкой» прежних стереотипов, стрессовыми ситуациями, высокой тревожностью и внутренним напряжением, а в некоторых случаях с языковым барьером, особенно у студентов-оралманов. У ряда студентов это может привести к определенным трудностям и формированию деформированной социальной роли «студента», а именно: подмена реального чувства взрослости такими действиями, как свобода посещений занятий, внешние формы реализации своего «Я» (курение, манера общения), нежелание учиться, посещать учебное заведение. В этой связи успешную адаптацию студентов можно рассматривать как их включенность:
- в новую социальную среду;
- в учебно-познавательный процесс;
- в новую систему отношений.

Включенность в новую социальную среду можно оценить по тому, как активно или пассивно участвуют студенты в общественной жизни и внеаудиторных мероприятиях университета, таких как конференции, концерты, конкурсы, различные акции.

В осеннем семестре 2014-2015 учебного года студенты 1-го курса участвовали в мероприятиях: «Қазақстан – татулық бесігі», воскресная велогонка, различные городские и районные мероприятия. Адаптации студентов способствует традиционное университетское мероприятие «Посвящение в студенты» с участием ректора и ведущих профессоров университета. Весной традиционно проходит олимпиада по специальностям под эгидой МОН РК.

Важная составляющая адаптации – обеспечение нуждающихся местами в общежитиях. При распределении мест первоочередное внимание уделяется студентам 1-го курса, а именно, студентам-сиротам, инвалидам, студентам из малообеспеченных и неполных семей. В идеале обеспеченность в общежитии для нуждающихся студентов-первокурсников должна составлять 100 %. Не в коем случае нельзя допускать негативного отношения к студентам 1-го курса со стороны старшекурсников («дедовщина»).

Успешной адаптации способствует своевременное и полноценное питание студентов, медицинское обслуживание, возможность посещать спортивные секции, организация досуга студентов.

Кроме вышеперечисленных структурных составляющих адаптации стоит обратить внимание на социологические, психологические и педагогические факторы**.** Социологические - это возраст, социальное происхождение и тип образовательного учреждения, которое студент уже закончил.

Психологические содержат индивидуально-психологические, социально-психологические аспекты: интеллект, направленность, личностный адаптационный потенциал, положение в группе. Педагогические включают уровень педагогического мастерства, организацию среды, материально-техническую базу, ТСО и другие.

Для успешной адаптации важно выявить наиболее типичные проблемы, с которыми сталкивается большинство студентов в первый год обучения. С какими трудностями приходится чаще всего встречаться студентам 1-х курсов в своей учебе? Сами студенты считают, что это неумение хорошо планировать свое время (49 %), чрезмерная учебная нагрузка (34 %), недостаток необходимой литературы (27 %), неумение работать с первоисточниками (16 %), плохая подготовка, полученная в школе (13 %)**.** Для возможного устранения этих и других проблем необходимо принимать меры, которые позволят студентам быстрее адаптироваться в новых условиях нашего университета, а именно**:**

- продуманная и эффективная профориентационная работа в течение всего учебного года;
- профессиональная ориентация абитуриентов в период приемной кампании;
- разработка учебных планов с учетом особенностей адаптации студентов 1-го курса в университете;
- внедрение новых методов обучения на 1-м курсе;
- пересмотр системы работы эдвайзеров 1-го курса с учетом особенностей вовлечения студентов в учебный процесс;
- контроль за социальными условиями студентов 1-го курса для скорейшего вхождения в университетскую среду.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/

Гүсейнова Г.Ж.

1-ші курс студенттерін университетпен таныстыру

Түйіндеме. К.И. Сәтбаев ат. ҚазҰТУ университетіне бірінші курс студенттерін жүйелі түрде оқыту алға қойылған, оның құрамына: абитуриенттермен жұмыс (кәсіптік бағдарлау процесі, дайындық курсы и қабылдау компаниясы), оқыту үрдісі(үлгерім, оқыту процесінің графигі және оқу кестесі, оқыту әдістері, жұмыс және индувидуалды жоспары), эдвайзерлер институты және қоғамдық қамтамасыздандыру. Ұсынылған әдістер, студенттерді жоғарғы оқу орнына аз уақыт ішінде үйрету.

Түйін сөздер: адаптация, бірінші курс, студент, жүйелі факторлар.

Guseynova G.D.

Adaptation period of freshmans (first-year students) for university study

Summary. In this work introduced the schematic structure of the freshmans (first-year students) adaptation to studying in KazNTU named after K.I. Satpayev, considered its components: work with students (career-oriented process, training courses and receiving company), the learning process (performance, schedule and timetable of the educational process, teaching methods, and individual work plans), advisors institute and social conditions. It were suggested the measures, which allow to students adapt as soon as possible to the high school.

Key words: daptation, first course, student, adaptive factors.

УДК 666.972.1

Д.Т. Сартаев, К.М. Дюсюпов
(Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева
Алматы, Республика Казахстан
dyussyupov@mail.ru)

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЛУЧЕНИИ ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ БЕТОНА

Аннотация. Рассмотрены способы получения заполнителя для легкого бетона безобжиговым способом на основе отходов золы ТЭС.

The methods of receipt of filler are considered for an easy concrete by a not roaster method on the basis of wastes of ash warm electro the stations.

Ключевые слова: легкие заполнители для бетона, керамзит, зольный гравий.

Успешное развитие жилищного строительства зависит от уровня решения взаимосвязанных задач по ресурсо- и энергосбережению, а также по снижению себестоимости строительной продукции на всех этапах инвестиционного цикла. Важнейшим резервом является развитие производства строительных материалов и изделий на основе местного сырья, в том числе отходов промышленности, вторичного и попутно добываемого сырья.

В производстве искусственных пористых заполнителей представлены обжиговые заполнители, такие как керамзит, аглопорит и др. Перспективным направлением в этой области является разработка теоретических и технологических основ производства искусственных безобжиговых пористых заполнителей, с максимальным вовлечением в технологию получения промышленных отходов. Так на изготовления одного метра кубического керамзита расходуется 103,2 кг. условного топлива и 24,8 кВт.ч. электроэнергии, а на помол и грануляцию 1 $м^3$ безобжиговых заполнителей расход энергии составляет 17,8-21,4 кВт.ч. [1]

Основное направление в развитии производства искусственных пористых заполнителей в широком использовании промышленных отходов и, в первую очередь, - зол и шлаков ТЭС (ТЭЦ), отходов обогащения металлургического, химического и других производств. Развитие промышленного производства пористых заполнителей из зол ТЭС в районах расположения их сырьевых ресурсов позволит значительно повысить экономическую эффективность в подотросли и во многом, будет способствовать решению комплекса коренных проблем экономического использования природного сырья, сокращения выбросов промышленных отходов в отвалы, организации безотходных производств, возвращение в сельскохозяйственный оборот земель, занимаемых под отвалы; снижение стоимости конструкций и повышение эффективности строительства; рациональное использование и сокращение транспортных издержек на перевозку заполнителей на дальние расстояния. Комплексная разработка вяжущих и безобжиговых искусственных заполнителей на базе местного, в том числе техногенного сырья, является актуальной проблемой в материаловедческом, строительно-технологическом, промышленно-технологическом, экономическом и экологическом аспектах.

Безобжиговый пористый гравий представляет собой искусственный заполнитель шарообразной формы, состоящий из "полого" ядра — сердцевины и "плотной" цементирующей оболочки. . В качестве технологической связки использовали 12%-ный раствор жидкого стекла, с концентрацией 1,15 кг/м3. Безобжиговый пористый гравий (БСПГ) изготавливался двух видов: БСПГ-1 с оболочкой из золоцементной смеси и БСПГ-2 с оболочкой из ГЦПВ.

Сырьевая смесь состояла из механически активированной золы, включающей до 50% аморфного кремнезема и портландцемента.

Производство безобжигового слоистого пористого гравия предусматривает двухстадийное гранулирование сырьевых материалов и включает следующие технологические процессы:

- подготовку сырьевых смесей для получения ядра слоистого гравия и оболочки;
- изготовление "полого" ядра — сердцевины гранул заполнителя;
- создание оболочки из сырьевой смеси;
- твердение гранул (с учетом вида вяжущего);

-фракционирование заполнителя.

Приготовление сырьевой смеси для оболочки включает операции:

- сушку влажной золы;
- дозирование соответствующих компонентов (золы, цемента и гипса);
- совместный помол составляющих компонентов;
- промежуточное хранение в бункерах технологического запаса.

Изготовление ядра (сердцевины) безобжигового слоистого пористого гравия заключается в резке, увлажнении бумажных отходов и принудительном их перемешивании в смесителе. Полученная масса выталкивается через решетку с ячейками заданного размера и обрезается струной. Готовый полуфабрикат подается на тарельчатый гранулятор, смачивается раствором жидкого стекла и окатывается до шарообразной формы. Подсушенные ядра хранятся в промежуточных бункерах. Готовые ядра-сердцевины имеют следующие показатели: диаметр 5-10 мМ и 10-20 мм, влажность не более 12%, модуль упругости, близкий к нулю, минимальная насыпная плотность 100-130 кг/м3, обеспечивающая прочность, достаточную для нанесения сырьевой массы и образования цементирующей оболочки.

Раствор жидкого стекла придает ядру необходимую вязкость для последующей грануляции, обладает склеивающей способностью и уменьшает возможность загнивания бумаги в ядре-сердцевине. Отдозированная дисковым питателем молотая сырьевая смесь поступает на тарельчатый гранулятор и орошается на входе водой. Количество воды подбирается экспериментальным путем с целью получения необходимой адгезии.

Сближение частичек сырьевой смеси оболочки и ядра в гранулы достигается в результате действия гравитационных, капиллярных и молекулярных сил, возникающих в смеси при увлажнении и скатывании ее на тарельчатом грануляторе. Полученные гранулы с оболочкой из ГЦПВ выдерживались в естественных условиях при температуре 18±2°С и относительной влажности воздуха 60-90%, а на основе золоцементной смеси подвергались сушке при температур 85-95°С или пропариванию в лабораторных пропарочных камерах при изотермической выдержке 80-85°С по режиму 1,5+3+1,5 ч. Результаты испытаний позволяют установить, что прочность и насыпная плотность гранул безобжигового слоистого пористого гравия из золоцементной смеси (БСПГ-1) и безобжигового слоистого пористого гравия на гипсоцементнопуццолановом вяжущем (БСПГ-2), подвергнутых сушке или ТВО, возрастают по мере увеличения расхода цемента. Наиболее значительное увеличение показателей плотности и прочности просматривается в случаях пропаривания гранул.

Физико-механические свойства безобжиговых заполнителей зависят не только от вида тепловой обработки, но и от времени их выдерживания перед тепловой обработкой, а также от ее продолжительности.

Результаты испытаний показывают, что с увеличением времени выдержки прочность гранул (как высушенных, так и пропаренных) возрастает, а насыпная плотность уменьшается за счет снижения влажности.

Динамика изменения прочности гранул связана с процессами твердения цемента и взаимодействием гидрооксида кальция с активными компонентами золы, наиболее интенсивно развивающимися в первые 3 ч, причем условия твердения в среде насыщенного пара более благоприятны для получения повышенной плотности по сравнению с высушиванием. Поэтому гранулы на основе золоцементной смеси подвергаются пропариванию при температуре 85°С в течение 3 ч, а заполнитель на основе ГЦПВ продолжает набирать прочность в естественных условиях.

Разработанные параметры получения гранул безобжигового слоистого пористого заполнителя на основе промышленных отходов направлены на создание единого материала "ядро-оболочка", которое обеспечивается не только физическим сцеплением, но и хемосорбционными связями. В результате прочность П200 вместо П75-П 100 для данной насыпной плотности слоистого пористого композиционного гравия объясняется созданием упрочненных активных контактных зон. Безобжиговый слоистый пористый заполнитель выдержал 35 циклов попеременного замораживания и оттаивания без изменения свойств.[2]

ЛИТЕРАТУРА

1. Гранулированные безобжиговые шлаковые заполнители и бетоны на их на основе Рыжков Ф.Н. Автореферат

2. Л.П. Орентлихер, И.А. Ласман. Безобжиговой пористый гравий для легких бетонов Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Жилищное строительство», № 3, 2001 г.

3. Ганжар В.И., Тугельбаев А.А., Атякшева А.В., Структура и состав безобжигового гравия с силовой оболочкой с силовой оболочкой. Вестник Евразийского университета им. Л.М. Гумилева. Акмола, 1997 – с. 133-137

4. Атякшева А.В. К вопросу интенсификация твердения композиционного искусственного гравия. Вестник Евразийского университета им Л.М. Гумилева. Акмола, 1998 с.157-161.

REFERENCES

1. Granulirovannyye bezobzhigovyye shlakovyye zapolniteli i betony na ikh na osnove Ryzhkov F.N. Avtoreferat

2. L.P. Orentlikher, I.A. Lasman. Bezobzhigovoy poristyy graviy dlya legkikh betonov Yezhemesyachnyy nauchno-tekhnicheskiy i proizvodstvennyy zhurnal «Zhilishchnoye stroitel'stvo», № 3, 2001 g.

3. Ganzhar V.I., Tugel'bayev A.A., Atyaksheva A.V., Struktura i sostav bezobzhigovogo graviya s silovoy obolochkoy s silovoy obolochkoy. Vestnik Yevraziyskogo universiteta im. L.M. Gumileva. Akmola , 1997 – s. 13

4. Atayaksheva A.V. K voprosu intensifikaciya tverdeniya kompozicionnogo iskusstvennogo graviya. Vestnik Yevraziskogo universiteta im L.M. Gumileva. Akmola, 1998 – s. 157-161.

Сартаев Д.Т., Дюсюпов К.М.

Бетонға арналған кеуекті толтырғыштарды алудың қуатты үнемдейтін технологиялар

Түйіндеме. Статьяда өндірістің техногенді қалдықтарын пайдалана отырып, алынатын жеңіл бетонға арналған жасанды күйдірусіз кеуекті толтырғыштарды алу технологиясы қарастырылады.

Негізгі сөздер: Бетонға арналған жеңіл толтырғыштар, керамзит, күлді қиыршық тас.

Сартаев Д.Т., Дюсюпов К.М.

Энергосберегающие технологии в получении пористых заполнителей для бетона

Резюме. В статье рассмотрены технология получения искусственных безобжиговых пористых заполнителей для легкого бетона с использованием техногенных отходов промышленности.

Ключевые слова: легкие заполнители для бетона, керамзит, зольный гравий.

Sartaev D.T., Dyussyupov K.M.

Energy saving technologies in obtaining porous aggregates for concrete

The methods of receipt of filler are considered for an easy concrete by a not roaster method on the basis of wastes of ash warm electro the stations.

Key word: lightweight aggregates for concrete, concrete block, ash gravel

УДК 666.965.2:691.33

Т.К. Искакова[1], Т.К. Айтжанова[2]

([1]Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан, e-mail: tolqin_kanat@mail.ru,
[2]Казахская Академия транспорта и коммуникации имени М. Тынышпаева,
Алматы, Республика Казахстан)

ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕФТЕБИТУМИНОЗНЫХ КИРОВ

Аннотация. Представлены результаты исследований по созданию научной основы технологии производства силикатных вяжущих материалов с использованием нефтебитуминозных пород и продуктов их переработки, решающие проблему энергетического кризиса, негативного воздействия биосферы с техносферой, которые влекут за собой поиск новых технологий, обладающих низкой энергоемкостью, экологической чистотой технологического процесса и выпускаемой продукции. Исследования выполнялись в соответствии с научно-технической программой по комплексному исследованию сырьевых ресурсов Казахстана, созданию энергосберегающих технологий производства строительных материалов из местного сырья и промышленных отходов.

Ключевые слова: нефтебитуминозные породы, силикатные материалы, минералы, вяжущие вещества, известь, цемент, прочность, растворы, эллестадит, нефтепродукты.

Нефтебитуминозные породы (НБП) являются альтернативным сырьем для получения различных продуктов. Наличие большого количества месторождений нефтебитуминозных пород в Казахстане, СНГ и в мире, а также необходимость пополнения дефицитных нефтепродуктов определяет переработку нефтебитуминозных пород с получением от 15 до 30% битумов и подобного им органического сырья, а также от 70 до 85% минеральной части полевошпатово-кварцевого, глинистого и карбонатного составов.

После отделения органической части минеральная составляющая НБП имеет высокую активность, не требует больших затрат на переработку, а изделия на ее основе по своим физико-техническим свойствам, особенно солестойкости, превосходят таковые на традиционном сырье.

Битум, содержащийся в нефтебитуминозных кирах, по своим свойствам лучше нефтяных битумов ряда марок, выпускаемых промышленностью, что повышает качество строительства и срок службы объектов.

В Западном Казахстане, по последним геологическим данным, известно свыше 120 месторождений с общими запасами природного битума около одного млрд. т и нефтебитуминозных пород 15-20 млрд.т.

Известны различные методики извлечения природных битумов из НБП, в частности практический интерес представляют экстракция, флотация, термокаталитическое крекирование и термическое извлечение. Наиболее эффективное использование минеральной части после переработки нефтебитуминозной породы достигается при термическом методе. Минеральная составляющая представляет практический интерес как сырье для промышленности силикатных строительных материалов.

Данное сырье составляет группу известково-кремнеземистых материалов, представляющих собой дисперсные системы нерастворимых макрочастиц аморфной или субмикрокристаллической структуры со значительным запасом свободной кинетической энергии, достаточной для взаимного притяжения макрочастиц с образованием водостойких структурных связей, что позволяет их идентифицировать как материалы с потенциальными контактно-конденсационными свойствами, что позволяет максимально сократить технологические энергозатраты.

Приведены результаты синтеза силикатных материалов, исследования по определению оптимальных составов вяжущих веществ с использованием продуктов переработки нефтебитуминозных пород и как активизирующего компонента извести или цемента [1].

Степень измельчения составила для минеральных продуктов переработки нефтебитуминозных пород соответственно 40, 68, 88, 98 % (для сравнения - для природного песка - 24, 40, 80, 88 % соответственно).

Результаты рентгенофазового анализа показывают, что самые интенсивные линии полевых шпатов в минеральных продуктах переработки нефтебитуминозных киров - $(4,10; 3,21; 2,95)\cdot10^{-10}$ м - уменьшаются. Вместе с тем происходит уширение полос этих линий за счет изменения кристаллической структуры полевых шпатов и образования на поверхности их зерен аморфизованного слоя.

Выявлено, что при удельной поверхности 600 $м^2$/кг растворимость полевых шпатов в продуктах нефтебитуминозных пород в условиях гидротермальной обработки (174^0C) составляет по SiO_2 0,31 г/л, а в природных полевых шпатах – не более 0,23 г/л; по Al_2O_3 соответственно 0,054 и 0,038 г/л, по R_2O - 0,094 и 0,078 г/л. Повышенная растворимость минералов нефтебитуминозных пород активизирует их взаимодействие с известью. Так, при соотношении извести и песчаной части нефтебитуминозных пород, равном 0,3; 0,8; 1,0; 3,0, в условиях гидротермальной обработки при 174^0C, в течение 8 часов, усвоение извести соответственно составило 11; 28,4; 30,2; 36,6 % от массы извести, введенной в смесь. В аналогичных условиях усвоение извести природными полевыми шпатами составило соответственно 9,1; 24,2; 28,2; 30,8 %. Эти данные указывают на значительно более высокую активность песчаных продуктов переработки нефтебитуминозных пород после механического измельчения, чем природного аналога. Это связано с частичным оплавлением поверхности зерен минеральной части нефтебитуминозных пород в процессе термического извлечения из них нефтепродуктов; при этом в зернах полевого шпата наблюдается расширение

трещин по спайности кристаллов, что способствует более быстрому их измельчению, повышению растворимости и активному взаимодействию с другими компонентами.

Известково-песчаное вяжущее было получено совместным помолом песчаного продукта переработки нефтебитуминозных пород с известью до удельной поверхности 300 $м^2$/кг [2]. Активность извести составляла 80-85 % (в пересчете на активной CaO+MgO). Образцы готовились из теста с различным водовяжущим отношением в зависимости от количества извести и твердели в гидротермальных условиях при 175^0С по режиму 1,5+8+1,5 ч.

Результаты исследований показывают, что оптимальное соотношение извести и продуктов переработки нефтебитуминозных пород находится в пределах 0,5:1 - 1:1, при которых активность известково-песчаного вяжущего имеет наивысшие показатели - прочность силикатного камня составляет 42-50 МПа. Дальнейшее увеличение расхода извести не приводит к росту прочности, то есть активности вяжущего вследствие повышения основности цементирующих гидратных фаз.

Изучено влияние состава известково-песчаного вяжущего на принятых в исследованиях песках, содержащего менее 30% извести (от 4 до 12 % активной CaO). Образцы твердели в гидротермальных (автоклавных) условиях при пропаривании (75^0С) и в обычных условиях - при 20^0С.

Результаты исследований показали, что активность известково-песчаного вяжущего материала в зависимости от состава и условий изменяется в значительных пределах. Образцы, прошедшие автоклавную обработку, имеют более высокую прочность, чем образцы, пропаренные и твердеющие в обычных условиях. Анализируя влияние состава вяжущего на прочностные показатели образцов, можно отметить линейный характер зависимости, развивающейся в сторону увеличения прочности с увеличением содержания извести в составе вяжущего.

Изучена возможность использования минеральных продуктов переработки нефтебитуминозных пород как добавки к цементу. Для повышения активности смешанное вяжущее с продуктами переработки нефтебитуминозных пород подвергали механоактивации. Оценочным критерием механической активации явилась теплота гидратации активизированной смеси и прочность композиционных материалов на ее основе. По величине теплоты гидратации цемент с добавкой песка от переработки нефтебитуминозных пород находится на том же уровне, что и с добавкой доменного шлака [3].

В ходе исследований смешанное вяжущее брали в соотношениях с песком, равным 1:1,25 (вяжущее: песок) по массе при В/Ц=0,30.

Активность цементов с минеральными добавками зависит не только от удельной поверхности, но и от минерального состава. Измельчение, как и термообработка, влияет на изменение кислотно-основных показателей суспензии из данного измельченного материала. В наших исследованиях при добавке песчаных продуктов переработки нефтебитуминозных пород с меньшей удельной поверхностью цементные образцы имели более высокую прочность, чем при более тонком измельчении. Это объясняется тем, что более крупные фракции материала в суспензии снижают значение pH среды, что способствует ускорению гидратации и гидролиза смешанного вяжущего, имеющего щелочную реакцию, как и цемент. Такой механизм основан на кислотно-основном взаимодействии цемента с песчаными продуктами переработки нефтебитуминозных пород.

Исследования показали, что прочность вяжущего с добавками песка от переработки нефтебитуминозной породы зависит от условий твердения. При твердении в обычных условиях небольшой прочностью при сжатии в возрасте 28 сут (46,0 МПа) обладают образцы, содержащие 70% цементного клинкера и 30% песка нефтебитуминозных пород. После автоклавной обработки наибольшую прочность при сжатии имеют образцы из смесей, содержащих 50% песка (50,0-53,8 МПа). Этот состав является оптимальным и полученные результаты по прочности при сжатии объективно апроксимируются со значением нормальной густоты, составляющей 27,3% и являющийся одной из наименьших.

Учитывая расположение месторождений нефтебитуминозных пород вблизи нефтедобывающих районов, где используются цементы со специальными свойствами (утяжеленные, солестойкие, термосолестойкие, тампонажные) и где цементные материалы соприкасаются с различными минерализованными водами в условиях высоких температур и давления, изучена возможность использования продуктов переработки нефтебитуминозных пород в качестве активных добавок для получения специальных цементов.

Нами проведены исследования стойкости цементно-песчаных вяжущих в растворах сульфата магния, сульфата натрия, хлористых магния и натрия, в природных минерализованных водах,

типичных для Казахстана (сульфатно-хлоридной и хлоридно-сульфатной), при воздействии атмосферных условий и попеременного замораживания и оттаивания.

Опытные образцы размерами 1х1х3см формовались из смеси влажностью 7% при удельном давлении прессования 10,0 МПа и тепловлажностной обработке.

Таблица 1**. Влияние агрессивных сред на прочность при изгибе (МПа) цементов с добавкой 50 % песчаных отходов переработки нефтебитуминозных пород**

Затворение	Условия твердения	Хранение в 5%-ном растворе Na_2SO_4 в течение, сут			Хранение в 3%-ном растворе $MgSO_4$ в течение, сут		
		1	6	12	1	6	12
Вода	в обычных условиях	3,6	2,7	1,6	3,6	2,9	1,1
	пропаривание при 75 ^{0} С	4,4	4,1	3,3	4,4	4,0	3,0
	автоклавирование 175 ^{0} С	5,2	4,6	4,2	5,2	4,8	5,0
5%-ный раствор Na_2SO_4	в обычных условиях	4,0	3,6	3,8	4,6	4,4	4,4
	пропаривание при 75 ^{0} С	6,3	6,4	7,0	6,3	6,0	6,6
	автоклавирование 175 ^{0} С	7,4	7,6	7,8	7,4	7,6	7,8
3%-ный раствор $MgSO_4$	в обычных условиях	4,2	4,8	4,4	4,2	4,9	4,6
	пропаривание при 75 ^{0} С	5,8	5,5	5,8	5,8	5,9	6,0
	автоклавирование 175 ^{0} С	6,2	6,4	6,6	6,2	6,5	6,8

Учитывая, что нефть некоторых месторождений Прикаспийской низменности залегает на большой глубине в засоленной среде с высокой температурой и давлением, были поставлены специальные опыты, сущность которых заключалась в следующем. Испытываемые цементы, содержащие до 50% песчаных отходов переработки нефтебитуминозных пород, затворяли в одном случае 5%-ным раствором Na_2SO_4, а в другом - 3%-ным раствором $MgSO_4$. После формовки часть образцов твердела в обычных условиях, другая - пропаривалась при 75^{0}С, а третья - автоклавировалась при 175 ^{0} С по режиму (1,5+8+1,5) ч. Затвердевшие образцы помещались в растворы сульфата натрия и магния и по истечении сроков хранения испытывались на прочность.

Анализируя полученные данные, можно заметить, что затворение сульфатными растворами позволяет повысить прочность образцов во всех условиях твердения. Причем с повышением температуры твердения прочность образцов увеличивается в большей степени. Стойкость таких образцов, кроме твердевших в обычных условиях, с течением сроков хранения в агрессивных растворах повышается. Так, образцы, затворенные 5%-ным раствором сульфата натрия и твердевшие в условиях пропаривания при 75 ^{0} С, после 12 - месячного хранения в растворах Na_2SO_4, и $MgSO_4$ снизили прочность соответственно на 5% (таблица 1), образцы, затворенные 3 %-ным раствором $MgSO_4$ и твердевшие в тех же условиях, после 12-месячного хранения в растворе сульфата натрия не только не снизили прочность, а наоборот, повысили прочность на 5%, а при хранении в 3%-ном растворе $MgSO_4$ такие же образцы снизили прочность на 4%.

Образцы, твердевшие в автоклавных условиях при 175 ^{0} С, имеют абсолютную стойкость в этих агрессивных сульфатных растворах - их прочность не только не снижается, а наоборот, повышается.

Из этого следует, сульфатостойкость цементов с добавкой песчаных отходов от переработки нефтебитуминозных пород, используемых для закладки буровых скважин, должна быть повышена путем введения в их состав сульфатных солей. Этот механизм действия нами назван условно «родственностью» состава цемента с средой эксплуатации. Указанный принцип может быть

распространен на другие виды вяжущих материалов и агрессивных сред. Положительное влияние сульфатных ионов на прочность и сульфатостойкость вяжущих, которое усиливается с повышением температуры среды, объясняется тем, что ионы $SO_4^{//}$ в начальный период гидратации цемента облегчают перенос заряда с поверхности твердого тела и повышают поверхностный потенциал, а в более поздние сроки участвуют в фазообразовании и входят в структуру гидросиликатов и гидроалюминатов кальция, тем самым изменяют их свойства. При значительном содержании в системе CaO - SiO_2 - H_2O ионов $SO_4^{//}$ в гидротермальных условиях образуется эллестадит, что было ранее отмечено в работах К.К. Куатбаева [4].

Выводы. Таким образом, можно считать, что продукты переработки нефтебитуминозных пород являются активной добавкой, сравнимой с пирогенными продуктами типа термообработанных глин алюмосиликатного состава, золы-уноса, шлаков и других техногенных веществ. Активность минеральных продуктов переработки пород является результатом термического воздействия в процессе извлечения из них нефтепродуктов.

Необходимо отметить, что состав цемента, количество и виды добавляемой к нему соли, а также условия твердения должны быть выбраны с учетом условий эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Т.К.Айтжанова, А.К. Куатбаев и др.* Предварительный патент 981183.1 – 372/2 РК Вяжущее. опубл. 01.02.99.

2. *Айтжанова Т.К., Куатбаев К.К., Куатбаев А.К.* Влияние механоактивации на процессы взаимодействия отходов переработки НБП с известью // Междунар. симпозиум по механохимии «Научные традиции».- Ташкент, 1995.- С.33-35.

3. *Айтжанова Т.К., Куатбаев К.К., Куатбаев А.К.* Механохимия в повышении качества композиционных материалов // Междунар симпозиум по механохимии «Научные традиции».- Ташкент, 1995.- С.67-68.

4. *Айтжанова Т.К., Куатбаев К.К., Куатбаев А.К.* Процессы взаимодействия отходов переработки нефтебитуминозных пород с известью // Комплексное использование минерального сырья.- Алматы, 1997.- №2.- С.78-80.

REFERENCES

1. *T.K. Aytzhanova, A.K. Kuatbayev and others.* The preliminary patent 981183.1 – 372/2 RK Knitting. it is published 01.02.99.

2. *Aytzhanova T.K., Kuatbayev K.K., Kuatbayev A.K.* Influence of mechanoactivation on processes of interaction of waste of processing of NBP with lime//Mezhdunar. symposium on mechanochemistry "Scientific traditions".- Tashkent, 1995. - Page 33-35.

3. *Aytzhanova T.K., Kuatbayev K.K., Kuatbayev A.K.* Mekhanokhimiya in improvement of quality of composite materials//Mezhdunar a symposium on mechanochemistry "Scientific traditions".-Tashkent, 1995. - Page 67-68.

4. *Aytzhanova T.K., Kuatbayev K.K., Kuatbayev A.K.* Processes of interaction of waste of processing of petrobituminous rocks with lime//Complex use of mineral raw materials. - Almaty, 1997. - No. 2. - Page 78-80.

Искакова Т.К., Айтжанова Т.К.

Мұнайбитумды жыныстарын қолданудың технологиясы

Түйіндеме. Мақалада мұнайбитумды жынысын және қайта өндеген өнімдерін қолдана қолдана отырып силикатты тұтқырғыш материалдар өндіріс технологиясы ғылыми негізін жасауды зерттеу қорытындылары келтірілген. Энергетикалық құлдырау проблемасы, биосфераның техносферамен әсері, энергия сыймдылығы төмен жаңа технологияны экологиялық таза технологиялық үрдіс және ғимаратты өнімді іздестіруге әкеп тірейді. Зерттеу Қазақстанның шикізат қорын кешенді зерттеу ғылыми-техникалық бағдарламасына сәйкес, өндіріс қалдықтары мен жергілікті шикізаттан құрылыс материалдарын өндіруде энергияны сақтайтың технологияны жасау орындалды.

Кілттік сөздер: мұнайбитумды жыныстар, силикатты материалдар, минералдар, біріктіруші заттар, әк, цемент, беріктік, ерітінділер, эллестадит, мұнай заттары.

Iskakova T.K., Aytzhanova T.K.

Technology of use of petrobituminous rocks

Summary. The article presents the results of research on the scientific basis of production technology of silicate materials using binders neftebituminoznyh breeds and their products. The problem of energy crisis, the negative impact of the biosphere with the technosphere causes the search for new technologies with low energy consumption,

environmental cleanliness of the process and product. Studies have been performed in accordance with the scientific and technical research program on integrated natural resources of Kazakhstan, the creation of energy-saving technologies of building materials from local raw materials and industrial wastes.

Key words: petrobituminous rocks, silicate materials, minerals, the knitting substances, lime, cement, durability, solutions, ellestadit, oil products.

ЖОК 621.039

Б. Дуаметұлы, С.Қ. Құсайынов, Е. Дәулетхан
(Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті
Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, bahat.kz@gmail.com)

ЖЕҢІЛ СУЛЫ РЕАКТОР МЕН ШАПШАҢ НЕЙТРОНДЫ РЕАКТОРДЫҢ ЯДРОЛЫҚ ОТЫНЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аннотация. Бұл жұмыста қазіргі кезде энергетикада кең қолданыстағы жеңіл сулы реакторлардың ядролық отынының ерекшеліктеріне негізделе отырып, шапшаң нейтронды реакторлардың ядролық отынды көбейту мүмкіншіліктері зерттелген. Ядролық реактор басқарылатын ауыр ядролар бөлінуінің тізбекті реакцияларын ұйымдастыру мен реттеуді атқаратын құрылғы. Реактордың жұмысы нәтижесінде ядролық энергия босап, сыртқы тұтынушылар пайдаланатын жылу энергиясына айналады. Ядролық реактор атом электр стансасының (АЭС) ең негізгі бөлігі. Атом электр станциясы ең әуелі жылу энергиясын механикалық энергияға, одан соң механикалық энергияны электр энергиясына айналдыратын кешен. Ядролық реактор энергетикада және ауыр кеме көліктерінде қолданылады. Жеңіл сулы реакторлардың ядролық отыны уран-235 (4%) және уран-238 (96%) изотопынан құралған болса, шапшаң нейтронды реакторлардың ядролық отыны плутоний-239 (20%) және уран-238 (80%) изотопынан құралады. Қазір әлемнің 30-дан астап елінде 450-дей реактор энергетика саласында жұмыс істеп тұр.

Түйін сөздер: жеңіл сулы реактор, шапшаң нейтронды реактор, атом электрстансалары, ядролық технологиялар, атом энергетикасы.

Бүгінгі таңдағы өнеркәсіп, ғылым-техниканың дамуына байланысты энергияның қажеттілігі энергетика саласында тың қадамдарға баруға жетелейді, осыған байланысты атом электрстансалары көптеп салынуда, сол елдердің қатарына Қазақстан да қосылып отыр, себебі біздегі уран қоры мен уран өндірісінің жоғарылығы әлемде алдыңғы қатардан орын алады.

Біз осы салада әуелі атомдық реактормен танысумызға тура келеді, атомдық реактор – атом ядросы бөлінуінің басқарылатын тізбекті реакциясын жүзеге асыратын құрылғы. Оның негізгі бөліктеріне: ядролық отын (мысалы, уран не плутоний), баяулатқыш, шағылдырғыш, салқындатқыш, бақылау және өлшеу приборлары жатады. Ядролық реакторлар атом ядроларының бөлінуіне себепші болатын нейтрондардың энергетикалық спектріне қарай: шапшаң, жылулық не баяу және аралық нейтрондар реакторлары болып, ал баяулатқыштағы ядролық отынның таралу сипатына сәйкес гомогенді және гетерогенді ядролық реактор болып ажыратылады. ядролық реактор кейде пайдаланылатын баяулатқышына (мысалы, графит, бериллий, ауыр су, т.б.) не салқындатқышына (мысалы, сұйық металл, т.б.) қарай да бөлінеді. Өзін-өзі қуаттайтын тізбекті реакция уран-графитті ядролық реакторда бірінші болып Э.Фермидің басшылығымен 1942 ж. 2 желтоқсанда АҚШ-та алынды. Еуропадағы мұндай ең алғашқы ядролық реактор 1946 жылы КСРО-да И.В. Курчатовтың басшылығымен жасалды.

Нейтрон – спині 1/2 және массасы протон массасынан аз ғана артық, электрлік бейтарап, адрондар класына жататын бариондар тобына енетін бөлшек. Еркін күйдегі нейтрон – орнықсыз бөлшек, оның орташа өмір сүру уақыты 15,3 мин. Протондар мен нейтрондардан барлық атом ядролары құралады. Нейтронды ағылшын физигі Дж.Чедвик 1932 жылы ашты. Негізгі сипаттамалары: массасы m_n=1,67410–24г 1840m_e (m_e – электрон массасы); Q=0; бариондық заряды B=+1; лептондық заряды L=0; ғажайыптылығы S=0, әрі оның ішкі жұптылығы оң болады. Нейтрон ядролық энергетикада, трансурандық элементтер мен изотоптар өндірісінде, сондай-ақ, химиялық талдауда және геологиялық барлауда пайдаланылады.

Нейтрон энергиясы бойынша 3 топқа бөлінеді:

• Шапшаң нейтрон – кинетикалық энергиясы 100 кэВ-тен жоғары.

• Жылулық нейтрондар – кинетикалық энергиясы 10^{-3} эВ-тен 0,5 эВ-ке дейін болатын нейтрондар. Олар нейтрондарды баяулатқыш орта атомдарымен жылулық тепе-теңдікке дейін баяулату арқылы алынады.

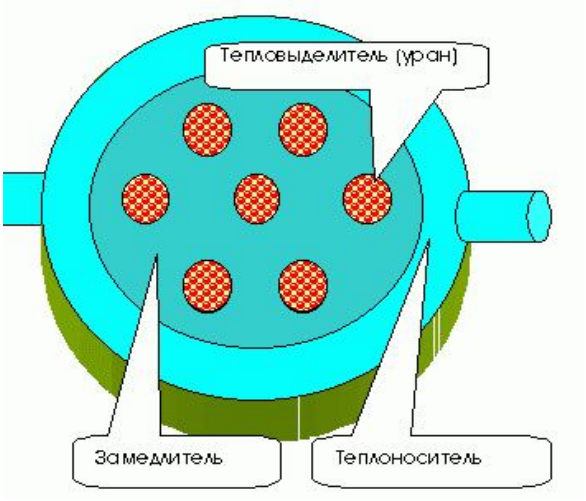
• Аралық нейтрондар кинетикалық энергиясы 10 – 100 кэВ-ке дейінгі нейтрондар. Олар баяулатқыш орта атомдарымен нейтрондардың көп мәрте әсерлесу арқылы пайда болады.

1. Жылу нейтронды реактор.

Атом электр стансаларындағы (АЭС) режимде баяу нейтрондарда жұмыс істеу ерекшелігін қарастырайық. Бұл реактордың үш негізгі элементі жылу бөлгіш, баяулатқыш және жылу тасымалдағыш болып табылады.

Активті орта – өздігінен байланысқан реакция бөлінісі мен энергия бөлінуі жүретін реактордың орталық бөлігі.

Ядролық реактордың қорабы – активті орта мен басқада аспаптар орналасатын, сонымен қоса ядролық отынды салқындатуды қамтамасыз ететін геометриялық жиынтық.



1-сурет. Баяу нейтронды реактордың активті ортасы

Жылу нейтронды реакторларда уран-235 пен уран-238 қоспасын көбінесе ядролық отын ретінде қолданады. Сондай-ақ табиғи уран мен төмен байытылған уранды (жылу нейтронды энергетикалық реакторда 3% –5%), ал жоғары байытылған уранды (40% дейін) көліктік реакторларда пайдаланады. U^{235} 1г бөліну үшін 1 мың квт/күн жылу энергиясы кетеді. Осындай көлемдегі жылу энергиясын алу үшін 3т көмірді немесе 3 мың литр мұнайды қажет етеді. Гетерогенді графитті ядролық реакторда табиғи уран 45т, графит 450т құрайды, ядролық реакторда нейтрондар топтары тез ауысып отырады. Әр түрлі типтегі реакторлардағы нейтрондардың орташа өмір сүру уақыты $10^{-3} – 10^{-8}$ с .

Ядролық жанулар реактордың активті аймағына гомогенді және гетерогенді таралады.

Реактордың жұмыс істеу ұстанымы мен негізгі қасиеттері

Ядролық реактор басқарылатын ауыр ядролар бөлінуінің тізбекті реакцияларын ұйымдастыру мен реттеуді атқаратын құрылғы. Реактор жұмысы нәтижесінде ядролық энергия бөлініп, сыртқы тұтынушылар пайдаланатын жылу энергиясына айналады. Ол құбыр арқылы жылу тасымалдағышпен бірінші контур парогенераторға жіберіліп, ондан ары жылу жұмыс денесіне беріледі. Салқындатылған жылу тасымалдаушы басты циркуляциялық насос көмегімен қайта реакторға бағытталады. Бу жұмыс контурының құбырымен турбогенераторға бағытталады. Мұнда жылу энергиясы механикалық энергияға, ал механикалық энергия электр энергиясына айналады. Бу конденсаторда конденсацияланып, конденсатордың насостарымен төмен қысымды регенеративті жүйеден өтеді.

Реакторларда ядролық отын ретінде табиғи уранды немесе байытылған уранды пайдаланады. Табиғи уранның құрамында үш изотоп бар: U^{238}, U^{235} және U^{234}. Баяу нейтрондармен сәулелендіргенде табиғи уран қоспасының 0,71% құрайтын U^{235} қана бөлінеді. Табиғи уранның 99%-дан жоғарғы үлесін иелейтін U^{238} тек жоғары энергиялы нейтрондарымен сәулелендіргенде ғана ($E \geq 1$ Мэв) ядролық қармау реакциясына түседі, сондықтан оның өздігінен реттелетін тізбекті бөліну реакциясын қалыптастыруы мүмкін емес. U^{234} үлесі өте аз, әдетте оны есепке алмайды.

Реактордың жұмыс барысындағы алғашқы ядролық отынның жануы, бөліну өнімдерін және радиациялық қармау өнімдерін жинақтайды, соның нәтижесінде жаңа (екінші реттік) ядролық отын пайда болады. Соңғысы ядролық реактордың негізгі қасиеті болып табылады. Реактордың жұмысы барысында реактор ішінде уран U^{238} арқылы ядролық отын Pu^{239} пайда болады. Плутоний Pu^{239} жинақталуында шикізат материалы болып табылатын U^{238} ядролық отынның ресурстарын кеңейтеді. Жинақталған отын мен жұмсалған отынның массалық қатынасын өндіру коэффициенті (ӨК) деп атайды. Ол маңызды экономикалық қасиетке ие. Реактор типіне қарай ӨК бірден аз не көп, кейде бірге жақын болады.

Реактор күйін анықтайтын негізгі қасиет – көбеюдің эффективті коэффициенті $k_{эфф}$, ол қазіргі буын нейтрондар санының алдыңғы буын нейтрондар санының қатынасына тең. $k_{эфф}=1$ болған кезде реактор сындық (критикалық) күйінде болып, тұрақты барлық күшімен жұмыс жасайды. Егер $k_{эфф}<1$ болса, бөлінудің тізбекті реакциясы басылып, реактордан энергия шығару тоқтайды. $k_{эфф}>1$ кезінде, бөліну реакциясының саны арта түседі, энергия бөлінудің артуын тоқтату үшін $k_{эфф}$-ні бірге дейін азайту қажет. $k_{эфф} - 1 = \Delta k$ шамасы артық реактивтілік деп аталады. $\Delta k=0$ болғанда реактор сындық (критикалық) күйінде болады, $\Delta k>0$ болса, сындық алды, $\Delta k<0$ болса, сындықтан кейінгі күйде болады. Бұл жағдайда сындық алды тереңдігі $\Delta k=1 - k_{эфф}$ бойынша анықталады. $\Delta k/k$ қатынасын реактор реактивтілігі деп атайды. Алайда жұмыстың қалыпты режимінде $k_{эфф}$ бірліктен айырмашылығы аз, Δk мағынасын осы қатынаспен сәйкестендіріп реактивтілік деп атайды.

Ядролық отынға қойылатын негізгі талаптар: реакторлық материалдармен сәйкестігі, физикалық қасиеттердің айтарлықтай өзгеруінсіз жанудың үлкен тереңдікке жету мүмкіндігі. Бірінші тәжірибелік реакторда табиғи қоспа мен металл уран пайдаланылды. Оның кемшілігі – жану температурасы мен жану тереңдігінің шектеулігі. Металл уран 667^0C температурада өзінің кристалдық құрылымын өзгертеді, яғни α-дан β-фазаға өтіп, көлемін ұлғайтады. Нейтрондармен сәулелендіргенде металл уран ісіну мен радиациялық өсуге бейім, ол уран ядролары жанғанда газдық ісіну байқалады. Осының барлығы жану тереңдігін тежейді. Металл уранның мөлшерінің ұлғаюы оның салқындатқышпен байланысын бұзады. Бұл салқындатқыштың циркуляциялық контурына бөлінудің радиактивті өнімдерінің шығуына алып келеді. Сонымен қатар металл уран су және ауамен байланысқа түскенде тез қышқылданады. Металл уранның ядролық отын ретінде қасиетін арттыру үшін оны легирлейді (молибденмен, ниобиймнен және т.б.). Молибденмен қоспасы 600^0C және 2% жану тереңдігіне температураға дейін ісінбейді. Металл уранның артықшылығы оның жоғары жылу өткізгіштігі.

Ядролық отын ретінде кең қолданылатын уран диоксиді UO_2. Ол көптеген конструктивті материалдар мен салқындатқыштармен жоғары температураға дейін сәйкес келеді. Металл уранмен салыстырғанда уран диоксиді жоғарғы жануда айтарлықтай ісінбейді. Оның ядролық отын ретіндегі кемшілігі – төменгі жылуөткізгіштігі.

Уран отынын қолданғанда екіншілік отынның жинақталуы жүреді, оның негізгі көзі U^{238} болып табылады. U^{238} нейтрондардың сіңірілу нәтижесінде табиғатта кездеспейтін Pu^{239}-ға айналады. Сәулеленген ураннан химиялық қайта өңдеу жолымен таза күйінде плутоний бөліп алынады. Оларды шапшаң нейтронды реакторларда қолданған тиімді. Онда Pu^{239} активті аймаққа, ал өндіруші материалды өндіру аймағына орналастырады. Плутонийды ядролық отын ретінде PuO_2 диоксид түрінде қолданылады.

Жылулық нейтронды реакторларда активті ортада баяулатқыш орнатылған. Бөліну нейтрондары жоғарғы энергияға (орташа 2 МэВ) ие. Олардың реактор материалдарымен әсерлесуі, энергиясы электрон-вольттың жүзден бір бөлігін құрайтын жылулық нейтрондармен салыстырғанда төмен. Сондықтан жылулық нейтронды реакторларда баяулатқыштың болуына байланысты ядролық отынның толығуы шапшаң нейтронды реактормен салыстырғанда төмен.

Ядролық отын құрамындағы U^{238} нейтрондарды сіңіретін қасиетке ие, нәтижесінде қысқа өмір сүретін радиактивті изотоп U^{239} түзіледі. U^{239} жағымсыз β-бөлшегін жартылай ыдырау периодымен 23,5 минутта шығарып, жаңа радиактивті нуклид Np^{239} -ға айналады, ол да 2,3 тәуліктен соң,

β-ыдырауды өткізеді. Нептунийдің түзілуі мен оның радиактивті ыдырауынан реакторда Pu^{239} жинақталады. Ол нейтрондармен өзара әсерлесе отырып, U^{235} тәрізді бөлінеді немесе Pu^{240} түзілуімен радиациялық қармауға түседі.

2. Шапшаң нейтронды реактор

Шапшаң реакторда уран-плутоний ядролық отынды қолдану себебі активті аймақтағы жылдам нейтрондардың бөліну кезеңі жылу нейтронды реакторға қарағанда екіншіреттік нейтрондардың шығуы жоғары (20-25%) болғандықтан. Бұл жоғары коэффицентті өндіріс алуға және ядролық отынды көбейтуге мүмкіндіктер әкеледі.

Шапшаң нейтронды реакторлардың негізгі ерекшелігі баяулатқыш қолданбай шапшаң нейтрондар арқылы ядролық бөліну реакциясын жүргізу. U^{235} шапшаң нейтрондар арқылы бөлінбейді, бірақ U^{238} шапшаң нейтрондарды қармау арқылы ядролық отын Pu^{239}-ға айналады. . Pu^{239} шапшаң нейтрондар арқылы тізбекті ядролық реакцияға қатысады. Әрбір бөліну кезінде пайда болған 3 нейтронның екеуі U^{238}-ді Pu^{239}-ға айналдырса, қалған бір нейтрон арқылы Pu^{239} бөлініп тізбекті реакция жалғасады. Демек, жұмсалған отынға қарағанда жаңадан пайда болған отын мөлшері көп болады. Міне, бұл шапшаң нейтронды реакторлардың ең негізгі артықшылығы. Шапшаң нейтронды реакторларды салқындатқыш (жылу тасымалдағыш) ретінде сұйық күйдегі натрий қолданылады. Сұйық натрийдың жылу өткізу қабілеті судан 100 есе жоғары, нейтрондарды аз жұтады және шапшаң нейтрондарды баяулатпайтын қасиеттерге ие.

АЭС-тің әлем энергетикасындағы үлесінің артуындағы ең негізгі себеп отынды аз жұмсау арқылы көп энергия алуға болатындығы және қоршаған ортаға көмір қышқыл газын (CO_2) шығармайтындығымен түсіндіруге болады. Мысал үшін, бір миллион киловатт электр қуатын беретін АЭС-тің бір жылдық ядролық отыны 21 тонна болса, дәл осындай электр қуатын өндіру үшін бір миллион үш жүз он мың тонна мұнай қажет болар еді. Яғни, уранға қарағанда 62381 есе көп мұнай жұмсалады дегенді білдіреді. Ал дәл осы энергияны көмір арқылы өрдіруге тура келсе, онда екі миллион үш жүз алпыс мың тонна көмір қажет болар еді. Бұл ураннан 112381 есе көп.

Әдетте реакторлар баяулатқыштар бойынша жеңіл сулы, графитті, ауыр сулы және шапшаң нейтронды реакторлар деп бірнеше тикке бөледі. Төмендегі 1-кестеде реактордың типі бойынша баяулатқыш пен салқындатқыштың үйлесімділігі көрсетілді.

1-кесте. **Ядролық реактордың баяулатқыш пен салқындатқыш үйлесімділігі**

Реактор типі	Баяулатқыш	Салқындатқыш			
		H_2O	газ	D_2O	Сұйық металл
Жеңіл сулы	H_2O	+	-	-	-
Графитті	Графит	+	+	-	-
Ауыр сулы	D_2O	+	+	+	-
Шапшаң нейтронды	жоқ	-	+	-	+

Ядролық реакторларда салқындатқыш ретінде суды, газды, балқытылған металдарды пайдаланады. Жылулық нейтронды реакторларда активті ортада баяулатқыш орнатылған. Бөліну нейтрондары жоғарғы энергияға (орташа 2 МэВ) ие. Жылулық нейтронды реакторларда баяулатқыштың болуына байланысты ядролық отынның толығуы шапшаң нейтронды реактормен салыстырғанда төмен. Баяулатқыштарға қойылатын негізгі талаптар: жоғары баяулату қасиеті мен нейтрондарды баяу сіңіру. Алғашқы талапты массалық саны аз материалдар қанағатандырса, екішісіне су, графит, берилий, берилий оксиді жатады. Жоғарғы баяулатқыштық қасиетке су ие, алайда ол нейтрондарды айтарлықтай сіңіреді. Жоғарғы баяулату коэффициентіне ауыр су ие. Ауыр судан кейін графитті баяулатқыш орналасады.

Нейтрондардың энергетикалық спектрі бойынша жылулық, шапшаң және аралық реакторлар болады. Қазіргі таңда жақсы игеірлген жылулық нейтронды реакторлар. Олар бөлінетін изотоп бойыша ядролық отынды аз қажет етеді. Нейтрондар энергиясының артуынан жоғары байытылған

отын қажет болады, нәтижесінде күштің түсуі төмендеп, энергияның қуаты артады. Бұл қасиеттер қазіргі кезде өндірістік игеру сатысындағы шапшаң нейтронды реакторларға тән. Бұл реакторлардың даму перспективі ядролық отынды кең ауқымды қолдану мүмкіндігімен анықталады. Аралық нейтронды реакторларды тек арнайы зерттеулерде ғана қолданады. Қазіргі таңда реакторлардың ішінен ең жиі қолданылатыны жылулық нейтронды реакторлар.

Жылулық нейтронды реакторларда ауыр су ең жоғарғы баяулату коэффициентіне ие. Ауыр сулы реакторларда табиғи уранды пайдаланып, сындық массасын алуға болады. Жеңіл сулы баяулатқышты қолданғанда тек байытылған уранды пайдаланады, себебі су нейтрондарды баяулатып қана қоймай, оларды сіңіреді. Шапшаң нейтронды реакторларда салқындатқыш ретінде тек балқытылған металл-натрий пайдаланылады. Натрийлі салқындатқыштар жоғары қысымды талап етпейді, нейтрон-физикалық қасиеті қанағаттанарлықтай. Алайда оларды қолдану біршама қиындық тудырады.

Ядролық энергетикада жеңіл сулы реакторларды қолдану басымдығы бірнеше себептермен түсіндіріледі. Су – ядролық реакторларда баяулатқыш пен салқындатқышқа сай келетін материал. Сонымен қатар суды табу оңай, ертеден бері техниканың көптеген салаларында қолданылып келеді, сондықтан оның қасиеттері жақсы зерттелген. Баяулатқыш ретінде су жоғарғы баяулату қасиетіне ие, нәтижесінде көлем бірлікті жоғарғы күш алуға болады. Бір мезгілде суды баяулатқыш және салқындатқыш ретінде қолдану қарапайым реакторлар жасауға мүмкіндік береді. Жеңіл сулы реакторлар реактивтіліктің теріс температуралық коэффициенті арқасында жоғарғы төзімділігі мен өзіндік реттелуімен ерекшеленеді. Судың активтілігі қысқа өмір сүретін нуклидтерге негізделген. Ол бірінші контурдағы қондырғыға жету мен биологиялық қорғанысты қысқартады (жеңілдетеді). Салқындатқыш ретінде су жылуды жақсы тасымалдайды.

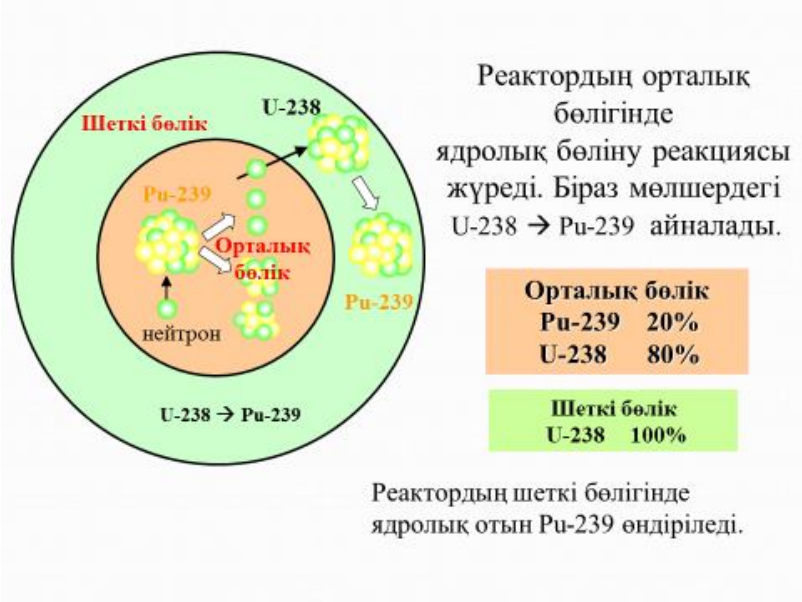
Судың көрсетілген артықшылығына қармастан, оларды ядролық реакторларда қолдану біршама қиындық туғызады. Су нейтрондарды қарқынды сіңірумен қатар, активті ортадағы нейтрондарға теріс (жағымсыз) әсер етеді, сондықтан байытылған уранды қолдануды қажет етеді. Нәтижесінде жеңіл сулы реакторлардағы өндіру коэффициенті жоғары емес. Суда нейтрондардың күшті баяулауы энергия бөлінудің бірінші таралмауына әкеп соқтырады. Сондықтан жеңіл сулы реакторды құрастырғанда активті ортада судың біркелкі таралуын бақылау қажет. Судың құрылымдық материалдарды тот бастыратын қасиеті эксплуатациялық шығынды көбейтеді. Тиімді температураны алу үшін жоғарғы қысым қажет. Температура деңгейінің шектелуімен жеңіл сулы реакторларға бу циклы тән. Сулы салқындатқышты қолданғанда бөліктік жылу ағыны тығырықтың жылу күшімен шектеледі. Бұның барлығын жеңіл сулы реакторларда ескеру қажет.

3. Шапшаң нейтронды реактор мен баяу нейтронды реактордың активті ортадағы ядролық отынының өзгешеліктері

Төмендегі 2-суретте шапшаң нейтронды реактордың активті аймағындағы ядролық отынның орналасу жағдайы көрсетілген. Реактордың активті ортасының орталық бөлігінде негізгі ядролық отын Pu-239 жалпы отынның 20% шамасында орналасады, және осы арқылы ядролық бөліну реакциясы жүреді. Қалған 80% отынды U-238 құрайды. Алайда, U-238 ядролық бөліну реакциясына тікелей қатыспайды, ол төмендегідей нейтрон қармау және бета ыдырау реакциялары арқылы негізгі ядролық отын Pu-239-ға айналады:

$U^{238} + n \rightarrow U^{239}(\beta^-) \rightarrow Np^{239}(\beta^-) \rightarrow Pu^{239}$.

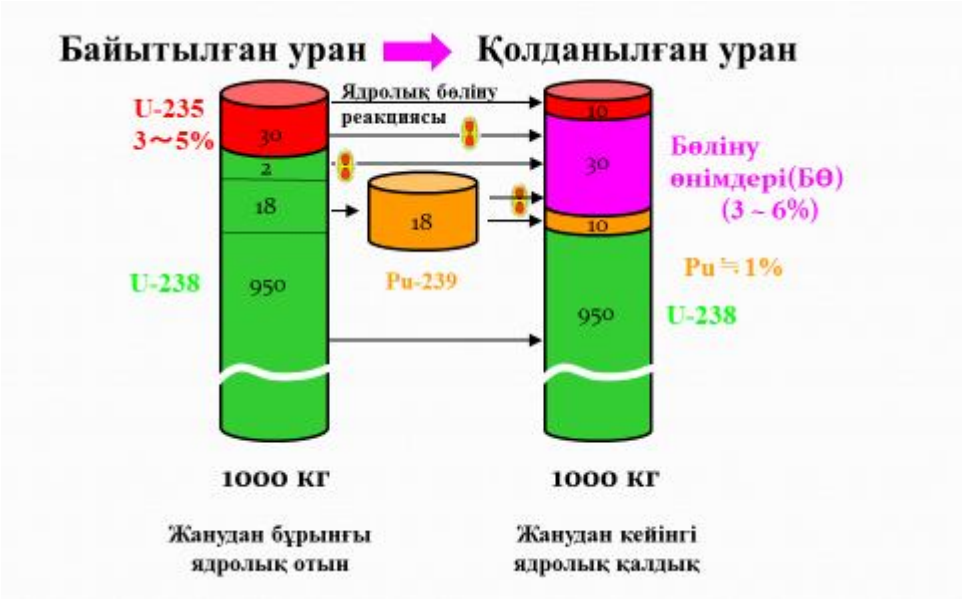
Сондықтан орталық бөлікте ядролық бөліну реакциясы арқылы жылу бөлінумен бірге негізгі ядролық отын Pu-239 өндірісі де бірге жүргізіледі.



2-сурет. Шапшаң нейтронды реактордың активті аймағы

Реактордың шеткі бөлігі негізгі өндіру аймағы болып саналады. Бұл аймақта түгелдей U-238 орналасқандықтан орталық бөлікте пайда болған нейтрондар арқылы Pu-239-ға айналады. Сондықтан реакторда жанған отынға қарағанда жаңадан пайда болған отынның мөлшері көп болады. Бұл шапшаң нейтронды реактордың негізгі ерекшелігі болып саналады.

Жеңіл сулы реакторлардың негізгі ядролық отыны 3-5% байытылған U-235, ол тек баяу нейтрондармен ғана ядролық бөліну реакциясына қатыса алады. Сол себепті реактор ішінде пайда болған шапшаң нейтрондарды баяулатқыш арқылы жылулық нейтрондар энергиясына дейін баяулатады.



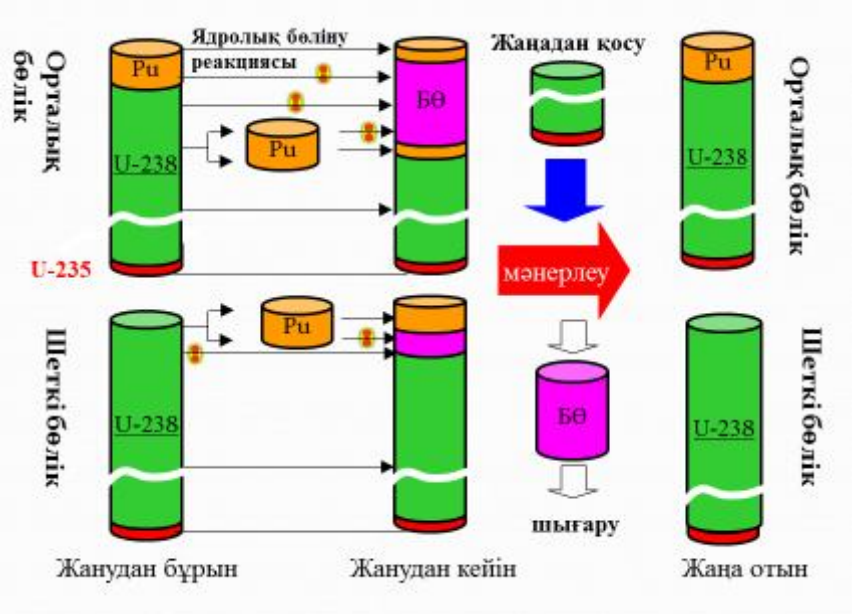
3-сурет. Жеңіл сулы реактордың ядролық отыны

Жеңіл сулы реакторға 1000 кг ядролық отын 3-суретте көрсетілгендей енгізілді деп қарастырайық. Ядролық отындағы U-235-тің үлесі 3% деп есептесек, онда оның мөлшері 30 кг болады. Ал қалған 97% үлесі U-238-дің еншісінде болғандықтан 970 кг болады. Әрине, активті аймақтағы ядролық отын U-235 пен U-238 бір-бірінен бөлініп жеке-дара тұрмайды. Олар біртекті араласқан күйде активті аймаққа орналасады. Реактор жұмысқа кіріскен сәттен бастап негізгі ядролық отын U-235 ядролық бөліну реакциясы арқылы азая бастайды. Активті аймақтағы U-238

баяу нейтрондармен бөлінбейді, бірақ шашпаң нейтрондар арқылы U-238-дің бір бөлігі (18 кг) нейтрон қармай және бета ыдырау арқылы негізгі ядролық отын Pu-239-ға айналады. Жаңадан пайда болған ядролық отын Pu-239-дың бір бөлігі (8 кг) реактор ішінде пайда болған шапшаң нейтрондар арқылы ядролық бөліну реакциясына қатысып, энергия бөліп шығаруға өз үлесін қосады. Ал қалған бөлігі (10 кг) сол жанбаған күйі реактор ішінде қалып қояды. Бұл жалпы ядролық қалдықтың шамамен 1% иелейды. Негізгі ядролық отын U-235 реактордың жұмысы барсында бөліну реакциясы арқылы азая береді. Алайда, ол реактор ішінде түгел жанып кетпейді, реактор жұмысын тоқтатқан кезде алғашқы салған U-235 отынның үштен бір үлесі (10 кг) реактор ішінде қалып қояды. Активті аймақтағы 970 кг U-238-дің 2 кг бөліну өнімдеріне айналса, 18 кг ядролық отын Pu-239-ға айналады. Ал қалған 950 кг сол беті реактор ішінде қалып қояды.

Реактор ішінде ядролық отын жанғаннан кейінгі ядролық қалдықта массалық өзгеріс болмайды. Бәрібір бұрынғысындай 1000 кг мөлшерінде ядролық қалдық қалады. Ядролық қалдықтың 30 кг жаңадан пайда болған бөліну өнімдері болып, олар жоғары радиациялық қасиетке ие болады. Сондықтан олардың қоршаған ортаға және тіршілікке зияны келмейтіндей етіп оқшаулау керек. Ядролық қалдықтағы бөліну өнімдерін қайтадан мәнерлеу арқылы бөліп алған соң, қалған бөлігін ядролық отын ретінде қайтадан қолдануға болады.

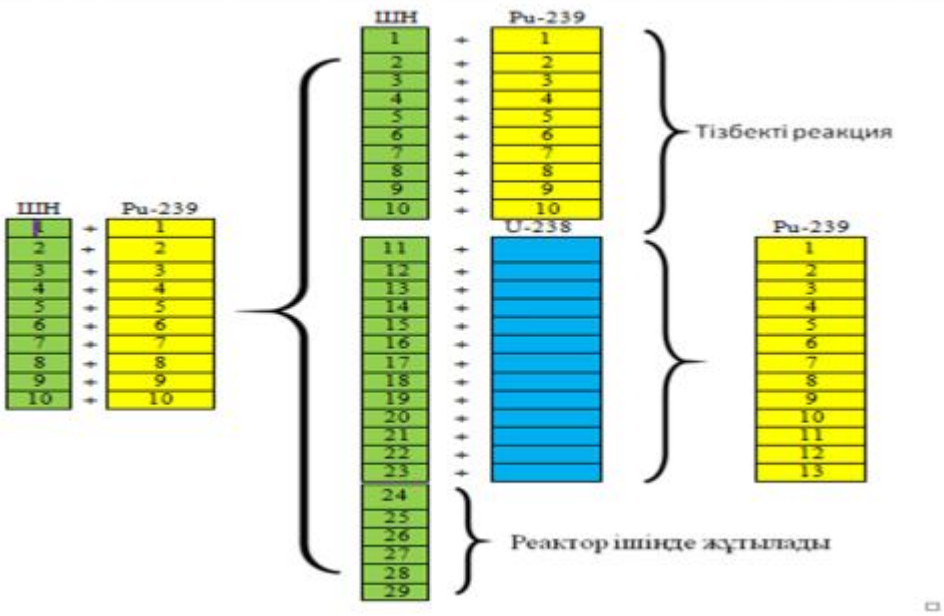
Төмендегі 4-суретте шапшаң нейтронды реактордың ядролық отынының жану барысы көрсетілген. Активті аймақтың орталық бөлігінде 20% Pu-239 және 80% U-238 орналасады. Реактордың жұмысы барысында орталық бөліктегі негізгі ядролық отын Pu-239 ядролық бөліну реакциясы арқылы жылу бөліп шығарады. Бөліну реакциясы кезінде пайда болған шапшаң нейтрондардың бір бөлігі орталық бөлікте орналасқан U-238 арқылы ядролық отын Pu-239-ды өндіреді. Активті аймақтың шеткі бөлігінде U-238 орналасқан болып, бұл аймақта негізінен Pu-239 өндіріледі. Орталық бөлік пен шеткі бөлікте өндірілген Pu-239 мөлшері орталық бөлікте жұмсалған Pu-239-дан көп болады. Сондықтан мұнай реакторларды көбейіткіш реактор деп атайды. Жаңадан пайда болған Pu-239 отынның бір бөлігі реактор ішінде бөліну реакциясы арқылы жылу бөліп шығарып, реактордың энергия өрдірісіне өз үлесін қосады. Реактор тоқтағаннан кейін ядролық қалдықтағы бөліну өнімдерін мәнерлеу арқылы шығарып тастаған соң, қалған бөлігінен ядролық отын жасалып қайтадан реакторға жіберіледі. Ядролық қалдықтағы Pu-239-дың мөлшері алғаш енгізілген кездегісінен көп болады.



4-сурет. Шапшаң нейтронды реактордың ядроллық отыны

Шапшаң нейтронды реактор ішіндегі нейтронның қалай жұмсалатынын қарастырып көрейік. Әрбір Pu-239 ядросы шапшаң нейтронмен бөлінген кезде жаңадан 2-3 нейтрон пайда болады. Бұл пайда болған нейтрондары реактор ішінде өнімді пайдалану шапшаң нейтронды реакторлардың негізгі ерекшелігінің бірі болып табылады. 5-суретте шапшаң нейтронды реактор ішінде пайда болған нейтрондардың өнімді жұмсалуы көрсетілген. Мысал ретінде реактор ішінде пайда болған 10

нейтронды қарастырып көрейік. Бұл 10 нейтрон Pu-239 ядросымен бөліну реакциясы арқылы жаңадан 29 нейтрон пайда қылады. Жаңадан пайда болған нейтрондардың ішіндегі 10 нейтрон Pu-239 ядросымен тізбекті реакцияны жалғастыруға жұмсалады. Алты нейтрон реактор ішінде жұтылып кеткендіктен қалған 13 нейтрон U-238 ядроларын Pu-239 ядросына айналдыруға жұмсалады. Реактор ішінде бір мезетте он Pu-239 ядросы жоғалып жаңадан он үш Pu-239 ядросы пайда болады. Шапшаң нейтронды реакторларда жұмсалған ядролық отынға қарағанда реактор ішінде жаңадан өндірілген отын мөлшері көп екендігін осыдан білуге болады.



5-сурет. Шапшаң нейтронды реактордағы нейтрон жұмсалуы

Шапшаң нейтронды реакторлардың ядролық отын өндіруде, Pu-239 өндірісінде қолданылуы кең болғанымен энергетикадағы үлесі оншалықты көп емес. Оның себебі жылу тасымалдау жүйесіндегі қауіпсіздік мәселелері әлі толық шешімін таппай отыр. Егер шешуін таппаған қауіпсіздік мәселелері оңтайлы шешілетін болса, онда энергетика саласында қолданулуы көбейіп, қазір қолданыстағы басқа типтегі реакторлардың орнын басар еді. Қазір әлемде электр энергиясын өндіруде ең үлкен үлесін жеңіл сулы реакторлар иелесе, екінші орында графитті реактор, үшінші орынды ауыр сулы реакторлар, ал шапшаң нейтронды реакторлар ең соңында қалып отыр. Шапшаң нейтронды реакторлардың энергетикадағы үлесі аз болғанымен олар ядролық отын Pu-239 өндірісінде кең көлемде қолданылады. Әскери қорғаныс саласында қолданылатын атом бомбасының негізгі материалы болып саналатын Pu-239 шапшаң нейтронды реакторлар арқылы алынады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Бать Г.А. Иследовательские ядерные реакторы.-М.: Атомиздат, 1972. 13-43 б.
2. Дементьев Б.А. Ядерные энергетические реакторы.-М.: Энергоатомиздат, 1990. 12-127 б.
3. Займовский А.С. Тепловыделющие элементы атомных реакторов.-М.: Госатомиздат, 1962. 20-57 б.
4. Ионайтис Р.Р., Стобецкий В.Н. Гидравлика СУЗ ядерных реакторов.-М.: Атомиздат, 1972. 5-57 б.
5. Кап Ф. Физика и техника ядерных реакторов. Пер. с нем. Б.А.Буйницкого. Под. ред. канд. физ-мат. наук Г.А.Быть.-М.: Изд. иностр. лит, 1960. 15-125 б.
6. Карпов В.А. Физические расчеты газоохлаждаемых реакторов.-М.: Энергоатомиздат, 1988. 9-16 б.
7. Кочуров Б.П. Численные методы в теории гетерогенного реактора.-М.: Атомиздат, 1980. 23-45б.
8. Левин В.И. Ядерные реакторы.-М.: Госатомиздат, 1963. 116-202 б.
9. Материалы для ядерных реакторов. Пер. с анг. Под. ред. Ю.Н.Сокурского.-М.: Госатомиздат, 1963. 18-67 б.
10. Миллер В.С. Атомная энергетика и ее будущее. Киев, «Наукова думка», 1967. 115-213 б.
11. Петросьянц А.М. Атомная энергетика зарубежных стран. США, Канада, Великобритания, Фрнация, ФРГ, Италия, Швеция, Швейцария, Япония.-М.: Атомиздат, 1974
12. Пустовалов Г.Е. Атомная и ядерная физика.-М.: Изд-во Москов. Ун-та, 1990. 67-89 б.

13. И.Н.Бекман. Ядерная индустрия. Курс лекций. 2008.5-27б
14. Усынин Г.Б., Карабасов А.С., Чирков В.А. Оптимизационные модели реакторов на быстрых нейтронах. - М.: Атомиздат.31б
15. Интернет сайттары www.google.ru

REFERENCES

1. Bat G.A. Isledovatelskie yadernye reaktory. -M.: Atomizdat, 1972. 13-43 b.
2. Dementev B.A. Yadernye energeticheskie reaktory.-M.: Energoatomizdat, 1990. 12-127 b.
3. Zaimovskiy A.S. Teplovydelyushchie elementy atomnykh reaktorov.-M.: Gocatomizdat, 1962. 20-57 b.
4. Ionaitis R.R., Stobetskiy V.N. Gidravlika SUZ yadernykh reaktorov.-M.: Atomizdat, 1972. 5-57 b.
5. Kap F. Fizika i tekhnika yadernykh reaktorov. Per. s nem. B.A.Buinitskogo. Pod. red. kand. fiz-mat. nauk G.A.Byt, -M.: Izd. inostrinostri. lit, 1960. 15-125 b.
6. Karpov V.A. Fizicheskie raschety gazookhlajdaemykh reaktorov gazookhlajdaemykh oreaktorov.-M.: Energoatomizdat, 1988. 9-1b.
7. Kochurov B.P. Chislennye metody v teorii geterogennogo reaktora.-M.: Atomizdat, 1980. 23-45b.
8. Levin V.I. Yadernye reaktory.-M.: Gosatomizdat, 1963. 116-202 b.
9. Materialy dlya yadernykh reaktorov. Per. s ang. Pod. red. Yu.N.Sokurskogo.-M.: Gosatomizdat, 1963. 18-67 b.
10. Miller V.C.Atomnaya energetika i ee budushchee. Kiev, «Naukova dumka», 1967. 115-213 b.
11. Petrrosyants A.M. Atomnaya energetika zarubezhnykh stran. SSHA, Kanada, Velikobritaniya, Frantsiya, FPG, Italiya, Shvetsiya, Shveitsariya, Yaponiya.-M.: Atomizdat, 1974
12. Pustavalov G.E. Atomnaya i yadernaya fizika.-M.: Izd-vo Moskov. Un-ta, 1990. 67-89 b.
13. I.N.Bekman. Yadernaya industriya. Kurs lektsiy. 2008. 5-27b.
14. Usynin G.B., Karabasov A.S., Chirkov V.A. Optimizatsionnye modeli reaktorov na bystrykh neitronakh. - M.: Atomizdat.31b.
15. Internet saittary www.google.ru

Дуаметулы Б., Кусаинов С. К., Даулетхан Е.

Особенности ядерного горючего легководных реакторов и реакторов на быстрых нейтронах

Резюме. В работе на основе широко применяемого ядерного горючего на легководном реакторев рассмотрены возможности получения ядерного горючего в реакторах на быстрых нейтронах. Он является устройством для получения управляемых цепных реакций при делении тяжелых ядер. Ядерный реактор является основной частью атомной электростанции (АЭС). АЭС является устройством, превращающим тепловую энергию сначала в механическую энергию, затем механическую энергию – в электрическую. Исследования этой работы показывают, что в реакторах на быстрых неитронах полученое ядерное горючее в 1,3 раз больше первоначально использованного горючего.

Ключевые слова: легководный реактор, реактор на быстрых нейтронах, атомные электростанции, ядерные технологии, атомная энергетика.

Duametuly B., Kusainov S.K., Dauletkhan E.

The difference between light water reactor and fast-breeder reactor nuclear fuel

Summary: In the given work the possibility of proliferation of fuel in fast reactor was studied. Which is based on the variety of light water reactor fuel that is widely applied today. A nuclear reactor is a device to initiate and control a sustained nuclear chain reaction. A nuclear power plant is a thermal power station in which the heat source is a nuclear reactor. Atomic reactor is a major part of nuclear power plant. In the nuclear power plant converts heat energy into mechanical energy and then mechanical energy into electric energy. As a results of this research we determined that new fuel is 1.3 times greater than the fuel of fast-breeder reactor.

Key words: light water reactor, fast neutron reactor, nuclear power plant, nuclear technology, nuclear energy.

УДК 004.4

Б.С. Ахметов, Л.Ш. Балгабаева, О.В. Киселева, П.Т. Харитонов
(Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан, ident06@mail.ru.)

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ON-LINE ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ

Аннотация. В настоящее время наблюдается тотальная информатизация всех сфер жизнедеятельности, благодаря интернет технологиям, сетям мобильной связи и передачи информации. Стали практически общедоступными в любом месте пользователям мобильного средства связи информационные ресурсы самого разного уровня и тематики. Созданы инфраструктура, технические средства и технологии для построения интегрированных информационных ON-LINE систем. В данной работе представлена разработка структуры интегрированной ON-LINE информационной системы коллективного пользования возобновляемыми источниками энергии.

Ключевые слова. Информационная система, интегрированные системы, электрогенератор, аккумулятор, электроэнергия, ветроагрегат, возобновляемые источники энергии.

В современной техногенной сфере наблюдается интенсивное развитие двух крайне важных для общего технического прогресса направлений.

Первое направление – тотальная информатизация всех сфер жизнедеятельности благодаря интернет-технологиям, сетям мобильной связи и передачи информации. Стали практически общедоступными в любом месте пользователя мобильного средства связи информационные ресурсы самого разного уровня и тематики. Создана инфраструктура, технические средства и технологии для построения интегрированных информационных ON-LINE систем:

- контроля состояния окружающей среды [1-3];
- контроля загрязнения среды обитания выбросами от техногенных объектов [4-5];
- хранения медицинской истории болезни пациентов и обращения граждан в медицинские учреждения через интернет [6-7];
- мониторинга и оценки селевой обстановки в селеопасных местностях;
- контроля и прогнозирования землетрясений.

Возможно и происходит создание и других аналогичных интегрированных ON-LINE информационных систем коллективного пользования.

Второе направление – постоянно растущее число генераторов электрической энергии от автономных возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – водных и воздушных потоков, солнечной, геотермальной и механических вибраций окружающей среды (7-10). Специфическими особенностями автономных ВИЭ, ограничивающими их широкое применение, являются:

- сезонные, суточные и погодные колебания (от нулевого до максимального) энергетического потока на входе ВИЭ;
- изменения (от нулевых до максимальных значений) выходного напряжения и вырабатываемой мощности электрогенератора ВИЭ;
- непригодность традиционных ВИЭ для электрического питания потребителя мощностью, превышающей фактическую электрическую выходную мощность ВИЭ;
- низкий коэффициент использования потребителями электрической энергии, вырабатываемой ВИЭ.

Радикальными средствами, снижающими негативный эффект этих особенностей ВИЭ, являются оснащение ВИЭ электрическими аккумуляторами и обеспечение работы электрического генератора ВИЭ в режиме максимального отбора мощности возобновляемого источника, воздействующей на вход ВИЭ [11-13]. За счет разделения процессов накопления и потребления электрической энергии в ВИЭ, оснащенных этими средствами, независимо от реальной мощности возобновляемого источника на входе ВИЭ обеспечена бесперебойность электрического питания потребителя. Причем мощность, отбираемая от электрического аккумулятора, может многократно превышать реальную мощность возобновляемого источника в пределах истощения заряда электрического аккумулятора. Нормированное выходное напряжение, отличное от номинального

напряжения электрического аккумулятора, получают с помощью общедоступных инверторов постоянного напряжения в сетевое.

При всех полученных преимуществах ВИЭ с электрическими аккумуляторами и техническими решениями [11-13] остается нерешенной проблема повышения коэффициента использования электрической энергии, выработанной соответствующим ВИЭ. Дело в том, что при длительных перерывах в потреблении, при полном заряде электрического аккумулятора, в нем будет накоплена только часть электрической энергии, вырабатываемой ВИЭ. Например при среднем выходном токе электрического генератора ВИЭ $I_в$ = 2А и емкости полностью разряженного электрического аккумулятора E_a= 125 А/ч его полный заряд произойдет за время 65 часов. Поскольку, как правило на практике, аккумулятор находится в частично заряженном состоянии, то фактически накопление энергии в аккумуляторе до полного его заряда произойдет за 1-2 суток. После этого вырабатываемая ВИЭ энергия не будет утилизована и коэффициент ее использования не превысит (15-30)%.

Существенное повышение коэффициента использования энергии, вырабатываемой автономными ВИЭ возможно путем создания интегрированной ON-LINE информационной системы коллективного пользования ВИЭ [10]. Общая структура этой системы в части передачи информации приведена на рисунке 1.

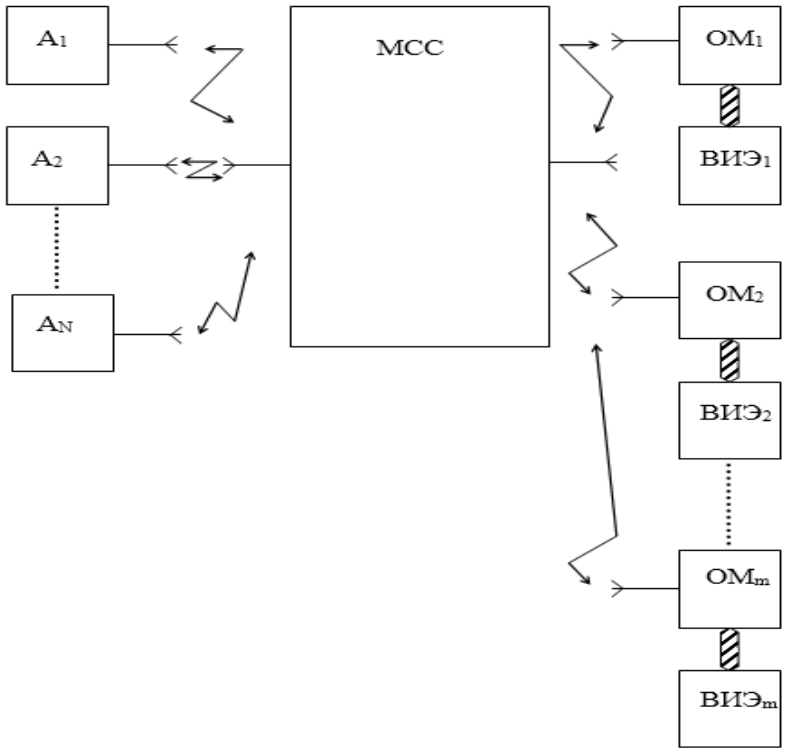


Рис. 1. Общая структура интегрированной ON-LINE информационной системы коллективного пользования ВИЭ

Множество абонентов через мобильные средства связи A_1….A_N и провайдер мобильной сети связи (МСС) могут запрашивать и получать информацию о местонахождении, наличии и ресурсе электрической энергии у некоторых из ВИЭ$_1$…ВИЭ$_m$, находящихся поблизости от соответствующего абонента. Для обеспечения этих функций все ВИЭ, входящие в систему, должны быть оснащены объектовыми модулями OM_1…OM_m.

Общая структура объектового модуля, установленного на каждом ВИЭ, приведена на рисунке 2.

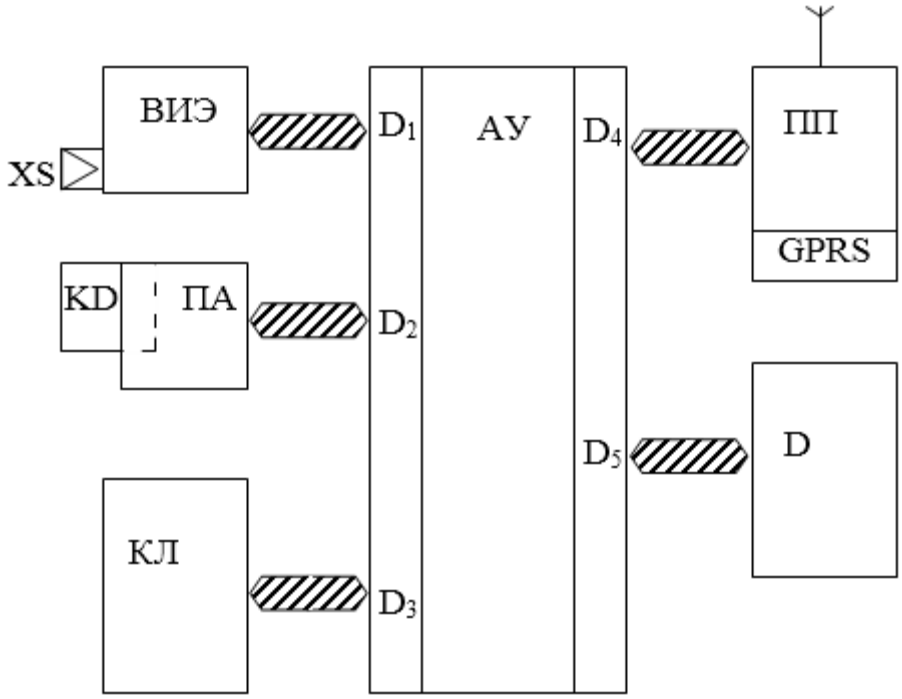


Рис. 2. Общая структура объектового модуля ВИА

Объектовый модуль содержит приемопередатчик мобильной связи с функцией GPRS, микропроцессор АУ с клавиатурой КЛ и дисплеем Д, а также порт абонента ПА и розетку XS для подключения вилки электропитания абонента. Подача питания для абонента на розетку XS разрешается при наличии доступа соответствующего абонента, формируемого при вложении карты доступа КД абонента в порт ПА. При вложении карты доступа КД абонента в порт ПА и во время отбора электрической энергии от ВИА в микропроцессоре АУ производится расчет потребленной абонентом энергии. Оплата потребленной абонентом энергии может производиться автоматически и безналично, если в системе заложена информация о номерах банковских счетов абонента (в карте доступа КД) и собственника соответствующего ВИА (в памяти микропроцессора АУ). Владелец ВИА может с клавиатуры зарезервировать определенное количество энергии на определенное время. В этом случае микропроцессор при запросе того или иного абонента выдаст лимит электрической энергии в соответствующем ВИА во временной развертке с учетом зарезервированного собственником объема электрической энергии. В результате этого абонент примет решение о целесообразности движения к тому или иному ВИА для получения нужного ему количества энергии в нужное время.

На рисунке 3 показана структура ВИЭ, адаптированного к работе в составе системы.

За счет преобразователя ПЭ возобновляемая энергия воздушного или водного потока, преобразуется в механическую энергию вращения ротора электрического генератора ЭГ.

Напряжение $U_г$ как правило может изменяться в широких пределах и для прямого питания электрических потребителей непригодно. Поэтому это напряжение подается на регулятор РЗ тока$I_з$ заряда электрического аккумулятора АКК. Ток заряда аккумулятора автоматически регулируется по критерию максимального коэффициента преобразования механической энергии в электрическую [14-15]. Например, для ветроагрегатов с вертикальной осью вращения ротора максимальный коэффициент ή отбора энергии вращения ротора ветроагрегата на ось ротора электрического генератора имеет место при соотношении скорости Ώ ухода поверхности парусов ветроагрегата к скорости $V_в$ воздушного потока в соответствии с зависимостью, изображенной на рисунке 4.

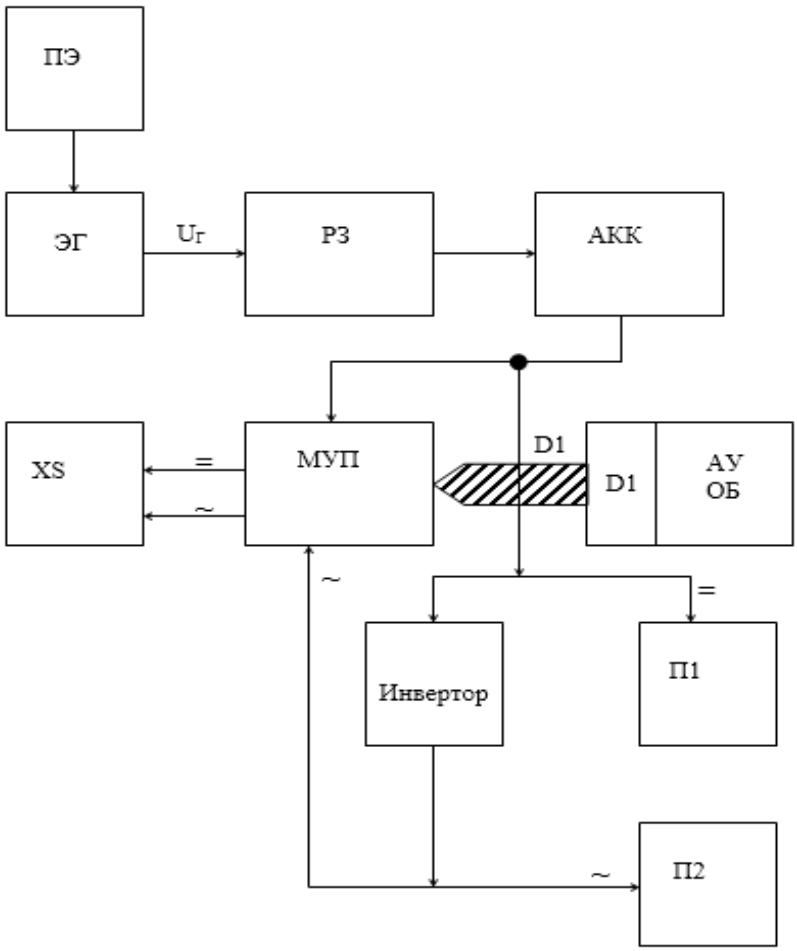


Рис. 3. Структурная схема ВИЭ, адаптированного к использованию в системе

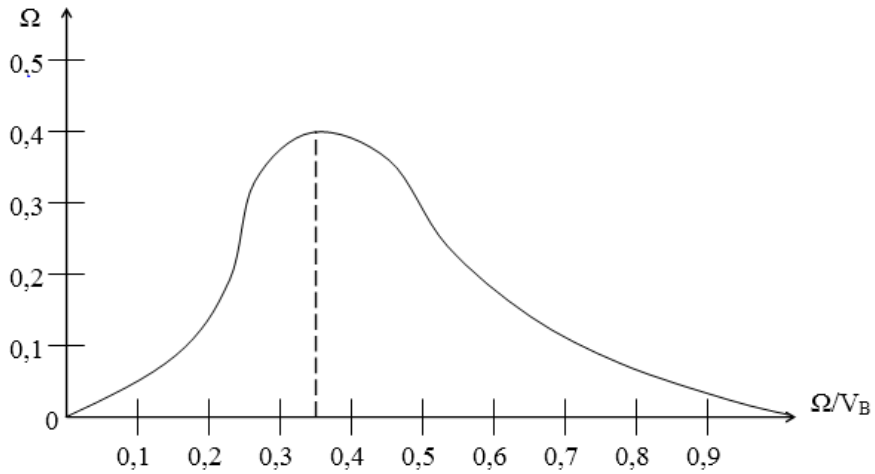


Рис. 4. Зависимость коэффициента ή отбора энергии воздушного потока от соотношения скоростей Ώ и $V_в$

Поддержание соотношения скоростей **Ώ и$V_в$** в области максимума в ветроагрегате ПЭ обеспечивается регулированием тока $I_з$, от величины которого напрямую зависит момент торможения ротора электрического генератора и связанного с ним механически ротора ветроагрегата. При любой скорости вращения ротора электрического генератора ЭГ фактическое значение напряжения $U_г$ на его выходе существенно зависит от тока заряда $I_з$ из-за наличия внутреннего сопротивления $R_г$ электрического генератора. Как следствие, ЭДС $E_и$, индуцируемая в выходных обмотках ЭГ, распределяется между $R_г$и сопротивлением нагрузки $R_н$, коей являются

последовательно включенные регулятор РЗ и электрический аккумулятор АКК, внутренне сопротивление которого велико при $U_г<U_{акк}$и незначительно при $U_г>U_{акк}$. Как следствие, при $U_г<U_{акк}$ накопления электрической энергии в аккумуляторе практически не происходит. Регулятор РЗ с регулируемым внутренним сопротивлением R_x входит в режим регулирования $I_з$ только при $U_г>U_{акк}$. Эквивалентная схема цепи зарядной цепи аккумулятора имеет вид рисунке 5. Реальные значения внутреннего сопротивления $R_г$в современных низкооборотных электрических генераторах с компенсацией сил магнитного удержания ротора составляют от единиц Ом у мощных экземплярах, до сотен Ом у маломощных.

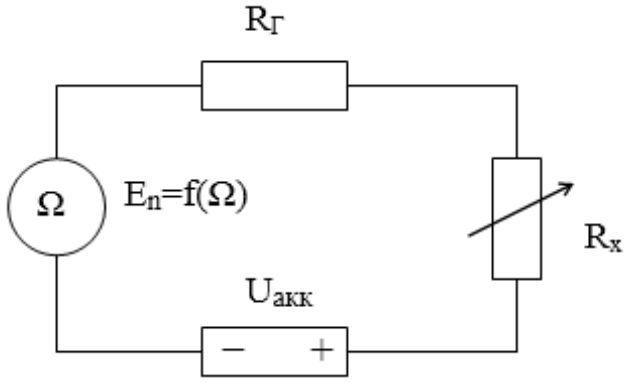


Рис. 5. Эквивалентная схема зарядной цепи электрического аккумулятора от электрического генератора ВИА

При $U_г>U_{акк}$ изменение внутреннего сопротивления R_xрегулятора РЗ ведет к изменению скорости **Ώ**вращения ротора ветроагрегата через момент его торможения. Эта зависимость действует в качестве отрицательной обратной связи, автоматически регулирующей ток $I_з$ заряда электрического аккумулятора в области оптимального с точки зрения энергоэффективности соотношения скоростей **Ώ и$V_в$.** Функция автоматического регулирования по критерию максимальной энергоотдачи применительно к микро ГЭС успешно реализована авторами в работе [13].

Функция GPRS в объектовых модулях необходима для идентификации каждого ВИА на местности. При обращении абонента к системе на экране его мобильного средства связи высвечивается участок земной поверхности, на котором показано местонахождение этого абонента и близлежащих ВИЭ системы. Абонент запрашивает с того или иного ВИЭ подробную информацию о лимите энергии и принимает и оценивается целесообразность движения в его сторону.

В программе работы микропроцессора АУ (см. рисунок 2) обязателен сегмент анализа заряженности электрического аккумулятора, а также заданий владельца на резервирование электрической энергии и запросов на желаемое потребление энергии соответствующими абонентами с расчетами лимита доступной абоненту электрической энергии в заданное время. На основании этого анализа объектовый модуль при запросе потенциального абонента выдает на его мобильное средство связи лимит доступной электрической энергии в желаемое абонентом время. На основании этой информации потенциальный абонент принимает решение о его целесообразности движения к соответствующему ВИЭ системы.

Картой доступа (см. КД на рисунке 2) может служить банковская карта абонента или специальный идентификационный бланк доступа в виде флеш-накопителя, например. Процедура доступа может быть организована следующим образом:

С вложенной в порт абонента ПА карты доступа КД считывается информация об абоненте и разрешается подача электрического питания через разъем XS на электрическую нагрузку потребителя. Во все время потребления в микропроцессоре производится контроль количества электрической энергии, полученной абонентом. По завершению процесса потребления электрической энергии абонентом в микропроцессоре рассчитывается стоимость потребленной энергии и формируются команды на автоматический перевод рассчитанной суммы с банковской карты абонента на банковский счет владельца соответствующего ВИЭ.

Не исключена возможность организации коммерческих сетей из значительного количества ВИЭ одним собственником с целью получения прибыли от эксплуатации этих систем. Например, вдоль трассы протяженных пешеходных, речных туристических и других маршрутов устанавливается

с небольшим шагом (от 500м до 10км) включенная в информационную ON-LINE систему цепь ВИЭ для обеспечения электрической энергией групп туристов на привалах и ночлегах. Группы туристов, движущихся по маршруту, оснащенному подобной системой, будут гарантированно обеспечены электрической энергией, что существенно повысит комфортность и безопасность их жизнедеятельности на всем протяжении маршрута.

В результате полномасштабной реализации предложенной системы с большим количеством ВИЭ будут обеспечены следующие социально полезные результаты:

- возможность получения электрической энергии путешествующими абонентами;
- более полная загрузка каждого ВИЭ с компенсацией владельцу потребленной абонентами от его ВИЭ энергии;
- повышение безопасной жизнедеятельности людей во время выездов на природу, путешествий и выездных работ;
- снижение загрязнения окружающей среды продуктами сгорания углеводородного топлива вследствие общего снижения потребления электрической энергии от тепловых электростанций
- стимулирование покупок ВИЭ при наличии перспективы их окупаемости за счет получения оплаты за потребленную энергию сторонними абонентами.

В результате совместного использования современных технических средств и технологий в сфере интернет, сетей мобильной связи и передачи информации [1-6], с достижениями в области ВИЭ [7-15], открывается перспектива более эффективного использования многочисленных автономных ВИЭ для повышения безопасной жизнедеятельности людей в местностях, удаленных от централизованного снабжения электрической энергией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харитонов П.Т., Вечкина А.В. Интегрированная система ON-LINE контроля состояния окружающей среды на основе радиопередающих флюгеров. Сборник статей VI Международный НПК «Окружающая среда и здоровье». Пенза, июнь 2009. с.209 - 211.

2. Ахметов Б.С., Харитонов П.Т. Концепция построения интегрированной системы ON-LINE контроля состояния окружающей среды. Труды бизнес-конференции «20 лет информатизации в РК: статус, инновации, управление развития». РК, г. Алматы,2012, с. 452-456.

3. Аналиева А.У., Харитонов П.Т. Интегрированная система ON-LINE контроля метеоусловий на основе радиопередающих флюгеров. Сб. статей XI МНПК «Экология и ресурсо энергосберегающие технологии на предприятиях народного хозяйства. Пенза, 2011, с.70-72.

4. Ахметов Б.С., Аналиева А.У., Киселева О.В., Харитонова Е. П. Автомобильный вариант объектового блока интегрированной ON-LINE системы контроля загрязнений окружающей среды. Сборник «Фундаментальные и прикладные науки сегодня». USA, North Charleston, 22-23 мая 2014, том 1. С. 126-130.

5. Ахметов Б.С., Айтимов М.Ж., Маликова Ф.У., Харитонов П.Т. Система контроля загрязнений окружающей среды, производимых техногенными объектами. Заявка KZ №248 от 12.04.2014 на инновационный патент РК.

6. Б.С. Ахметов, О.В. Киселева, П.Т. Харитонов. Перспективы построения интегрированной ON-LINE системы доступа к автономным техническим средствам возобновляемой энергетики. Тезисы доклада на международной конференции «ICCESEN 2014». Турция, 2014

7. Ахметов Б.С., Балгабаева Л.Ш., Киселева О.В., Харитонов П.Т. Перспективы построения мобильных микро ГЭС с интеллектуальными системами управления.

8. Харитонов П.Т. Инвертор энергии турбулентного потока в электрический заряд. Патент RU №92257 от 10.03.2010г. на ПМ.

9. Мобильная гидроэлектростанция для туристов и военных. Сайтфирмы Burge Energy (США).

10. Липкин В.И., Богомолов Э.С. Микро гидроэлектростанции. Пособие по применению. Бишкек, 2007, 30с.

11. Харитонов П.Т. и др. Система бесперебойного электропитания потребителей от ветроагрегатов. *Пат.RU на ПМ №104253 от 10.05. 2011 г.*

12. Ахметов Б.С., Харитонов П.Т. Методы повышения энергоэффективности ВЭУ для электропитания потребителей в местностях с умеренными ветровыми потоками. Сб. тезисов V Всемирного конгресса инжиниринга и технологий WCET-2012, 1-2 июня 2012, Алматы, с. 183-184.

13. Харитонов П.Т., Ахметов Б.С., Балгабаева Л.Ш., Киселева О.В. Экстремальный регулятор отбираемой мощности от электрического генератора мобильных микро ГЭС с информационными системами. Сборник «Фундаментальные и прикладные науки сегодня». USA, NorthCharleston, 22-23 мая 2014, том 1. С. 131-133.

14. Харитонов П.Т., Вишневский С.А., Чеботарь А.Е. Система автоматического отбора энергии от ветроагрегатов. Сборник НИР финалистов конкурса в области энергосбережения в промышленности ЛИК Новочеркасск, 2010, с.79

15. Харитонов П.Т. и др. Система бесперебойного электропитания потребителей от ветроагрегатов. Патент RU на ПМ №104253 от 10.05. 2011 г.

REFERENCES

1. Haritonov P.T., Vechkina A.V. Integrirovannaja sistema ON-LINE kontrolja sostojanija okruzhajuschej sredy na osnovera dioperedajuschih fljugerov. Sbornik statej v Mezhdunar. NPK «Okr. sredaizdorov'e». Penza, ijun' 2009. s.209 - 211.

2. Ahmetov B.S., Haritonov P.T. Kontseptsijapostroenijaintegrirovannojsistemy ON-LINE kontroljasostojanijaokruzhajuschejsredy. Trudy biznes-konferentsii 20 let informatizatsii v RK: status, innovatsii, upravlenierazvitija». RK, g. Almaty, 2012, s. 452-456.

3. Analieva A.U., Haritonov P.T. Integrirovannajasistema ON-LINE kontroljameteouslovijnaosnoveradioperedajuschihfljugerov. Sbornik statej XI MNPK «`Ekologijair esurso `energos beregajuschie tehnologii na predprijatijah narodnogo hozjajstva. Penza, 2011, s.70-72.

4. Ahmetov B.S., Analieva A.U., Kiseleva O.V., Haritonova E. P. Avtomobil'nyj variant ob"ektovogo bloka integrirovannoj ON-LINE sistemy kontrolja zagrjaznenij okruzhajuschej sredy. Sbornik «Fundamental'nye I prikladnye nauki segodnja». USA, NorthCharleston, 22-23 maja 2014, tom 1. S. 126-130.

5. Ahmetov B.S., Ajtimov M.Zh., Malikova F.U., Haritonov P.T. Sistema kontrolja zagrjazneni jokruzhajuschej sredy, proizvodimyh tehnogennymi ob"ektami. Zajavka KZ №248 ot 12.04.2014 na innovatsionnyj patent RK.

6. B.S. Ahmetov, O.V. Kiseleva, P.T. Haritonov. Perspektivy postroenija integrirovannoj ON-LINE sistemy dostupa k avtonomnym tehnicheskim sredstvam vozobnovljaemoj `energetiki. Tezisy doklada namezhdunarodnoj konferentsii «ICCESEN 2014». Turtsija, 2014

7. Ahmetov B.S., BalgabaevaL.Sh., Kiseleva O.V., Haritonov P.T. Perspektivypostroenijamobil'nyhmikro G`ES s intellektual'nymisistemamiupravlenija.

8. Haritonov P.T. Invertor `energiiturbulentnogopotoka v `elektricheskijzarjad. Patent RU №92257 ot 10.03.2010g. na PM.

9. Mobil'najagidro`elektrostantsijadljaturistovivoennyh. Sajt firmy Burge Energy.

10. Lipkin V.I., Bogomolov `E.S. Mikrogidro`elektrostantsii. Posobie po primeneniju. Bishkek, 2007, 30s.

11. Haritonov P.T. Sistema besperebojnogo `elektropitanijapotrebitelejotvetroagregatov. Pat.RU na PM №104253 ot 10.05. 2011 g.

12. Ahmetov B.S., Haritonov P.T. Metodypovyshenija `energo`effektivnosti V`EU dljaelektropitanijapotrebitelej v mestnostjah s umerennymivetrovymipotokami. Sb. tezisov V Vsemirnogokongressainzhiniringaitehnologij WCET-2012, 1-2 ijunja 2012, Almaty, s. 183-184.

13. Haritonov P.T., Ahmetov B.S., Balgabaeva L.Sh., Kiseleva O.V. `Ekstremal'nyjreguljatorotbiraemojmoschnostiot `elektricheskogogeneratoramobil'nyhmikro G`ES s informatsionnymisistemami. Sbornik «Fundamental'nyeiprikladnyenaukisegodnja». USA, NorthCharleston, 22-23 maja 2014, tom 1. S. 131-133.

14. Haritonov P.T., Vishnevskij S.A., Chebotar' A.E. Sistema avtomaticheskogootboraenergiiotvetroagregatov. Sbornik NIR finalistovkonkursa v oblasti `energosberezhenija v promyshl. LIK Novochekassk, 2010, s.79

15. Haritonov P.T. i dr. Sistema besperebojnogo `elektropitanija potrebitelej ot vetroagregatov. Patent RU na PM №104253 ot 10.05. 2011 g.

Ахметов Б.С., Балғабаева Л.Ш., Киселева О.В., Харитонов П.Т.

Жаңартылған энергия көздерін ұжымдық қолдану біріктірілген on-line ақпараттық жүйесі

Түйіндеме. Бүгінгі күні интернет-технологиялар, мобильді байланыс желісі және ақпаратты жеткізу арқылы тіршілік әлемінің барлығын дерлік түгелдей ақпараттандыру байқалады.

Әр түрлі тақырыптағы және деңгейдегі ақпараттық ресурстар мобильді байланыс құралдарын қолданушыларға кез келген ортада қолдануға зор мүмкіндік бар. ON-LINE біріктірілген ақпараттық жүйесін құру үшін инфрақұрылым, техникалық құралдар және технологиялар жасалған.

Бұл жұмыста жаңартылған энергия көздерін біріктірілген ON-LINE ақпараттық ұжымдық қолдану жүйесін жасау көрсетілген.

Түйін сөз. Ақпараттық жүйе, біріктірілген жүйе, электрогенератор, аккумулятор, электроэнергия, желагрегат, жаңартылған энергия көздері.

Akhmetov B.S., Balgabaeva L.S., Kisseleva O.V., Kharitonov P.T.

Development of an integrated structures on-line information system renewable energy

Summary. There is currently a total computerization of all spheres of life, thanks to the Internet technologies, mobile networks and transmission of information. Became practically available to the public anywhere in the users of mobile communications information resources of different levels and subjects. Established infrastructure, technical equipment and technology for the construction of integrated information systems ON-LINE. This paper presents the development of the structure of the integrated ON-LINE information system for collective use of renewable energy.

Key words. Information system, integrated systems, generator,battery, power, wind turbine, renewable energy.

УДК 339.543:006

А.О. Абишева, М.Н. Мухтарова, А.З. Нурмуханова, А.К. Нурсейтова
Б.О. Конакбаев, С.Д. Ермаганбетова
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби
Алматы, Республика Казахстан)

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПРОДУКЦИИ ДРУГИХ СТРАН В РАМКАХ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

Аннотация. Приведен закон **Кодекс Республики Казахстан о таможенном деле. Изложены основные характеристики** качества продукции, которая остается одной из основополагающих характеристик товара и оказывает решающее влияние на создание потребительских предпочтений и формирование конкурентоспособности.

Ключевые слова: качество продукции, таможенный союз, стандартизация, сертификация, экспертиза, потребительские требования.

1. Таможенным делом (регулированием) в Республике Казахстан признается регулирование отношений на части таможенной территории Таможенного союза (территории Республики Казахстан), на которой Республика Казахстан обладает исключительной юрисдикцией, связанных с перемещением товаров через таможенную границу Таможенного союза, их перевозкой по единой таможенной территории Таможенного союза под таможенным контролем, временным хранением, таможенным декларированием, выпуском и использованием в соответствии с таможенными процедурами, проведением таможенного контроля, уплатой таможенных платежей и налогов, а также властных отношений между таможенными органами и лицами, реализующими права владения, пользования и распоряжения указанными товарами.

2. Таможенное регулирование в Республике Казахстан осуществляется в соответствии с таможенным законодательством Таможенного союза, а в части, не урегулированной таким законодательством, таможенным законодательством Республики Казахстан.

3. Сферой таможенного дела является область государственного управления при реализации таможенного дела [1].

Качество - одна из основополагающих характеристик товара, которая оказывает решающее влияние на создание потребительских предпочтений и формирование конкурентоспособности.

С целью защиты интересов потребителей и государства по вопросам качества продукции и услуг, обеспечения их безопасности для жизни и здоровья людей, сохранности окружающей среды разрабатываются стандарты.

Межгосударственные стандарты (ГОСТ)-это стандарты, принятые государствами, подписавшими Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации.

В ГОСТы и ГОСТ РК включают: требования к качеству продукции, обеспечивающие ее безопасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды; основные потребительские свойства продукции, требования к маркировке, упаковке, хранению, транспортировке; обязательные методы контроля качества продукции; требования техники безопасности и производственной санитарии, а также другие требования, нормы и правила.

Согласно Казахстанскому законодательству, соответствие товара определенному уровню качества подтверждается сертификатом соответствия [2, 3].

Объектом сертификации является продукция, предназначенная для реализации на товарном рынке Республики Казахстан, а также поставляемая по импорту. В соответствии с Законом РК «О защите прав потребителей» перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, и перечень показателей качества, обеспечивающих функциональное использование данной продукции, а также показателей, которые обеспечивают ее безопасность, утверждаются Правительством РК.

Свойство-объективная особенность продукции (или товара), проявляющаяся при ее создании, оценке, хранении), потреблении (эксплуатации). Свойства товара могут быть простыми и сложными. Водопроницаемость - простое свойство обуви, а надежность телевизора - сложное свойство.

Показатель качества - количественное и качественное выражение свойств продукции (товара).

Показатели качества [4]:

- *единичный* - предназначен для выражения простых свойств товара;
- *комплексный* - предназначен для выражения сложных свойств товаров. Так, износостойкость обуви - комплексный показатель, характеризуется через ряд единичных: прочность крепления верха с подошвой, деформация обуви, гибкость и др.;
- *базовые* - показатели, принятые за основу;
- *определяющие* - показатели, имеющие решающее значение при оценке качества товара.

Если товар не представляет опасности для здоровья, важнейшим требованием к его качеству является достоверная информация о свойствах. Потребитель, используя такую информацию, делает осознанный выбор с учетом своих предпочтений и диетических потребностей. Таким образом, в этой главе речь, прежде всего, пойдет о маркировке.

А если существуют некоторые обязательные требования, должны существовать процедуры подтверждения соответствия этим требованиям - официальные осмотры, инспекция, отчеты экспертов.

ЛИТЕРАТУРА

1. РАЗДЕЛ 8. Исключен в соответствии с Законом РК от 07.11.14 г. № 248-V.
2. pavlodar.com›Законодательство.
3. https://StandartGost.ru›s/50.1.004-2002.
4. znaytovar.ru›Качество товара.

REFERENCES

1. SECTION 8. Excluded in accordance with the Law of RK from 07.11.14, No. 248-V.
2. pavlodar.com"Legislation.
3. https://StandartGost.ru"s/50.1.004-2002.
4. znaytovar.EN"the quality of the product.

А.О. Абишева, М.Н. Мухтарова, А.З. Нурмуханова, А.К. Нурсейтова, Б.О. Конакбаев, С.Д. Ермаганбетова

Кедендік ұйымда сырттан келетін өнімдердің сапасына негізгі талапттар

Түйіндеме. Бұл мақалада Қазақстан Республикасының Кедендік ұйым бойынша Кодекс заңнамалары келтірілген. Негізгі сипатталатын нәрсе өнімдердің сапасы. Өнімнің сапасы негізінде бәсеке қабілеттілігін қалыптастырады.

Түйін сөздер: өнім сапасы, кедендік ұйым, стандартттау, сертификаттау, сараптама, тұтынушының талаптары.

Abisheva A.O., Mukhtarova M.N., Nurmukhanova A.Z., Nurseytova A.K., Konakbaev B. O. Ermaganbetova S. D.

Basic requirements for the quality of the products of other countries in the customs Union

Summary. This article describes the law code of the Republic of Kazakhstan On customs Affairs. The basic characteristics of the product quality, which remains one of the fundamental characteristics of the goods and has a decisive influence on the creation of consumer preferences and the formation of competitiveness.

Key words: the quality of the products, the customs Union, standardization, certification, expertise, consumer requirements.

УДК 658.5

А.М. Бейсенбай, М.Н. Мухтарова, А.З. Нурмуханова, А.К. Нурсейтова
Б.О. Конакбаев, С.Д. Ермаганбетова
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби,
Алматы, Республика Казахстан)

АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕМ НАСЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСАМИ

Аннотация. В данной статье анализирована конкурентоспособность предприятий в Казахстане и стремление выхода на международные рынки сопровождающие повышением заинтересованности к внедрению систем менеджмента качества (СМК) на базе международных стандартов ISO. В работе отражены определения экономической эффективности и годовой экономический эффект от улучшения качества продукции.

Ключевые слова: экономическая эффективность, менеджмент качества, конкурентоспособность, затраты, реализация, доход, объем выпуска, прибыль.

Качество - важнейшая характеристика, обеспечивающая конкурентоспособность продукции и организации в целом. Если ранее главным показателем в конкуренции товаров была цена, а затем уже качество, то теперь качество становится главным фактором завоевания международных рынков [1].

Повышение конкурентоспособности предприятий в Казахстане и стремление выхода на международные рынки сопровождается повышением заинтересованности к внедрению систем менеджмента качества (СМК) на базе международных стандартов ISO серии 9001:2000. Особенностью этих стандартов является их универсальность и применимость, как для больших, так и для малых организаций различных направлений деятельности. Внедрение СМК позволяет предприятиям получать тендерные преимущества, совершенствовать систему менеджмента, развивать атмосферу сотрудничества и оптимизировать производственные процессы [2]. В современных рыночных отношениях международным стандартам системы менеджмента качества ИСО серии 9001 принадлежит особая роль. За время, прошедшее с момента публикации первых версий этих стандартов в 1987 г., они стали эталонами организации работы по качеству на предприятиях разных отраслей, средством укрепления доверия со стороны партнеров и повышения конкурентоспособности. В мире насчитывается более 700 тыс. организаций, сертифицировавших свои системы качества на соответствие стандарту ИСО 9001.

Система качества - это, с одной стороны, определенный способ организации дела на предприятии, гарантирующий поставку потребителю продукции и услуг требуемого качества. С другой стороны - это способ существования организации, в которой одним из важнейших аспектов является забота о качестве. Для руководителей предприятия система качества - это их уверенность в том, что задачи, которые они ставят перед коллективом, будут выполнены.

Одно, из важнейших направлений повышения эффективности общественного производства и отдельного предприятия является экономическая эффективность от улучшения качества продукции может быть выражена следующей формулой [3]:

$$Эффективно\ сть = \frac{качество \times объем\ \ выпуска\ (реализация)}{затраты} \qquad (1)$$

Эффективность производства может повышаться даже при сокращении объема реализации, но это возможно только в том случае, если качество продукции растет более быстрыми темпами, чем темпы снижения объема выпуска и реализации продукции. На практике такой подход к определению эффективности производства от улучшения качества не применяется, так как он труднореализуем по многим причинам.

Для определения экономической эффективности от улучшения качества продукции необходимо учитывать следующее [3]:

1) для улучшения качества продукции на предприятии требуются дополнительные текущие и единовременные **затраты;**

2) экономический эффект от улучшения качества продукции проявляется в основном не у изготовителя, а у потребителя;

3) необходимо учитывать полученную экономию от снижения **брака;**

4) предприятие при улучшении качества продукции получает экономическую выгоду от увеличения выпуска и реализации продукции, роста продажной цены, увеличения **экспорта,** снижения брака продукции.

В конечном итоге это проявляется в получении дополнительной **прибыли** на предприятии, которая определена

$$\mathbf{П\Delta = П\ \Delta_V\ П\Delta} + П\Delta_ц\ \mathbf{(C\pm}\ C_д \pm \mathbf{C-_{бр})}, \quad (2)$$

общая дополнительная прибыль от улучшения качества продукции;

где $П\Delta_V$ - дополнительная прибыль, полученная предприятием от увеличения объема производства и реализации продукции;

$П\Delta_ц$ - дополнительная прибыль, полученная предприятием от роста продажной цены;

$C_д$ - дополнительные затраты на производство и реализацию продукции, связанные с улучшением ее качества;

$C_{бр}$ - величина снижения затрат на производство продукции в связи с сокращением брака.

$П$ - можно определить по формуле:

Δ-Для упрощения расчетов величину

$$\mathbf{Ц=П\ (\Delta_н\ \ C-_н)\ V_н\ \ (Ц-_{ст}\ \ C-_{ст})V_{ст}}, \quad (3)$$

где $Ц_н$, $Ц_{ст}$ - новая и старая продажная цена;

$C_{ст}$, $C_н$ - себестоимость единицы продукции до и после улучшения качества продукции;—

$V_{ст}$, $V_н$ - объем выпуска продукции до и после улучшения качества продукции.—

Годовой экономический эффект $(Э)$ от улучшения качества продукции определяется так [3]:

$$\mathbf{П\Delta = ЭЕК} \quad (4)$$

где E - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

К - дополнительные капитальные вложения, необходимые предприятию для улучшения качества продукции.

Для экономического обоснования капитальных вложений (К), необходимых для улучшения качества продукции, следует определить абсолютный коэффициент эффективности капитальных вложений (E) и сравнить его с приемлемой для инвестора величиной ($E_п$) или **рентабельностью** активов предприятия (R_a) [3]:

$$E = \frac{\Delta П}{K} \quad (5)$$

Если $E > E_п$ или $E > R_a$, то в этом случае вложение **инвестиций** в предприятие с целью повышения качества продукции выгодно, и наоборот. Этот перечень можно было бы продолжать, но беда в том, что это все разрозненные мероприятия, реализация каждого из них может привести к улучшению качества продукции, но не решает проблему качества в целом. Для этого требуется комплексный подход к решению этой проблемы, т. е. на каждом предприятии (особенно на крупном и среднем) должна быть разработана и внедрена система управления качеством продукции в соответствии со стандартом ИСО 9000.

ЛИТЕРАТУРА

1. StudFiles.ru›preview/1491628/.
2. Требования международного стандарта ISO 9001:2008.
3. bibliotekar.ru›economika-predpriyatiya-5/73.htm.

REFERENCES

1. StudFiles.EN"preview/1491628/.
2. The requirements of the international standard ISO 9001:2008.
3. bibliotekar.ru"economika-predpriyatiya-5/73.htm.

Бейсенбай А.М., Мухтарова М.Н., Нұрмұханова А.З., Нұрсейтова А.К.
Қонақбаев Б.О., Ермағанбетова С.Д.

ҚР-ғы өндірістегі экономикалық тиімділігін сараптауға басқару жүйесінің сапасы

Түйіндеме. Бұл мақалада Қазақстандағы өндірістің бәсекеге қабілеттілгі сарапталған. Халықаралық нарықттың қызығушылығын арттырып, және сапа менеджмент жүйесі бойынша ISO стандартына енгізу. Бұл жұмыста өнімнің жақсы сапасынан жылдық тиімділігі көрсетілген.

Түйін сөздер: экономикалық тиімділігі, сапа менеджмент, бесекелекке түсу, шығыны, кірісі, сатып алу көлемі, пайдасы.

Beisenbayev A. M., Mukhtarova M.N., Nurmukhanova A.Z., Nurseytova A.K.
Konakbaev B. O., Ermaganbetova S. D.

Analysis of economic efficiency of quality management systems in enterprises Of The Republic Of Kazakhstan

Summary. This article analyzed the competitiveness of enterprises in Kazakhstan and the desire of entering international markets accompanying a growing commitment to the implementation of quality management systems (QMS) based on ISO international standards. The paper reflects the definition of economic efficiency and annual economic benefit from improved product quality.

Key words: economic efficiency, management quality, competitiveness, costs, sales, income, output, profit.

УДК 624.042.7+699.841

Ж.Б. Байнатов, Г.Б. Мурзалина, А.М. Жанысбек
(Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан, gulshat_mb @mail.ru)

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ

Аннотация. В статье рассмотрен расчет каркасных многоэтажных зданий с учетом пластических деформации и для каждого возможного механизма разрушения определена величина предельных нагрузок. В качестве компромиссного критерия взят критерий минимальной вероятности разрушения. При этом учтены относительные важности упругого и пластического режима работы.

Для упрощения расчета многоэтажной рамы в пластической стадии авторы предлагают: каждый этаж рамы рассматреть самостоятельно как защемленный в нижнюю часть конструкции. При этом влияние вышележащих этажей заменяется осевыми силами и изгибающими моментами, приложенными к верхним узлам.

Ключевые слова: каркас, здания, пластическая деформация, безопасность, пластический шарнир, предельное равновесие, несущая способность, механизм разрушения.

Учет влияния пластических шарниров позволяет разрабатывать более обоснованные методы проектирования и строительства, повышать экономичность зданий и сооружений при сохранений требуемого уровня надежности[1,2,5].

Резервы несущей способности конструкций могут наблюдаться главным образом вследствие:

разница между принятой расчетной схемой и реальными конструктивными решениями; разницы несущей способности, найденной в предположении работы конструкции в упругой и упруго – пластической стадиях:

учет пространственной работы конструкции, рассчитываемой на стадии проектирования упрощенными методами как совокупность плоских элементов.

В статье для раскрытия несущей способности системы использован кинематический метод, который основан на исследовании энергии рассеиваемой при образовании различных кинематически допустимых механизмов разрушения. Решение получается путем приравнивании работы внутренних сил $D = M_p \cdot \varphi$ работе внешних сил $L = F \cdot w$. Из полученной системы уравнений выбирается то, которое дает наименьшую величину нагрузки[1,6].

При упруго-пластическом расчете, вместо действительной диаграммы растяжения-сжатия принимается диаграмма Прандтля.

Площадка текучести на упрощенной диаграмме принимаются бесконечно длинными, а следующее за ними упрочнение не учитывается. Такой диаграммой можно пользоваться для прокатной стали и железобетона, разрушение которого во многих случаях связано с текучестью арматуры и пластическим разрушением бетона.

Так как пластические деформации велики по сравнению с упругими, то часто можно пренебречь последними и считать, что упругие участки диаграммы совмещаются с осью ординат. Условный материал, обладающий такой диаграммой, называется жестко – пластическим.

При возникновении пластического шарнира в каком-либо элементе статически определимой системы ее несущая способность оказывается исчерпанной и наступает разрушение или конструкция делается непригодной для дальнейшей эксплуатации [8].

В статически неопределимой системе достижение усилиями в некоторых из элементов их предельных значений может не повлечь за собой разрушения всей системы, если последняя за счет остальных элементов остается структурно неизменяемой и, следовательно, может воспринять еще дополнительную нагрузку. При этом благодаря пластическим деформациям элементов, усилия в которых достигли предельных значений, происходит перераспределение усилий в элементах, вследствие чего несущая способность всей системы повышается. Полное разрушение системы наступит тогда, когда будет исчерпана несущая способность такого числа связей, которое равно числу лишних связей системы плюс единица.

В качестве примера рассмотрим неразрезную трехпролетную балку. Пусть требуется установить сосредоточенную нагрузку P_P, вызывающую разрушение неразрезной трехпролетной балки, загруженной постоянной равномерно распределенной нагрузкой $g_P = 35 кНм$. Статическая схема балки, схема ее загружения, разрушающие моменты и их обозначение приведены на рисунке 1 [1].

В нашем случае в момент полного исчерпания несущей способности конструкции могут образоваться механизмы разрушения четырех типов (см. рисунок 1). Рассмотрим вначале тип I. Уравнение виртуальных работ запишется следующим образом:

$$g_P x \frac{1}{2} x\theta_3' + g_P (l-x)\frac{1}{2}(l-x)\theta_3' + P_P \alpha\theta_3' = M_{P3}\theta_3' + M_{P4}\theta_4' + M_{P5}\theta_5'$$

При $M_{P3} = M_{P4} = M_{P5} = M_P$ получим:

$$P_P = \frac{1}{\alpha\theta_3'}\left\{M_P(\theta_3' + \theta_4' + \theta_5') - \frac{1}{2} g_P \left[x^2\theta_3' + (l-x)^2\theta_5'\right]\right\}. \quad (1)$$

Если принять что $\theta_3' = 1$, то для шарниров 4 и 5 величины

$$\theta_4' = 1 + \frac{x}{l-x}; \theta_5' = \frac{x}{l-x}.$$

Положение шарнира 4 заранее неизвестно. Эту задачу можно решить прямым определением минимального значения P_P, однако проще пойти путем последовательного приближения. Вначале предположим, что $x - \alpha$ (т.е. что шарнир 4 возникнет в сечении под грузом). Подставив отдельные значения в уравнение (4), получим $P_P = 127{,}8 кН$

Расстояние *x* определим исходя из того, что в месте действия максимального изгибающего момента поперечная сила будет нулевой. Для сечения *x* (если только $x > \alpha$)

$$Q(x) = \frac{1}{2} g_P l + P_P \frac{l-\alpha}{l} - g_P x - P_P + \frac{M_{P3} - M_{P5}}{l}.$$

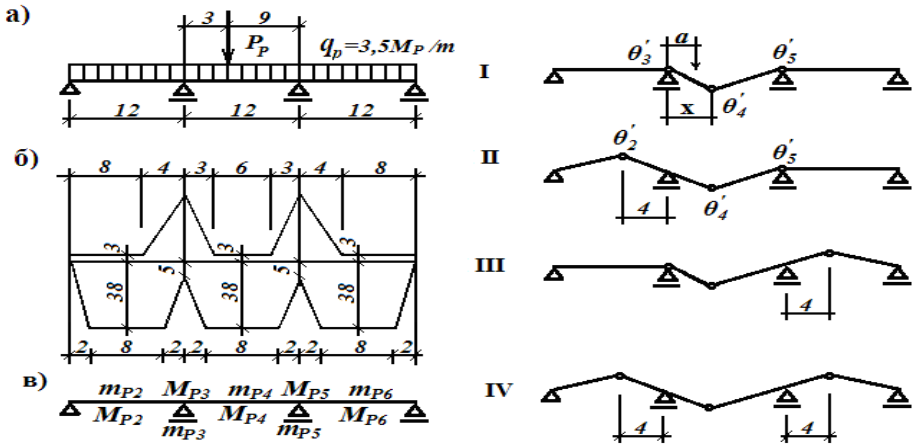


Рис. 1. Неразрезная балка (длины даны в м, моменты – в кНм): а – загружение неразрезной балки; б – предельные моменты (кНм); в – обозначение моментов

В данном случае последний член уравнения равен нулю. Если теперь принять, что $Q(x) = 0.$ и соответствующим образом преобразовать уравнение, то получим выражение для определения *x*:

$$x = \frac{1}{2}l - \frac{P_P}{g_P}\frac{\alpha}{l}.$$

При $P_P^{I,1} = P_P \cdot x = 5{,}09м > \alpha,$ т.е. в месте приложения сосредоточенной нагрузки шарнир не возникнет. Из уравнения (1) имеем $P_P^{I,2} = 83{,}6кН,$ чему соответствует значение $x = 5{,}4м.$ Следующий цикл итерации покажет, что $P_P^{I,3} = 84{,}4кН$. Разница между $P_P^{I,3}$ и $P_P^{I,2}$ будет менее 1% от значения P_P^I, поэтому не имеет смысла продолжать дальше эту операцию.

Теперь рассмотрим возможность возникновения механизмов разрушения типов II, III или IV. В случае их возникновения линия эпюры моментов в сечении 2 или 6 должна была бы проходить через точку с ординатой $-m_{P2} = -3кНм$, удаленную от первой внутренней опоры на 4м. Можно легко убедиться, что в этом случае разрушающий момент в сечении над опорой должен быть не менее 590 кНм . А так как значение M_{P3} всего лишь 380кНм, то возможность возникновения механизмов разрушения типов II-IV полностью исключается. Таким образом, $P_P = P_P^I = 84{,}4кНм$.

Для решения статической системы кинематическим методом следует:

- установить место образования и число (*n*+*1*) пластических шарниров;
- определить величины углов поворота сечений в пластических шарнирах;
- определить величины перемещений стержней, на которые действуют расчетные нагрузки;
- определить значение из условии.

Так как кинематически допустимых механизмов разрушения может быть несколько (рис. 2), всегда имеется опасность не учесть тот из них, который дает наименьшую предельную нагрузку. Поэтому после того, как решение найдено, следует проверить, возможно ли получить для него распределение внутренних усилий, удовлетворяющее условиям равновесия пластичности.

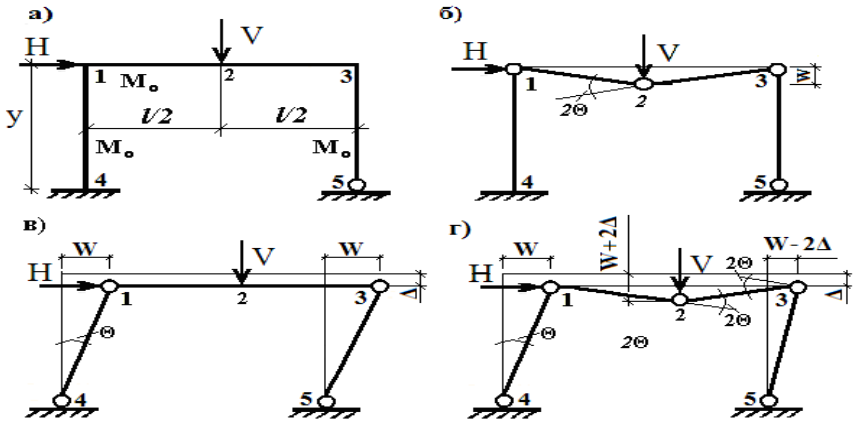


Рис. 2. Возможные механизмы разрушения рамы
а – схема конструкции; б – балочный механизм; в – механизм отклонения от вертикали; г – комбинированный механизм

Для указанного механизма разрушения диссипация энергии имеет вид

$$L_1 = \left(M_{y1} + 2M_{y2} + M_{y3}\right)\theta.$$

$$L_2 = \left(M_{y4} + M_{y1} + M_{y3} + M_{y5}\right)\theta.$$

$$L_3 = \left(M_{y4} + 2M_{y2} + 2M_{y3} + M_{y5}\right)\theta.$$

Значение угла θ произвольно и будет в дальнейшем приниматься $Q = 1$.

Теперь рассмотрим поведения многоэтажной рамы (рисунок 3,а) в момент образования пластических шарниров [1,2,4].

Многоэтажные рамы, подвергающиеся вертикальным и горизонтальным нагрузкам, обычно являются многократно статически неопределимыми конструкциями с многочисленными вариантами возможного механизма разрушения.

Если предположить, что все ее стержни имеют в обоих направлениях изгиба постоянные сечения и что пластические шарниры могут образоваться только в критических сечениях, то несущая способность этой конструкции может быть достигнута при возникновении в общей сложности 16 различных вариантов механизмов разрушения (рисунок 3).

Для определения несущей способности $U_{макс}$ следовало бы проанализировать все механизмы разрушения, что довольно трудоемко. В случае реальной железобетонной конструкции, где сечения элементов различны, число возможных механизмов разрушения увеличится во много раз и практическое решение станет чрезмерно трудоемким и гораздо более сложным по сравнению с расчетом в упругой стадии работы. Поиски механизмов разрушения до сих пор не удается автоматизировать, а следовательно, и использовать для этого ЭВМ. И, наконец, для систем с высокой степенью статической неопределимости поиск возможных механизмов разрушения вообще оказывается невыполнимой задачей. На рисунке 3 показаны некоторые из возможных механизмов разрушения многоэтажных рам с тремя ригелями и двумя пролетами.

Рассматривая возможности одновременного воздействия неблагоприятных факторов, можно прийти к выводу, что вероятность возникновения определенного механизма разрушения уменьшается с ростом числа шарниров, которые требуются для его образования. Если вероятность возникновения одного шарнира будет p, то вероятность одновременного возникновения n шарниров равна p^n. Вероятность возникновения механизмов V и I на рисунке 3 будет тогда равняться соответственно p^{15} и p^6.

Появления механизма разрушения V практически нельзя ожидать, если не обеспечить, чтобы вероятности возникновения шарниров в критических сечениях были равны или больше p.

В соответствии с кинематическим правилом это требование будет выполнено лишь тогда, когда каждое критическое сечение будет запроектировано с учетом возникновения хотя бы одного механизма разрушения. После того как для некоторого сечения будут подсчитаны необходимые разрушающие моменты при различных механизмах разрушения, их необходимо будет сложить и

запроектировать сечение на их суммарную величину. Однако и этот способ достаточно трудоемок. Поэтому целесообразно при проектировании железобетонных конструкций применить объединенное правило [3].

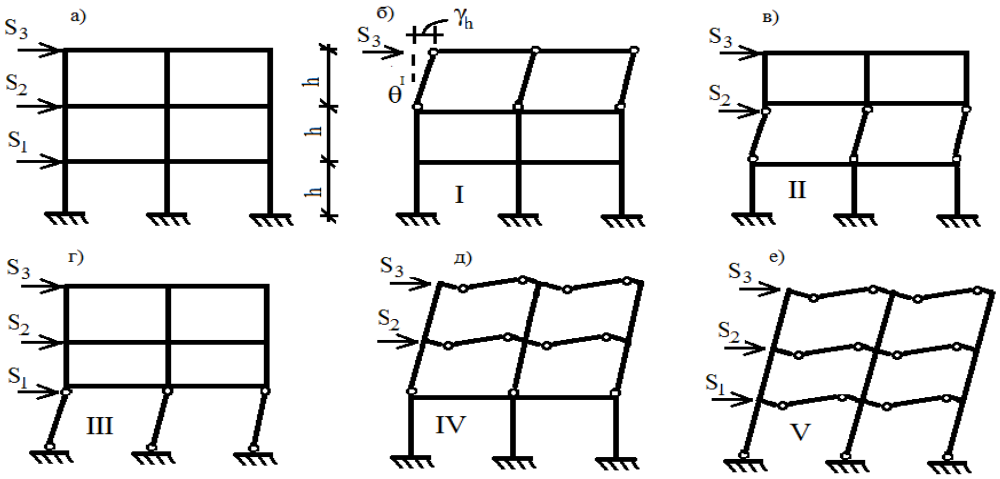


Рис. 3. Трехэтажная двухпролетная рама и механизмы разрушения при действии горизонтальных нагрузок: а – расчетная схема; б,в,г,д,е – возможные механизмы разрушения.

Для упрощения расчета ограничимся рассмотрениями действия горизонтальной нагрузки.

Механизмы разрушения I, II, III, IV и V (см. рисунок 1) типичны для многоэтажных рам при действии горизонтальной нагрузки. Соответствующие виртуальные повороты можно легко вычислить исходя из геометрических параметров самого механизма. При высоте этажа уравнение виртуальной работы для отдельных механизмов разрушения можно последовательно записать следующим образом:

$$\begin{aligned} &S_3\gamma\cdot h = 6M_P^I\gamma;\\ &(S_2+S_3)\gamma\cdot h = 6M_P^{II}\gamma;\\ &(S_1+S_2+S_3)\gamma\cdot h = 6M_P^{III}\gamma;\\ &S_2\gamma h + S_3 2\gamma h = 11P_P^{IV}\gamma;\\ &S_1\gamma h + S_2 2\gamma h + S_3 3\gamma h = 15M_P^V\gamma. \end{aligned} \qquad (2)$$

Из приведенных уравнений определим моменты $M_p^I \ldots M_p^V$. Если какой-либо из шарниров встретится в нескольких механизмах разрушения, то параметры этого сечения назначают исходя из суммарных разрушающих моментов. Например, сечение в месте заделки стойки в фундамент рассчитывают на момент

$$M_p = M_p^{III} + M_p^{IV}.$$

Если принять $S_1 = S_2 = S_3 = S$, то необходимый разрушающий момент в защемлениях будет

$$M_{p.защ} = 0{,}73Sh.$$

Данное решение не является оптимальным, так как некоторые сечения будут запроектированы с большим запасом, но оно надежно и просто. Однако в нем не учитывается вероятность возникновения того или иного механизма разрушения. Это весьма сложная задача, решение которой выходит за рамки предлагаемой статьи.

Далее используем формулу (2) и рассматривая внешние нагрузки через разрушающие моменты (M_p) – через R легко могут быть определены риск для каждого механизма разрушения при различных α.

Для оценки безопасности сооружении может быть использован компромиссный подход. При этом подходе целесообразно вначале найти величину F_{max} в упругой стадии работы конструкции, затем на основе предельного равновесия величину $Ф_{max}$ – в пластическом состоянии; окончательным решением будем считать такое решение, которые минимизирует следующую функцию [3]:

$$\psi = \varphi^2 + \lambda f^2; \left(\varphi = \frac{\Phi_{\max} - \Phi}{\Phi_{\max}}; f = \frac{F_{\max} - F}{F_{\max}} \right). \quad (3)$$

Здесь λ - некоторое число, определяющее относительную важность упругого или пластического режима работы.

В качестве компромиссного критерия можно взять также критерий минимальной вероятности разрушения.

Пусть в каждом режиме для значения относительного уклонения критерия от оптимального известны вероятности и разрушения конструкции [$p^c(f)$ для пластического режима и $p^0(\varphi)$ для упругого режима]. Если еще известны вероятности того, что в момент разрушения конструкция работала в пластическом или упругом режиме (p^c и p^0 соответственно), то по формуле полной вероятности, вероятность разрушения конструкции

$$P = p_c p^c(f) + p_0 p^0(\varphi); (p_c + p_0 = 1), \quad (4)$$

и в качестве критерия надо взять минимум этой функции. Поскольку $p^c(f)$ и $p^0(\varphi)$ не являются монотонно убывающими функциями, вероятностный критерий (3) при p_c , близком к единице, не совпадает с F (и при p_c, близком к нулю, не совпадает с Φ). Тем не менее он является приемлемым компромиссным критерием в промежуточной области изменения p_c (когда величины p_c и p_0 сравнимы).

Как ясно из изложенных материалов, основная трудность расчета рам состоит в том, что число возможных форм разрушения может быть очень велико и заранее не удается установить, которая из них является действительной.

Для нахождения действительной формы разрушения нами применен метод комбинированных механизмов, основанный на том, что для заданной рамы при заданном нагружении все возможные механизмы могут быть получены путем составления различных комбинаций относительно малого числа простых независимых механизмов разрушения, которые легко устанавливаются в зависимости от расчетной схемы рамы и действующей на нее нагрузки.

Современное направления развития расчета по предельным состояниям может быть идти по трем направлениям: учет пластических деформаций, деформирование материалов во времени (ползучести) и методы расчета на безопасность. Эти три направления составляют часть новой интенсивно развивающейся строительной механики, отличной от классической теории сооружений, которая основана на законе Гука и расчете по допускаемым напряжениям. Отличие новой строительной механики заключается в более тесной связи ее с физикой, а также с технологией конструкций и сооружений. Несомненно, что в будущем развитие методов расчета сооружений пойдет по пути еще более полного учета действительных условий работы конструкций. В частности, в расчет, вероятно, будут включаться такие физические факторы, как влажность и температура, и такие технологические факторы, как трудоемкость. При этом достоверность и значение расчетов сооружений значительно увеличатся, и в результате будет достигаться наряду с повышением надежности сооружений все больший экономический эффект[7].

Таким образом, степень использования несущей и деформационной способности элементов здания различна, но в рамках принятого принципа проектирования способность конструкций к восприятию внешних воздействий должна быть использована. В этом проявляется естественный принцип «бережливости» или экономичности, характерный как для природы, так и для разумной человеческой деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтьев Н.Н., Соболев Д.Н., Амосов А.А. Основы строительной механики. М.: изд. АСВ, 1996.-541 с.

2.Тихий М., Ракосник И. Расчет железобетонных рамных конструкций в пластической стадии. М.: Стройиздат, 1976.-198с.

3.Избранные задачи по строительной механике и теории упругости. Под общей ред. Н.П. Абовского. М.: ВШ, 2004.-462с.

4.Строительная механика. Под ред. Д-р. Техн. наук, проф. А.В. Даркова. М.: ВШ, 1976.-600с.

5.Аугусти Г., Баратта А., Кашпати Ф. Вероятностные методы в строительном проектировании. М.: Стройиздат, 1988. – 456с.

6.Чирас А.А. Методы линейного программирования при расчете упруго-пластических систем. М.: Стройиздат, 1969.-435с.

7.Чирас А.А., Боркаускас А.Э., Каркаускас Р.П. Теория и методы оптимизации упругопластических систем. Л.: Стройиздат, 1974.-458с.

8.Шкинев А.Н. Аварии на строительных объектах, их причины и способы предупреждения и ликвидации. М.: Стройиздат, 1966.-249с.

REFERENCES

1. Leontyev N. N., Sobolev D. N., Amosov A.A. Osnoby stroytelnoi mehaniki. M.: izd. A, 1996.-541s.

2. Tihy M., Rakosnik I. Raschet zhelezobetonnyh ramnyh konstruktsy v plasticheskoi staly. M.: Stroyizdat, 1976. - 198s.

3. Izbrannye zadachi po stroytelnoi mehanike i teory uprugosti. Pod obshch red. N. P. Abovskogo. M.: VSh, 2004. - 462s.

4. Stroytelnaya mehanica. Pod red. D-r. Tekhn. nauk, prof. A.V. Darkov. M.: VSh, 1976. - 600s.

5. Augusti G., Baratta A., Kashpati F. Veroyatnostnye metody v stroyitelnom proektirovany. M.: Stroyizdat, 1988. – 456s.

6. Chiras A.A. Metody lineinogo programmirovaniya pri raschete uprugoplasticheskih sistem. M.: Stroyizdat, 1969. – 435s.

7. Chiras A.A., Borkauskas A.E., Karkauskas R.P. Teoriya i metody optimizatsy uprugoplasticheskih sistem. L.: Stroyizdat, 1974. – 458s.

8. Shkinev A.N. Avary na stroytelnyh objectah, ih prichiny I sposovy preduprezhdeniya i likvidatsy. M.: Stroyizdat, 1966. – 249s.

Байнатов Ж.Б., Мурзалина Г.Б., Жанысбек А. М.

Пластикалық деформациялардың қирау механизмі жүйесінде қауіпсіздігін бағалау

Түйіндеме: Мақалада пластикалық деформацияларды ескерумен қаңқалы көпқабатты ғимараттар есебі және әр мүмкін болатын қирау механизмі үшін шектік күштің шамасын анықтау қарастырылған. Компромистік критерий ретінде қираудың минималды мүмкіндігінің критериі алынған. Сонымен бірге, жұмыстың серпімділік және пластикалық құрылымының салыстырмалы маңыздылығы ескерілген. Қарастырылған әдісті қолдану күрделі конструкцияларды есептеуге және қимадағы иілу моментінің, қалыпты және көлденең күштердің біріккен әсерін ескеруге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: қаңқа, ғимарат, пластикалық деформация, қауіпсіздік, пластикалық топса, шектік тепе-теңдік, іскерлік қабілеті, қирау механизмі, қирау мүмкіндігі.

Bainatov Zh.B., Murzalina G.B., Zhanysbek A.M.

Assessment of safety of rod systems taking into account plastic deformations

Summary: In article calculation of frame multystoried buildings taking into account plastic deformations and for each possible mechanism of destruction determination of size of maximum loads is considered. As compromise criterion it is taken criterion of the minimum probability of destruction. Are thus considered relative importance of an elastic and plastic operating mode. At application of a considered method it is possible to count difficult designs and to consider joint action of the bending moment, normal and cross forces in section.

Key words: framework, buildings, the plastic deformation, safety, the plastic hinge, limit balance bearing ability, the mechanism of destruction, probability of destruction.

УДК 621.396

Г.М. Байкенова, М. Маханбет
(Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева
Алматы, Республика Казахстан)

БУДУЩЕЕ ПОКОЛЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ СЕТЕЙ - 5G

Аннотация: Объем мобильного трафика растет быстрыми темпами. Желание абонентов получать сервисы высокого класса и любого вида в любом месте, в любое время требуют разработок новых, совершенных и эффективных решений беспроводного доступа. Необходима система, которая объединила бы все существующие технологии радиодоступа в единое целое. Эту задачу должна выполнить система 5-го поколения 5G. Реализация проекта 5G ожидается к 2020 г. В статье дается обзор архитектуры 5G, преимущества, сравнительный анализ с другими поколниями беспроводных сетей, а также способы реализации.

Одной из таких реализаций, предложенных учеными, является введение так называемого политического маршрутизатора (контрольной системы) в качестве нового узла в базовой сети, которая устанавливает IP-туннели на мобильный терминал через различные доступные технологии радиодоступа.

Ключевые слова: поколения мобильной связи, беспроводные сети, IP-принципы, архитектура мобильной сети 5G, политический маршрутизатор, виртуальный хэндровер.

Мобильная беспроводная технология стартавала в 70-годах. За эти годы она претерпела множество технологических революций. В наши дни есть разные мобильные технологии, такие как: UMTS – универсальная мобильная телекоммуникационная система, CDMA2000; LTE – стандарт связи четвертого поколения; WI-FI (IEEE 802.11) – беспроводная сеть; WiMAX (IEEE 802.16) - беспроводная и мобильная сеть. Все беспроводные и мобильные терминалы выполняют IP – принципы, это означает, что все данные передаются по IP протоколу (Интернет протокол) на сетевых уровнях.

Мобильные коммуникации стали более популярны благодаря своей быстрой эволюции.

1G – первое поколение, появилось в начале 1980 годов, работала чисто на аналоговой системе и с самым простым мобильным телефоном без передачи данных. Хотя 1G имел малую емкость, некачественную голосовую связь и небезопасные голосовые вызовы, воспроизведенные в радиовышках, все же именно первое поколение сотовой связи дало толчок развитию многих мобильных технологий, которые сегодня все время совершенствуются.

2G – второе поколение появилось в начале 90-х годов с развитием цифровых сетей и имела скорость 64 Кбит/с. Стало возможным передавать короткие текстовые сообщения SMS (короткое сообщение сервера) и даже передачу данных на станцию в цифровом виде со скоростью до 14,4 Кбит/с, что было сравнимо со скоростью стационарных модемов в середине 90-х.

Благодаря цифровой связи и появлению технологии «General Packet Radio Service» (GPRS) в 1997г. увеличилась не только скорость передачи до 100 Кбит/с, но и GSM сети перешли на технологию непрерывной передачи данных, а операторы получили возможность тарифицировать трафик, а не время на линии. В это же время Международный Союз Электросвязи (ITU) составил новый стандарт — IMT-2000, утверждающий спецификации «настоящего» 3G со скоростью передачи данных 2 МБит/с для стационарных терминалов и 384 Кбит/с для мобильных. Технология GPRS до этого не дотягивала, поэтому ее и называют 2,5 G.

На смену GSM впервые в мире в 2001 году пришли 2 стандарта связи, относящиеся уже к поколению 3G: UMTS (Univeral Mobile Telecommunications System) и CDMA (Code Division Multiple Access), диапозон частот 2100 МГц. Это стало настоящим прорывом в сотовой связи с великолепным качеством передаваемого звука и возможностью видеообщения, обеспечивается не просто быстрый доступ к Интернету, но и новый подход к доступу информации. Основой мобильной связи третьего поколения стала технология IP, которая основана на пакетной передаче данных, благодаря которой абонент может постоянно пребывать в режиме on-line; при этом оплачивается объем входящего и выходящего трафика, а не время соединения.

4G предложил загрузку со скоростью 100 Мбит/с. 4G LTE делает более комфортным пользование мультимедийными сервисами, мобильным телевидением, видеоконференциями, системами мониторинга, различными онлайн-играми и приложениями – то есть всем, что предлагает современный интернет.

И наконец, рассмотрим пятое поколение беспроводных систем. 5G можно рассматривать как результат развития существующих технологий радиодоступа, которое позволит улучшить качество получаемых пользователем услуг и производительность сети на уровень, превышающий возможности 4-го поколения. Абоненты сети смогут максимально использовать весь потенциал технологий мобильной связи и новых сервисов, что еще больше повысит конкурентоспособность операторов. Это поколение разрабатывается многими известными тлекоммуникационными компаниями и его релизация ожидается к 2020 году.

Предполагается, что максимальная скорость передачи информации по новому стандарту будет 10 Гбит/с, в то время как для 4G данный показатель «на бумаге» при нисходящем потоке данных может достигать 326 Мбит/с, а на исходящем соединении — 172 Мбит/с. В реальности же предел при скачивании информации в среднем не превышает 25 Мбит/с, что наглядно демонстрируют результаты тестирования LTE-сетей. Абоненты не только смогут получать все услуги, как сейчас, но и скачивать фильмы с высоким разрешением, играть в он-лайн игры, смотреть 3D видео и т.п.

Естественно полагать, что с развитием сетей пятого поколения будут совершенствоваться не только технологии, устройства в сетях, но и мобильные телефоны пользователей. Уже сейчас многие мировые производители смартфонов и ай-фонов презентуют телефоны будущего. Ведь огромный объем информации и возможные новые услуги в 5G для мобильных абонентов требуют усовершенствования и в этой линейке оборудования. Телефоны для технологии 5G включают камеру, MP 3 плеер, видео плеер, большую телефонную память, аудио плеер и т.п. Причем предполагается, что произойдут превращения абонентских устройств в сетевые узлы, когда гаджеты начнут связываться между собой непосредственно, а не через базовую станцию, образуя тем самым гигантскую mesh-сеть. Mesh сеть — это распределенная, одноранговая, ячеистая сеть. Каждый узел в ней обладает такими же полномочиями, как и все остальные, грубо говоря — все узлы в сети равны.

Уникальность нового поколения заключается в том, что будет использоваться любой спектр и любая технология доступа, т.е. не будет какого-то фиксированного радио-параметра, как в современных беспроводных сетях. Возможно, исчезнет понятие роуминга, а значит и соответствующих расходов абонента

Архитектура мобильной сети 5G. На 1 рисунке показана сеть радиодоступа 5G как комбинированный набор технологий, базирующийся на IP.

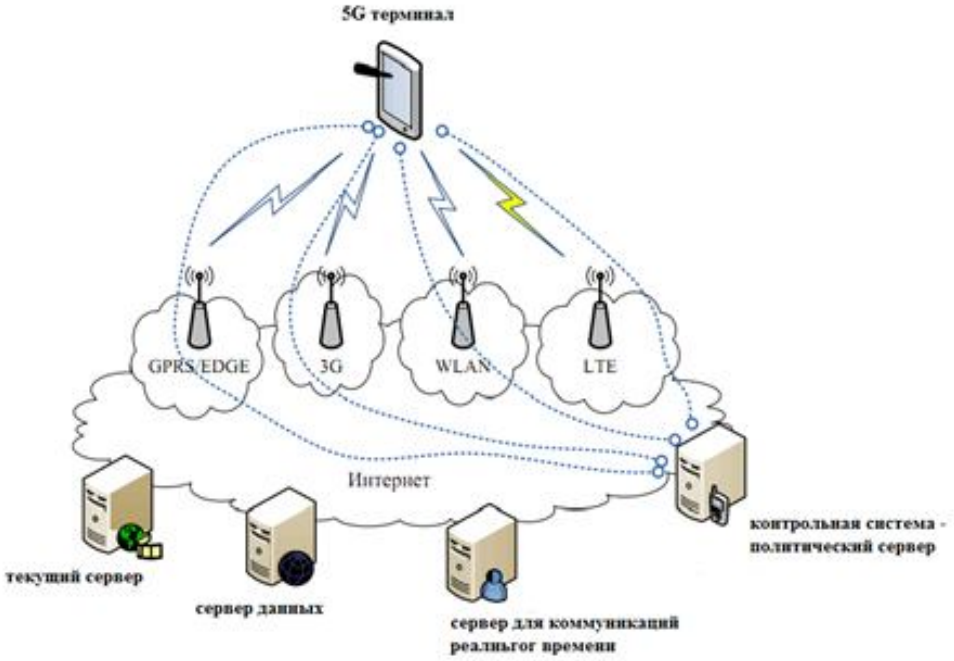


Рис. 1. Архитектура мобильной сети 5G

Система состоит из пользовательского терминала, который играет решающую роль в новой архитектуре. Предполагается, что именно терминалы будут поддерживать технологию программно-конфигурируемых сетей. Каждый терминал будет обеспечивать одновременное использование различных беспроводных технологий, объединяя передаваемый с их помощью трафик. Он сам будет выбирать, какой использовать радиодоступ для выхода в Интернет или получение любого сервиса. Кроме того, он станет своеобразным мостом для объединения проводных и беспроводных сетей.

Одновременная поддержка различных технологий радиодоступа (RAT) предполагает использование различных радиоинтерфейсов для каждого радиодоступа. Например, если мы хотим иметь доступ к 4 разным RAT, мы нуждаемся в 4 разных доступных интерфейсах в мобильном терминале, причем необходимо держать их активными в течение нескольких часов, чтобы это архитектура была функциональной.

Совместимость разнородных беспроводных сетей. Как говорилось выше, мобильность абонента смогут одновременно обеспечивать несколько разных сетей, и именно за терминалом будет оставаться окончательный выбор в пользу того или иного варианта мобильного доступа для каждого конкретного сервиса. При этом исчезнет и проблема вертикального хэндовера при переходе в зону

обслуживания другой базовой станции. Хэндровер является важным механизмом, позволяющим бесшовно передвигаться в мобильной сети. Для решения этих задач предполагается внесение изменений в мобильных терминалах в специальные аналитические приложения, относящиеся к категории программ промежуточного слоя. По всей вероятности, часть таких приложений будет разрабатываться как программное обеспечение с открытым кодом [1]. Спектр одной технологий радиодоступа RAT будет гибко приспосабливаться к изменению спектра другого RAT и соответственно будет изменяться мощность платформы.

Существуют множество подходов к реализации 5G. Один из них дан ниже [2].

В разнородных беспроводных сетях понятие «всегда лучшая связь» (всегда ассоциируется с лучшими качествами), нацеленная на абонентские терминалы, предлагает разные системы работы беспроводных сетей. Этот подход руководит появлением виртуального хэндовера между разными радиодоступными технологиями.

Обзор понятий разнородных сетей неизбежно поднимает вопрос входной работы среди радиодоступных технологий в системе, которая не будет требовать изменения RAT, но будет изменена контрольная функция в самой сети. Термин пользователь или приложение пользователя разнородных систем или разнородных сетей рассматривается как объедененная сеть и доступ к унифицированным сегментам.

Отвечать требованиям приложения (сервиса) могут две модели. Первая модель внедряет введение определенных уровней интеграции между радиодоступными технологиями через мобильный доступ к терминалу. Это будет реализовываться через виртуальные хандоверы между разными технологическими доступами, внедренными в конструкции разнородных доменов. Введение этой модели подразумевает совместимость протоколов нижних уровней модели OSI в зоне покрытия радиодоступа. Вторая модель называется Интернет модель, которая непрерывно обеспечивает обслуживание клиента независимо от технологии радиодоступа, имеющейся в конкретный момент. В этом случае, совместимость между сетевыми технологиями будет происходить через сетевой уровень. То есть сетевой уровень будет общим для всех доступных радиотехнологий для коммуникации между приложением пользователя с подходящим приложением сервера.

В этих двух моделях существуют различия только в путях обеспечения абонента. Но это различие очень важно для виртуального хандовера (который находится между технологическими доступами) и положения триггерного хэндовера.

В первом методе интегрируется архитектура RAT, что дает возможность строить разнородные сети, претендующие на объединенную сеть, где радиодоступными технологиями владеют несколько операторов или операторы, уже имеющие объединенные сети. Такие сети могут точно определять правила виртуального хандовера, преимущественно диктуя условия в сетях радиодоступа или преимущество оператора, являющегося главным администратором сети. Второй метод носит более общий характер и имеет отношение к взаимодействию, не взирая на работу пользователя. В этих методах виртуальный хэндовер достигает совершенства как результат условия, в котором приложение для пользователя является главным показателем качества предоставляемого сервиса.

Проектирование функциональной архитектуры 5G. Первые два уровня OSI (каналный и физический) определяют RAT, через которые обеспечивается доступ к Интернету с большим или меньшим поддерживающим механизмом качества QoS. Над уровнями OSI-1 и OSI-2 работает сетевой уровень, а именно уровень IP, который имеет в настоящее время большое значение в мировой коммуникации. Это может быть IPv4 или IPv6. Назначение IP - обеспечивать достаточный контроль передачи IP - пакетов данных по соответствующему маршруту.

Подключенное приложение реализуется между клентами и серверами в Интернете через сокеты. Каждый сокет сети унифицирован и уникально комбинирован к локальному IP адресу и соответсвующему локальному порту, целевому IP адресу, типу транспортного протокола. Рассматривая это, создание связи из конца в конец между клиентами и серверами, использующими интернет протоколы, необходимо поднимать вопрос о соответсвующем интернет сокете, уникально установленном и подключающим клиента и сервер. Этот сокет должен быть неизменным в случае взаимодействия разнородных сетей. Это означает, что в случае совместимости между разнородными сетями и виртуальным хэдовером с соответсвующими радиотехнологиями локального IP адреса и места назначения IP адреса должно быть закреплено неизменяемо.

Закрепление этих двух параметров должно гарантировать хэндоверу подключенние к Интернету по схеме конец-к-концу без препятствий, когда есть мобильный пользователь по меньшей мере на одном конце такого подключения. Таким образом, при использовании нескольких маршрутов, сохранить свойственное расположение пакетов, уменьшить или предотвратить потерю пакетов при маршруте пакетов к месту назначенния и обратно. Каждый RAT – это доступный к использованнию радиодоступ, пытающийся подключиться к сети вместе с IP интерфейсом. Каждый IP интерфейс в терминале характеризуется IP адресом, интернет маской и параметрами, ассоциирующимися с маршрутами IP пакетов через сеть. Регулярно входная система хэндовера меняется через доступные технологии (т.к.виртуальный хандовер), что может означать преобразование локального IP адреса. Затем происходит изменение нескольких параметров сокета, что означает изменение сокета. Это означает, что сокет со старыми параметрами закрывается и открывается новый измененный сокет. Это приводит к концу одного подключенния и к старту нового подключенния. Этот подход к решению проблемы нелегко приспосабливается, но он основывается на интернет коммуникации сегоднящнего дня.

Решить этот недостаток предлагается созданием нового уровня, который будет заботится об абстракции уровня сети в доступных технологиях к верхним уровням протокольного стека. Этот уровень будет ключевым в новой архитектуре. Предлагается запускать в работу функции прикладной прозрачности (без припятствий) и контроль или прямой маршрут пакетов через соответвующие RAT. В предлагаемой функциональной архитектуре сети вводится контрольная система (политический маршрутизатор), которая работает в полном союзе с терминалом пользователя и снабжает сеть абстрактной функцией и маршрутом пакетов, основанных на заданный политике. В то же время эта контрольная система является неотъемлемым элементом, через который можно решать проблемы качества сервиса для каждый технологии передач. С точки зрения интернета, предлагаемая архитектура символизирует идельную систему проверки качественных характеристик доступных технологий и дает нам реалистичную картину касательно качества. Настройка проткола нового уровня внутри существующего протоколного стека видна на рисунке 2.

Сеть абстрактного уровня может быть снабжена разрабатываемыми IP туннелями над IP интерфейсом, применяемым к подключенному терминалу через доступные технологии к доступному терминалу (мобильный пользователь). Фактически туннель мог быть создан между терминалом пользователя и контрольной системой, называемой здесь как Политический Маршрутизатор, который создает маршрут, основываясь на данной политике [2]. Этим способом, с точки зрения клиента, будут созданы соответствующие номера туннелей, подключенных к разным RAT, и клиент будет только устанавливать локальный IP адресс, который будет формироваться с сокетами инернет коммуникаций приложений клиента с интернет сервером. Путь IP пакетов будет маршрутизироваться через туннели, которые могли бы служить политикой, чьи права будут обмениваться через протокол виртуального сетевого уровня. Процесс устанавления туннелей в политическом маршрутизаторе выполняется сразу после создания IP подключения через RAT, и он находится на начальной стадии работы мобильного терминала в виртуальной сети. Установленный туннель держит под контролем выше сказанное подключение и представляет собой основной виртуальный сетевой уровень (или уровень абстракции).

Таким образом введение контрольной системы, или политического маршрутизатора, позволяет обеспечить более простое решение задачи связи.

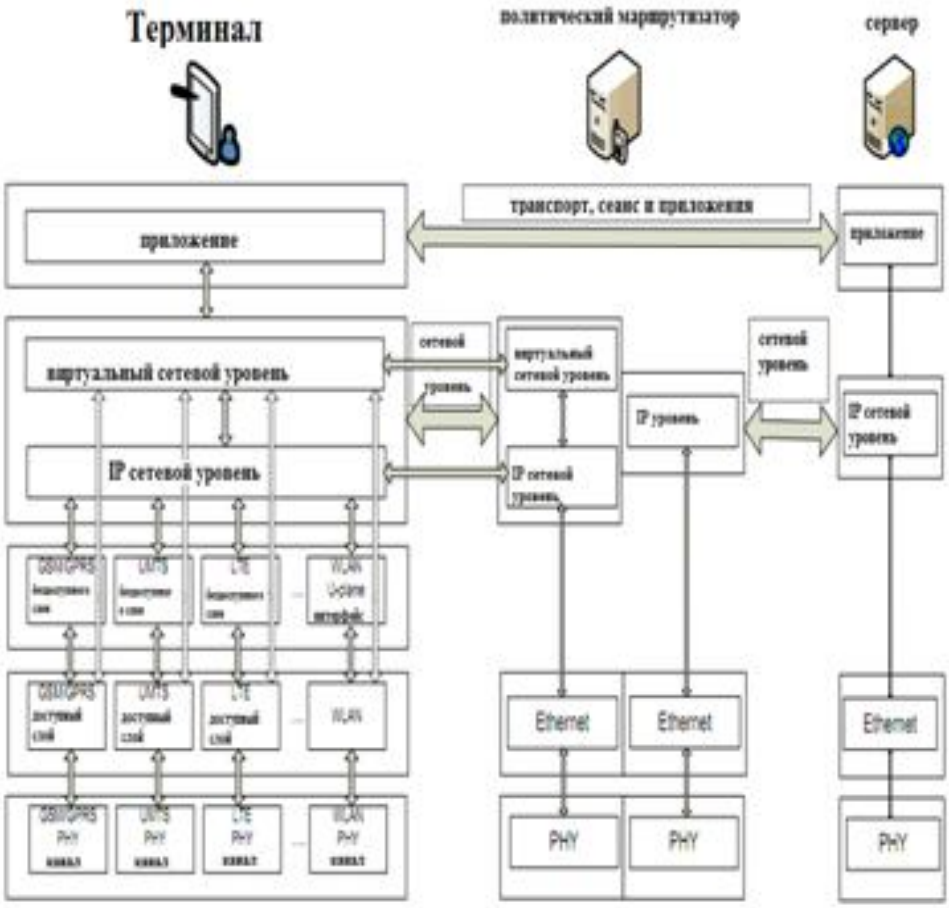


Рис. 2. Схема протоколов для элементов предложенной архитектуры 5G

ЛИТЕРАТУРА

1. Павел Иванов. Поколение «5». «Сети/network world», №06, 2012.

2. Aleksandar Tudzarov and Toni Janevski, "Functional Architecture for 5G Mobile Networks" International. Journal of Advanced Science and Technology Vol. 32, July, 2011.

3. Ms. Neha Dumbre, Ms. Monali Patwa, Ms. Kajal Patwa, "5G WIRELESS TECHNOLOGIES-Still 4G auction not over, but time to start talking 5G" International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR) Volume 2, Issue 2, February 2013.

4. Akhilesh Kumar Pachauri and Ompal Singh, "5G Technology – Redefining wireless Communication in upcoming Years" International Journal of Computer Science and Management Research Vol 1 Issue 1 Aug 2012 ISSN 2278 – 733X.

5. Ms. Reshma S. Sapakal, Ms. Sonali S. Kadam, "5G Mobile Technology" International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET) Volume 2, Issue 2, February 2013.

6. Suvarna Patil, Vipin Patil, Pallavi Bhatt, "A Review on 5G Technology" International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT) Volume 1, Issue 1,January 2012.

7. Professor T.Venkat Narayana Rao, Aasha S. A. and Sravya Tirumalaraju, "5G TECHNOLOGIES – AN ANECDOTE OF NETWORK SERVICE FOR THE FUTURE" Volume 2, No. 7, July 2011 Journal of Global Research in Computer Science.

8. Saddam Hossain, "5G Wireless Communication Systems" American Journal of Engineering Research (AJER) e-ISSN: 2320-0847 p-ISSN: 2320-0936 Volume-02, Issue-10, pp-344-353 www.ajer.org.

9. T. Janevski, "Traffic Analysis and Design of Wireless IP Networks", Artech House Inc., Boston, USA, 2003.

10. ITU-T, Y.2001, "General overview of NGN", December 2004.

11. ITU-T, Y-2002, "Overview of ubiquitous networking and of its support in NGN", October 2009.

12. T. Janevski, "5G Mobile Phone Concept" – CCNC conference in Las Vegas, 2009.

13. M. Kassar, B. Kervella, G. Pujolle, "An overview of vertical handover decision strategies in heterogeneous wireless networks", Elsevier Computer Communications 31, p.2607-2620, 2008.

14. W. Luo, E. Bodanese, “Optimising Radio Access in a Heterogeneous Wireless Network Environment”, IEEE International Conference on Communications, Dresden, Germany, 14-18 June 2009.

15. M. Ha Nguyen Tran Hasegawa, Y. Murata, H. Harada, “Representation of user satisfaction and fairness evaluation for user-centric dynamic spectrum access”, Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), Tokyo, Japan, 13-16 September 2009.

16. J. Perez-Romero, O. Sallent, R. Agusti, “A Novel Metric for Context-Aware RAT Selection in Wireless Multi-Access Systems”, ICC’07, Glasgow, Scotland, 24-28 June 2007.

17. A. Tudzarov, T. Janevski, “M-RATS: Mobile-based Radio Access Technology Selector for Heterogeneous Wireless Environment“, Telfor 2010, Belgrade, Serbia, November 23-25, 2010.

18. ITU-T, Y.2173, “Management of performance measurement for NGN”, September 2008.

19. T. Janevski, A. Tudzarov, M. Porjazoski, P. Latkoski, “System for Analyses of End-to-End Quality of Data Services in Cellular Networks”, IEEE Eurocon 2009, Saint Petersburg, Russia, May 18-23, 2009.

20. T. Janevski, A. Tudzarov, I. Efnushev, P. Latkoski, M. Porjazoski, D. Gjorgjiev, “Applicative Quality of Testing System Software for IP-based Services in Mobile Networks”, IEEE SoftCOM 2007, Split-Dubrovnik, Croatia, September 27-29, 2007.

REFERENCES

1. Pavel Ivanov. Generation «5». «Сети/network world», №06, 2012.

2. Aleksandar Tudzarov and Toni Janevski, “Functional Architecture for 5G Mobile Networks” International. Journal of Advanced Science and Technology Vol. 32, July, 2011.

3. Ms. Neha Dumbre, Ms. Monali Patwa, Ms. Kajal Patwa, “5G WIRELESS TECHNOLOGIES-Still 4G auction not over, but time to start talking 5G” International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR) Volume 2, Issue 2, February 2013.

4. Akhilesh Kumar Pachauri and Ompal Singh, “5G Technology – Redefining wireless Communication in upcoming Years” International Journal of Computer Science and Management Research Vol 1 Issue 1 Aug 2012 ISSN 2278 – 733X.

5. Ms. Reshma S. Sapakal, Ms. Sonali S. Kadam, “5G Mobile Technology” International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET) Volume 2, Issue 2, February 2013.

6. Suvarna Patil, Vipin Patil, .Pallavi Bhatt, “A Review on 5G Technology” International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT) Volume 1, Issue 1,January 2012.

7. Professor T.Venkat Narayana Rao, Aasha S. A. and Sravya Tirumalaraju, “5G TECHNOLOGIES – AN ANECDOTE OF NETWORK SERVICE FOR THE FUTURE” Volume 2, No. 7, July 2011 Journal of Global Research in Computer Science.

8. Saddam Hossain, “5G Wireless Communication Systems” American Journal of Engineering Research (AJER) e-ISSN: 2320-0847 p-ISSN: 2320-0936 Volume-02, Issue-10, pp-344-353 www.ajer.org.

9. T. Janevski, “Traffic Analysis and Design of Wireless IP Networks”, Artech House Inc., Boston, USA, 2003.

10. ITU-T, Y.2001, “General overview of NGN”, December 2004.

11. ITU-T, Y-2002, “Overview of ubiquitous networking and of its support in NGN”, October 2009.

12. T. Janevski, “5G Mobile Phone Concept” – CCNC conference in Las Vegas, 2009.

13. M. Kassar, B. Kervella, G. Pujolle, ”An overview of vertical handover decision strategies in heterogeneous wireless networks”, Elsevier Computer Communications 31, p.2607-2620, 2008.

14. W. Luo, E. Bodanese, “Optimising Radio Access in a Heterogeneous Wireless Network Environment”, IEEE International Conference on Communications, Dresden, Germany, 14-18 June 2009.

15. M. Ha Nguyen Tran Hasegawa, Y. Murata, H. Harada, “Representation of user satisfaction and fairness evaluation for user-centric dynamic spectrum access”, Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), Tokyo, Japan, 13-16 September 2009.

16. J. Perez-Romero, O. Sallent, R. Agusti, “A Novel Metric for Context-Aware RAT Selection in Wireless Multi-Access Systems”, ICC’07, Glasgow, Scotland, 24-28 June 2007.

17. A. Tudzarov, T. Janevski, “M-RATS: Mobile-based Radio Access Technology Selector for Heterogeneous Wireless Environment“, Telfor 2010, Belgrade, Serbia, November 23-25, 2010.

18. ITU-T, Y.2173, “Management of performance measurement for NGN”, September 2008.

19. T. Janevski, A. Tudzarov, M. Porjazoski, P. Latkoski, “System for Analyses of End-to-End Quality of Data Services in Cellular Networks”, IEEE Eurocon 2009, Saint Petersburg, Russia, May 18-23, 2009.

20. T. Janevski, A. Tudzarov, I. Efnushev, P. Latkoski, M. Porjazoski, D. Gjorgjiev, “Applicative Quality of Testing System Software for IP-based Services in Mobile Networks”, IEEE SoftCOM 2007, Split-Dubrovnik, Croatia, September 27-29, 2007.

Байкенова Г.М., Маханбет М.

Ұялы желінің болашақ ұрпағы – 5G

Түйіндеме: Бұл мақалада енді өңделіп жатқан, сымсыз байланыс технологиясының бесінші буынына шолу жасалды. 5G бүкіл артықшылықтары мен бұл технологияның не үшін жасалып жатқаны көрсетілді. Басқа да сымсыз байланыс технология буындарымен салыстырмалы талдау жасалды және желінің архитектурасы көрсетілді, жаңа желіде трафикті таратуға қажетті жолдар қарастырылған.

Түйін сөздер: ұялы байланыс технологиясының бесінші буыны, сымсыз желілер, IP-принциптер, 5G желісінің сәулеті, политикалық маршрутизатор, виртуальды хэндовер.

Байкенова Г.М., Маханбет М.

Будущее поколение мобильных сетей - 5G

Резюме. В этой статье сделан обзор пятого поколения беспроводных сетей, которые только находятся в разработке. В статье показаны все преимущества 5G и для чего разрабатывается эта технология. Сделан сравнительный анализ с другими поколениями беспроводных сетей, показана архитектура сети, пути реализации передачи трафика в новой сети.

Ключевые слова: поколения мобильной связи, беспроводные сети, IP-принципы, архитектура мобильной сети 5G, политический маршрутизатор, виртуальный хэндровер.

Baikenova G.M., Mahanbet M.

Future generation of wireless network – 5G

Summary: This article was reviewed on the fifth – generation of wireless network, which are only on working up. All advantages were shown in article and this technology work up what for. Comparative analysis were done with other generations of wireless network, architecture of network was shown, ways of traffic transmission`s realization traffic in new network.

Key words: generation of mobile communication, wireless networks, IP-principle, architecture of mobile network 5G, policy router, virtual handover.

УДК 622.271

А.Е. Куттыбаев, М.К. Тоқберген
(Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті,
Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: aidarasp@mail.ru)

АҚЖАЛ КАРЬЕРІНДЕ АТТЫРЫЛҒАН ТАУ ЖЫНЫСТАР САПАСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ЭКСКАВАТОР ӨНІМДІЛІГІН АНЫҚТАУ

Андатпа: Бұл мақалада аттырылған тау жыныстары сапасының экскаватор циклына тигізетін әсері көрсетілген. Тау жыныстарын аттырып қазып алуға дайындау техника-экономикалық көрсеткіштермен бағаланатын барлық технологиялық процестерге, сонымен қатар ол тау-кен кәсіпорнының көрсеткіштеріне елеулі әсер етеді.

Кілт сөздер: кенжар, шөміш, фотопланиметрикалық және сызықтық әдістер, шөміш сиымдылығы, қазып-тиеу жабдықтары.

Тау жыныстарын аттырып қазып алуға дайындау техника-экономикалық көрсеткіштермен бағаланатын барлық технологиялық процестерге, сонымен қатар ол тау-кен кәсіпорнының көрсеткіштеріне елеулі әсер етеді. Тау-кен жыныстарының толықтай ұсақталмауы қазып-тиеу жабдықтары өнімділігінің көрсеткіштеріне, олардың сыну, істен шығу жағдайларының өсуіне және минералды шикізаттарды өндіру мен қайта өңдеу кезіндегі энергетикалық көрсеткіштерін төмендетуге әкеледі.

Аттырылған тау жыныстарының қажетті кесектілігі экскаватор шөмішінің сыймдылығы талабына сәйкес төмендегі формуламен анықталады [1]:

$$d_{max} \le 0{,}75\sqrt[3]{V_{ý}} . \qquad (1)$$

Сонымен қатар, көлік шанағының сыймдылығы талабына сәйкес келесі формуламен анықталады [1]:

$$d_{max} \le 0{,}5\sqrt[3]{V_ò} . \quad (2)$$

Техника эксплуатациялық шарттарға байланысты көліктің шанағы экскаватор шөмішінің сыймдылығынан 4-6 есе көп болуы қажет.

Экскаватордың техникалық өнімділігі шөміштің толуы, тау-кен жынысының қопсуына, циклдың жалғасу және т.б. коэффициенттерге байланысты оның максималды қалыпты жұмыс жасау жағдайымен анықталады.

Аттырылған тау-кен массасының қажетті кесектілі көлік жабдықтарының өнімділігін арттырады. Осы мақсатта Ақжал кенорнында тау-кен массасының экскаватор өнімділігіне әсері анықтау қажетті кесектілігін анықтау үшін сызықтық және фотопланиметриялық әдістерді қолданып, бірнеше деңгейжиектерде зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Ақжал кенорны Қарағанды облысының Шет ауданында орналасқан. Ақжал полиметалды кен орны Ақжал-Ақсоран түйісу зоналарының шығыс бөлігінде орналасқан, фамен төменгі турненің корбанатты-терригендік шөгінділерінің ендігі бойынша созылған, майдаланған жерлерімен қатар орналасқан. Кентас даласын құрайтын жыныстар интрузия, гранит, порфиритті диорит және диабазды порфириттерімен бөлінген. Негізгі руда түзетін жыныстар аумақты әк шөгіндісі және балшықты әкпен қамтылған.

Ақжал кенорнында аттырылған тау жыныстарының қажетті кесектілігін анықтау үшін жүргізілген зерттеулердің нәтижесі бес блок бойынша 1 кестеде келтірілді.

1-кесте. **Ақжал карьеріндегі аттырылған тау-кен жыныстарынық кесектілік құрамы**

Деңгейжиек, жыныстардың аталуы	Аттырылған тау жыныстарының кесектілік құрамы (%)						
	<0.2	0,21-0,40	0,41-0,60	0,61-0,80	0,81-1,00	1,01-1,20	>1.20
395-385 деңгейжиек, массивті әктастар, ороговиктер	57,76	20,5	11,5	3,43	4,2	2,3	0,31
525-505 деңгейжиек, массивті әктастар, ороговиктер	54,33	12,89	11,21	9,85	4,27	5,23	2,22
525-505 деңгейжиек, қорғасынды мырышты руда	59,88	21,08	7,05	4,2	3,46	1,89	2,44
525-515 деңгейжиек, массивті кремнилі сазды әктастар	32,55	23,24	21,4	6,1	8,12	4,75	3,84
535-525 деңгейжиек, кремнилі сазды әктастар	52,28	21,65	13,56	5,04	4	2,95	0,52

Аттырылған жыныстар үйіндісінің белгілі геометриялық өлшемдері экскаватордың көсіп алу процесі параметрлеріне қопарылған тау жыныстарының қопсу коэффициенті, шөміштің толу коэффициенті және негобариттердің сипаттамалары әсер етеді. Осыдан, аттырылған тау жыныстарының сапасы экскаватор циклына тигізетін әсерін байқауға болады.

Деңгейжиектерде экскаватордың өнімділігіне анықтау үшін аталған кенорнында хронометраж жұмыстары жүргізілді. Нәтижесінде, эксакаватор жұмысының циклы, негобариттерді шетке шығару уақыты және қазып-тиеу жабдықтарының өнімділігі анықталды.

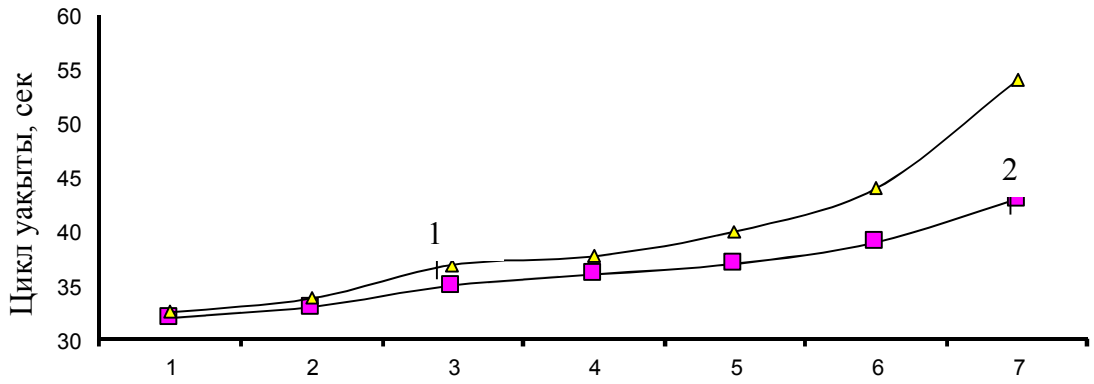
Хронометраж байқауларының математикалық өңдеулерінің есептеулер нәтижесі 2-кестеде келтірілген.

2 кесте. **Хронометраж байқауларының математикалық өңдеулерінің нәтижелері**

Блоктың нөмері	Экскаватор типі	Цикл уақыты	Негобариттерді кенжарлардан алып оларды шетке шығаруға кететін уақыт	Негобариттер көлемі, м	$К_{к.к}$	$К_{т.к}$
395-385 деңгейжиек	ЭКГ 8И	39	40-42	1,728	1,744	0,98
525-505 деңгейжиек	ЭКГ 8И	30	39-41	1,728	1,468	1,02
525-505 деңгейжиек	ЭКГ 8И	33	41-44	1,728	1,482	1,06
525-515 деңгейжиек	ЭКГ 8И	37	30-34	1,728	1,629	1,04
535-525 деңгейжиек	ЭКГ 8И	36	33-36	1,728	1,374	1,09

Экскаватор циклының орташа ұзақтығы 30-39 сек. аралығында болады. Одан әрі негобариттерді кенжарлардан алып оларды шетке шығаруға кететін уақыт есептелді. Есептеулер аттыру нәтижесіне түзетулер енгізумен анықталды және ол 1-суретте келтірілді.

1-суретте экскаватор циклының ұзақтығы кенжарлардағы негобариттердің көп болуымен өсетіндігі байқалады.



1 – есептелген нәтижелер; 2 нақты өлшемдер
1-сурет. ЭКГ 8И экскаватор циклының уақытының негобариттердің шығуына тәуелділігі

Хронометраж есептемелерінен байқалғандай, негобариттерді кенжарлардан алып оларды шетке шығаруға кететін уақыт орташа есеппен $1{,}3 \cdot t_{ö}$, ал фотопланиметрикалық және сызықтық әдістермен есептелген аттырылған тау жыныстарының кесектілігі шамамен 1,73 $м^3$, құрайды.

Экскаватор өнімділігінің аттырылған тау жыныстарының сапасына тәуелділігін анықтау үшін бір сағат таза уақыттағы техникалық өнімділіктің формуласымен есептеуге болады [1]

$$Q_m = \frac{3600 \cdot E}{\left[t_ц + \frac{p'(x_7) \cdot E}{100 \cdot V_н} \cdot t_н \right]} \cdot \frac{k_{н.к}}{k_{р.к}} \qquad (3)$$

мұнда $t_ц$ – экскавация циклының ұзақтығы, с; Е – экскаватор шөмішінің сиымдылығы, $м^3$; $t_н$ – қойтастарды кенжарлардан алып оларды шетке шығаруға кететін уақыт, с; $p(x_7)$ – қойтастардың шығыны, %; $V_н$ – негобариттердің орташа көлемі, $м^3$; $k_{н.к.}$ – шөміштің толу коэффициенті; $k_{р.к.}$ –

шөміштегі тау жынысының қопсу коэффициенті.

Зерттеулер нәтижесінде алынған мәліметтерден шөміштегі тау жынысының қопсу коэффициентінің аттырылған тау жыныстарының үйіндісіндегі кесектілігі арасындағы тәуелділікті келесі формуламен есептеуге болады:

$$k_{р.к} = 10^{-3} \cdot [1623 - 5{,}61 \cdot p'(x_1) + 2{,}52 \cdot p'(x_2) + 12{,}20 \cdot p'(x_3)] + \\ + 10^{-3} \cdot [5{,}84 \cdot p'(x_4) - 0{,}30 \cdot p'(x_5) + 1{,}18 \cdot p'(x_6)], \quad (4)$$

мұнда $ð'(õ_1)$-0-0,20м фракциялы топтың кесектілік құрамы, %; $ð'(õ_2)$-0,21-0,40м фракциялы топтың кесектілік құрамы, %; $ð'(õ_3)$-0,41-0,60м фракциялы топтың кесектілік құрамы, %; $ð'(õ_4)$-0,61-0,80м фракциялы топтың кесектілік құрамы, %; $ð'(õ_5)$-0,81-1,00м фракциялы топтың кесектілік құрамы, %; $ð'(õ_6)$->1,20м фракциялы топтың кесектілік құрамы, %.

Шөміштің толу коэффициенті келесе формуламен анықталады:

$$k_{н.к.} = \frac{Q_{тр} \cdot k_{р.к.}}{n \cdot E \cdot \rho_0}, \quad (6)$$

мұнда $Q_{òð}$ - көлік шанағындағы кеннің (бос жыныс) массасы; n - көлік шанағындағы кететін шөміштер саны; ρ_0 - кеннің (бос жыныс) тығыздығы.

Зерттеулер нәижесіде, Акжал карьеріндегі атырылған тау жыныстарының белгілі дәрежеде ұсақтау кесектілігі қазып-тиеу жабдықтарының цикл ұзақтығын қысқартып, өнімділігін жоғарлатады.

REFERENCES

1. Rakishev B.R. Prognozirovanie texnologizheskix parametrov vzorvannyx porod na karerax. Almaty:, 1983. C.C. 240.

2.Rakishev B.R. Sistem i tehnologii otkrytoi razrabotki. – Almaty: NIC “Gylym”, 2003. – C.C. 328

3.Rakishev B.R., Auezova A.M., Rakisheva Z.B. The specification of granulometric composition of natural jointing in the rock massif by their average size // Proceedings of the 9th International Conference on Physical Problems of Rock Destruction. - Beijing, China, 2014. - P.274-282.

4. Rakishev B.R., Rakisheva Z.B. Theoretical estimation of granulometric structure of exploded mining rocks at the quarries.// Proceedings of the Siksteenth international Symposium on Mine Planning and Equipment Selection. (MPES 2007) and the Tenth International Symposium on 1 Environmental Issues and Waste Management in Energy and Mineral Production (SWEMP 2007). Bangkok, Toyland, 2007. - Vol.1. - P.908-912.

Куттыбаев А.Е., Токберген М.К.

Зависимость производительности эксковатора от кусковатости взорванной породы на акжалском карьере

Резюме: в статье приведены зависимости цикла экскаватора от качества взорванной горной массы. Взрывная подготовка горных пород к выемке оказывает решающее влияние на технико-экономические показатели всех последующих технологических процессов горного производства, но и на показатели работы горно-металлургического предприятия в целом.

Ключевые слова: забой, ковш, фотопланимитрические и линейные методы, вместимость ковша, выемочно-погрузочное оборудование.

Kuttybaev A.E., Tokbergen M.K.

Dependence of productivity of the dredge from the piece of breed on the akzhalsky open pit

Summary: dependences of a cycle of the excavator on quality of the blown-up mountain weight are given in article. Explosive preparation of mountain breeds to the coulisse renders decision influence on a technician economic indicators of all subsequent technological processes of mountain production, but also on the indexes of work mountain metallurgical enterprise on the whole.

Key words: face, ladle, fotoplanimitrichesky and linear methods, ladle capacity, vyemochno-loading equipment.

УДК : 621.643.053

А.Ж. Мутушев, Б.К. Құмар, М.М. Ахметова
(Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ УТЕЧЕК (СОУ) НА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДАХ

Аннотация. Статья содержит данные по системам обнаружения утечек на магистральных нефтепроводов, а также данные по четырем СОУ: их характеристики,достойнства , недостатки, основные функции модулей, состав модели и методы анализа.

Ключевые слова: аварии на нефтепроводах, система обнаружения утечек (СОУ), транспортировка нефти, основные функции СОУ.

Задачами управления рисками на нефтегазовых объектах являются контроль опасных технологических процессов, предотвращение гибели людей, снижение заболеваемости, ущерба, урона имуществу и других потерь, а также предотвращение неблагоприятного воздействия на окружающую среду. Выработка и принятие обоснованных предупредительных и защитных мер обеспечения безопасности с привлечением всей совокупности различных социально-экономических методов являются одной из ключевых проблем обеспечения промышленной безопасности нефтегазовых объектов.

В связи с повышением технической опасности нефтегазовых объектов из-за их значительного износа, а также опасности социального характера, источником которой являются посторонние вмешательства в работу этих объектов, риски возникновения аварий возрастают. Недооценка этих факторов может привести к крупным авариям, а неточный выбор направлений особого риска может потребовать таких дорогостоящих мер обеспечения безопасности, практическое применение которых может существенно снизить экономическую эффективность функционирования нефтегазового объекта.

В последние двадцать лет особое значение приобрёл рост аварийности на промысловых и магистральных трубопроводах с тяжелыми экономическими и экологическими последствиями, связанными с хищением нефти и нефтепродуктов. Эта деятельность осуществляется за счет несанкционированных врезок в нефте- и нефтепродуктопроводы, через которые осуществляется отбор транспортируемой продукции, при этом нарушение целостности трубопроводов в большинстве случаев приводит к аварийному выбросу жидких углеводородов. В связи с этим особенно актуальной является задача упреждающего обнаружения признаков несанкционированных работ, проводимых в охранной зоне трубопровода.[1,2]

Актуальность работы обусловлена также тем, что разработанные и используемые методы идентификации постороннего вмешательства в работу нефтегазовых объектов функционально ограничены и способны обеспечить обнаружение уже имеющегося повреждения в конструкциях. В связи с этим остро встает вопрос разработки новых методов и способов упреждающего обнаружения несанкционированного доступа и постороннего вмешательства в работу нефтегазовых объектов.

В настоящее время всё большее распространение получают автоматические системы обнаружения утечек (СОУ) из трубопроводов, позволяющие оперативно обнаружить факт утечки и установить место её образования. Это позволяет не только значительно сократить время реакции аварийных служб и, как следствие значительно уменьшить экологический ущерб от разлива перекачиваемых продуктов, но и свести к минимуму время вынужденного простоя трубопровода.

В связи с вышесказанным, в данный момент на мировом рынке существует множество компаний, предлагающих свои системы обнаружения утечек. В данной статье рассмотрены основные продукты в области систем обнаружения утечек российских производителей.

1 Параметрическая СОУ «LeakSPY» (ОАО «Энергоавтоматика»)

Параметрическая СОУ «LeakSPY» – первая в России система диагностики утечек из магистрального нефтепровода, использующая математическую модель. Впервые данная система была установлена в Тюменском районном диспетчерском пункте ОАО «Сибнефтепровод» в 1995 году. С тех пор аналогичные системы были установлены еще в пятнадцати региональных

нефтепроводных компаниях. Они контролируют более 16000 километров магистральных нефтепроводов.

СОУ «LeakSPY» является полностью завершенным программным пакетом, в состав которого входит математическая модель реального времени нефтепровода. В качестве исходной информации для расчета модель реального времени использует данные о давлении, температуре, расходе и т.п. и является реальной динамической моделью, которая позволяет рассчитывать переходные и нестационарные процессы в трубопроводе. По сути, система использует модель для постоянной проверки соблюдения основных физических законов течения жидкости в трубопроводе.

Помимо функции диагностики утечек модель используется для анализа перекачки, состояния измерительных приборов, эффективного диаметра трубопровода, идентификации характеристик насосных агрегатов, расчета графика движения скребка и порций нефти различного качества или отличающихся по свойствам, анализа критических режимов. Диагностика утечек, как правило, является превалирующей функцией системы.



Рис. 1. Структурная схема системы мониторинга трубопровода с применением СОУ «LeakSPY»

СОУ «LeakSPY» является программным комплексом, работающим на отдельно выделенном персональном компьютере (ПК), находящемся в локальной диспетчерской сети, под управлением операционной системы «Windows». ПК с «LeakSPY» по сети получает информацию из базы данных системы диспетчерского управления (рис.1). При этом система не требует установки дополнительного оборудования. Часть информации (профили трассы, размещение технологического оборудования и т.д.) вводится вручную на этапе конфигурации системы. Остальная информация (значения давления, расхода, состояние исполнительных механизмов и т.д.) поступают регулярно из базы данных системы диспетчерского управления в СОУ «LeakSpy» с заданным интервалом времени. Необходимо, чтобы значения всех необходимых параметров поступали с метками времени, т.е. в момент измерения давления или расхода этим параметрам присваивалась метка времени.

СОУ «LeakSPY» состоит из следующих основных функциональных модулей (рис.2):

– модуль обмена данными, обеспечивающий связь с системой диспетчерского управления посредством локальной сети;

– модуль подготовки данных, осуществляющий обработку полученной информации, контроль её достоверности и целостности, сохранение её во внутренней базе данных;

– модуль контроля достоверности информации, полученной от средств измерения, определения неисправных каналов, либо испорченных измерений;

– модуль алгоритмов диагностики, объединяющий в себе различные алгоритмы, используемые для контроля герметичности, а также определения места возникновения утечки;

– модуль динамической математической модели нефтепровода, функционирующей в реальном масштабе времени, расчеты проводятся на основе полученной измерительной информации, и используются алгоритмами диагностики для принятия решения;

– модуль принятия решений, осуществляющий анализ информации о технологическом процессе и принятие окончательного диагноза; – модуль архивации; – модуль человеко-машинного интерфейса, отвечающий за связь программы с диспетчером: представление информации в виде графических объектов на экране, генерация звуковых сообщений и приём команд от диспетчера; –

модуль адаптации алгоритмов; – модуль аварийной сигнализации; – менеджер программы, управляющий распределением ресурсов компьютера между перечисленными выше модулями.[4]

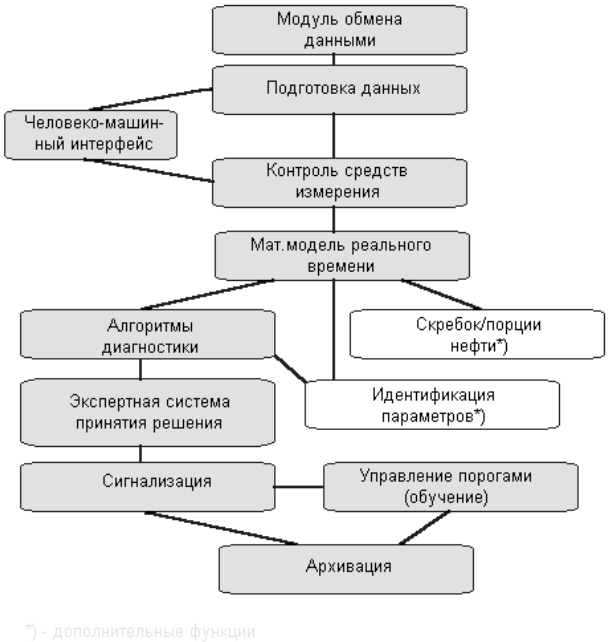


Рис. 2. Состав СОУ «LeakSPY»

2 СОУ «Appius LD» (инжиниринговая компания «Комбит»)

Система «Appius LD» собирает, обобщает и анализирует все доступные технологические данные и в результате выдаёт аварийный сигнал о наличии утечки и её координате. Оператор имеет возможность проанализировать технологические данные, предоставляемые СОУ и на их основании принять окончательное решение о факте утечки.[3]

Система совмещает в себе волновой, объёмно-балансовый методы и метод анализа профиля распределения давления.

СОУ «Appius LD» представляет собой технический комплекс, состоящий из следующих уровней (рис.3):

– нижний уровень (средства измерения);

– средний уровень (локальные станции СОУ, расположенные на КП трубопровода);

– верхний уровень (сервер СОУ и АРМ СОУ)

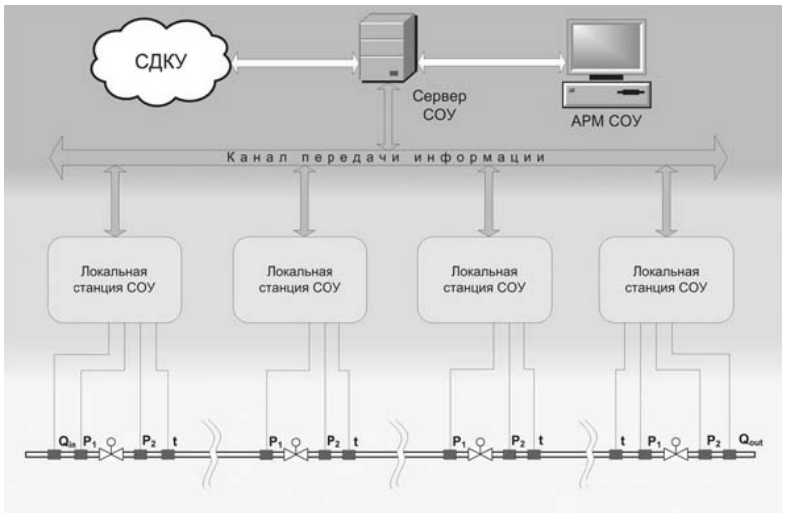


Рис. 3. Структурная схема системы обнаружения утечек «Appius LD»

Средства нижнего уровня СОУ, выбранные с учётом требований к характеристикам системы, обеспечивают достоверное измерение технологических параметров.

Локальные измерительные станции собирают технологические данные, измеренные средствами нижнего уровня. С помощью программного обеспечения определяются значения давления, плотности и вязкости жидкости, которые учитываются при расчете расходов. Дополнительно учитывается влияние изменения температуры на жидкость и геометрические размеры трубы, что очень важно для длинных участков трубопровода.

Локальная станция СОУ оснащена проводной или спутниковой системой точного времени, которая позволяет с высокой точностью синхронизовать локальные станции.

Из собранных данных формируются информационные пакеты, снабженные метками времени. Эти пакеты по каналам связи передаются серверу СОУ.

Верхний уровень состоит из сервера СОУ и одного или нескольких АРМ СОУ. Обнаружение утечек выполняется ПО сервера СОУ с помощью волнового и объёмно-балансового методов с учетом эпюр давлений и распределения температуры вдоль трубопровода на основе информации, получаемой от локальных станций. Также система может взаимодействовать с СДКУ, используя имеющуюся информацию (статусы линейных объектов, показания средств измерения и т.п.) для более детального анализа ситуации, что позволяет значительно повысить надёжность системы и заметно улучшить её точностные характеристики. Сигналы тревоги, значения технологических параметров, состояние отдельных элементов трубопровода отображаются на мнемосхемах АРМ СОУ.

В состав системы входит тренажер оператора, базирующийся на гидродинамической модели трубопровода, который позволяет проводить обучение персонала в условиях, максимально приближенных к реальным условиям эксплуатации трубопровода.

Характеристики системы могут варьироваться в широком диапазоне и зависят от состава и точности используемых средств измерения и технологических особенностей конкретного трубопровода. При оптимальных условиях система способна обнаруживать утечки величиной до 0,5 % от номинального расхода за 2-3 минуты и локализовать место образования утечки с точностью до 100 м.

Кроме обнаружения утечек система «Appius LD» также может выполнять следующие аналитические функции мониторинга трубопровода:

– мониторинг технологического режима перекачки;
– контроль состояния измерительных приборов;
– определение эффективного диаметра трубопровода;
–идентификация характеристик насосных агрегатов.[3]

3 СОУ «Нефтеавтоматика» (ОАО «Нефтеавтоматика»)[1,5]

Система обнаружения утечек появилась в числе продуктов ОАО «Нефтеавтоматика» в 2008 г.

В основе СОУ ОАО «Нефтеавтоматика» легли следующие методы обнаружения утечек:

– метод материального баланса;
– метод определения утечки по волне давления;
– метод анализа профиля давления по длине трубопровода;
– метод анализа зависимости расхода и давления.

В состав СОУ, структура которой представлена ниже (рис.4), входит следующее оборудование:

1 средства измерений полевого уровня (датчики давления и температуры, ультразвуковые расходомеры);

2 программно-технический комплекс «Система обнаружения утечек»

2.1 линейные измерительные станции (ЛИС) шкафного исполнения, включающие в себя промышленные контроллеры «Modicon» фирмы «Schneider Electric» и коммуникационные оборудование, устанавливаемые в начале и конце контролируемого участка;

2.2 АРМ СОУ на основе серверной платформы с программным комплексом «АРМ оператора системы обнаружения утечек в трубопроводах».

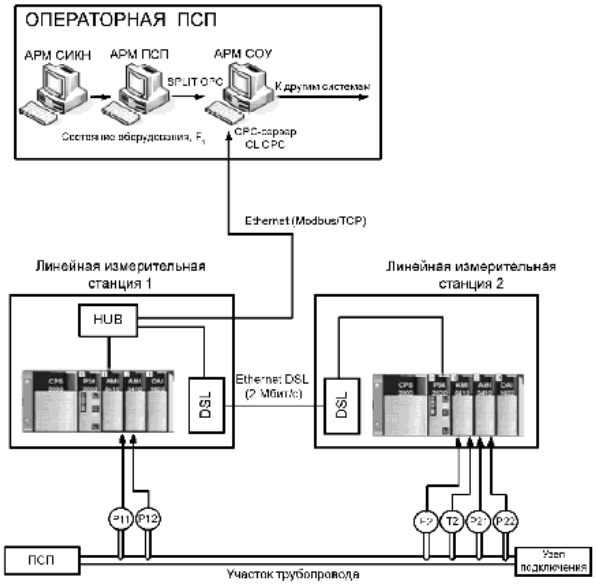


Рис. 4. Структурная схема СОУ ОАО «Нефтеавтоматика»

Исходными данными анализа в СОУ являются:

– массовый (объёмный) расход потока, температура, плотность и вязкость в начале контролируемого участка (данные принимаются по цифровым каналам из СИКН);

– давление в начале контролируемого участка с датчиков давления, входящих в состав СОУ;

– объёмный расход, давление и температура в конце контролируемого участка с датчиков, входящих в состав СОУ.

Данные в начале и конце контролируемого трубопровода принимаются и обрабатываются промышленными контроллерами. Далее подготовленная информация передается по имеющимся на объекте каналам связи в базу данных АРМ СОУ.

Информация, поступающая в программный комплекс «АРМ оператора СОУ» в реальном масштабе времени, проходит предобработку, на основе модели потока в трубе обеспечивает непрерывный мониторинг состояния потока, диагностику факта и места утечки, а также расчет величины утечки.

В основе анализа лежит метод материального баланса, заключающийся в сравнении показаний расходомеров в начале и конце контролируемого участка.

Небольшие по размеру и быстроразвивающиеся утечки обнаруживаются методом анализа волны давления, распространяющейся от места утечки при ее образовании. Метод волны давления и профиля давления позволяет определять место образования утечки.

Метод зависимости расхода и давления позволяет определять утечки при переходных режимах.

4 «Инфразвуковая система мониторинга трубопроводов» (ООО «НПФ «ТОРИ»)

Система «ИСМТ» применяется для нефтепроводов, продуктопроводов, газопроводов.

Основные функции «ИСМТ»:

– обнаружение утечек;

– локация внутритрубных устройств;

– видеонаблюдение;

– регистрация дефектов.

При обнаружении утечек определяются местоположение и интенсивность утечек из трубопровода. При локации внутритрубных устройств выполняется непрерывный дистанционный контроль местоположения, измерение скорости движения, определение расчётного времени прихода очистных устройств, диагностических снарядов, поршней-разделителей, других устройств. Видеонаблюдение осуществляется в местах установки оборудования на трубопроводе. Осуществляется регистрация геометрических дефектов стенки трубопровода.

Результаты работы отображаются в реальном масштабе времени на дисплее компьютера диспетчера управления трубопроводом с привязкой к географической карте, технологическим схемам, картам высотного положения трубопровода над уровнем моря.

Полный перечень реализуемых функций, а также достигаемые при этом параметры, например, точность определения местоположения утечки и чувствительность к её производительности, уточняются на стадии разработки рабочего проекта и зависят от технических характеристик участка трубопровода.[6]

Система «ИСМТ» включает:

– модули первичного сбора и обработки данных типа МПП и МОПС, монтируемые на трубопроводе;

– систему транспорта данных;

– программное обеспечение, устанавливаемое на компьютере диспетчера участка трубопровода (компьютере управления).

Следует отметить, что архитектура построения системы «ИСМТ» позволяет практически неограниченно наращивать число подключаемых участков, обеспечивая контроль разветвлённой сети трубопроводов с помощью одного компьютера управления. На компьютере при этом появляется соответствующая географическая карта сети трубопроводов с индикацией состояний контролируемых функций на каждом из её участков. Такой интерфейс позволяет максимально разгрузить диспетчера. При появлении информации для одного из контролируемых участков система «ИСМТ» оповещает диспетчера световым и, при необходимости, звуковым сигналом.

Программное обеспечение (ПО) «ИСМТ» состоит из трёх уровней. Первый уровень обеспечивает работу модулей МПП, установленных на трубопроводе, и транспорт данных в модули МОПС. Второй уровень ПО обеспечивает обработку данных и транспорт результатов обработки от модулей МОПС до компьютера управления. Третий уровень ПО отвечает за отображение полученной информации на компьютере управления (рис.6).

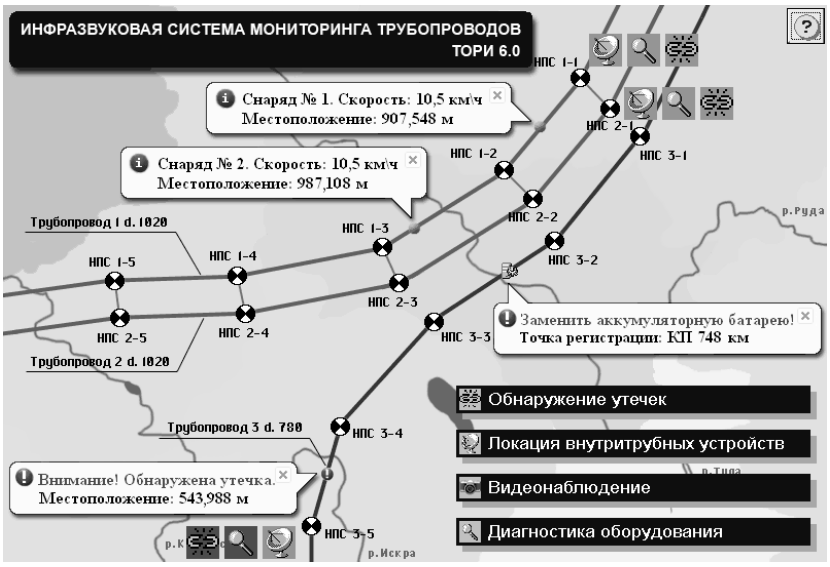


Рис. 6. Отображение информации в «ИСМТ»

Программное обеспечение «ИСМТ» отличается модульностью, что позволяет выполнять настройку разных конфигураций системы, обеспечивая её работу для сложных разветвлённых сетей трубопроводов.

В состав ПО системы входит программа настройки, позволяющая специалистам Заказчика самостоятельно изменять конфигурацию каналов связи и выполнять настройку системы при изменении условий эксплуатации трубопроводов.

Встроенные средства самодиагностики и дистанционного контроля позволяют свести к минимуму затраты на текущее обслуживание «ИСМТ», повышают надёжность её работы. Это особенно актуально в связи со значительной удаленностью модулей от насосных (компрессорных)

станций, большой протяженностью трубопроводов, их разветвленной сетью, а также увеличивающимися для трубопроводов объёмами аппаратно-программных средств диагностики и управления технологическими процессами.[4,5,6]

В вышеописанных системах используются различные методы обнаружения утечек на трубопроводах. Наиболее перспективными, на данный момент, являются системы, использующие инфразвуковой мониторинг трубопровода, и как следствие, в ближайшем будущем такие системы начнут вытеснять существующие системы обнаружения утечек. Однако у систем инфразвукового мониторинга есть существенный минус: необходимость устанавливать дополнительное оборудование на трубопроводе.

Система СОУ/СОНП:

представляет собой комплекс программно-аппаратных средств, обеспечивающий оператора пункта управления участками нефтепровода информацией о появлении аварийной утечки или криминального отбора продукта из трубопровода;

предназначена для обнаружения и определения местоположения утечек жидкости из магистральных трубопроводов в результате аварийного или несанкционированного (криминального) нарушения герметичности трубопровода;

прошла испытания в различных режимах перекачки нефти и нефтепродуктов.

Основные характеристики системы:

автоматически обнаруживает факт утечки или криминального отбора продукта из трубопровода и оповещает оператора о месте и времени утечки или отбора;

регистрирует величины и выполняет построение трендов давления на концах защищаемого участка с выводом на экран монитора АРМа и распечаткой (по желанию оператора);

ведет журнал сообщений, где фиксируются обнаруженные отборы, время их регистрации, состояние шкафов системы, состояние дверей помещений и крышек колодцев для датчиков давления, наличие электропитания;

предоставляет информацию, позволяющую анализировать режимы работы участков трубопровода, определять герметичность запорной арматуры и участки с газовыми включениями;

Минимальная величина обнаруженных отборов (чувствительность) в зависимости от режима перекачки продукта составила 1 – 2 л/с, что соответствует отверстию в трубопроводе 5 – 10 мм;

При испытаниях на трубопроводах, находящихся в статическом состоянии (задвижки закрыты с обеих сторон, давление жидкости более 0,05 МПа), чувствительность системы получена менее 1 л/с, что соответствует диаметру отверстия в трубопроводе 3 – 7 мм;

При всех испытаниях ошибка определения места отбора (утечки) составляла не более ±500 м. При этом система позволила обнаружить неточности геодезической привязки магистральных трубопроводов.

В заключений перечисляя достоинства системы СОУ/СОНП:

Является конструктивно наиболее простой по сравнению с существующими системами при сопоставимой надёжности обнаружения и точности определения мест утечек (отборов) продукта из трубопроводов;

В отличие от других систем работает в условиях двунаправленного потока, при отсутствии перекачки и в переходных режимах, например, при пуске и останове насосов;

Использует современную технологию с положительным опытом применения;

Автоматически адаптируется к изменениям режима работы трубопровода;Обладает высокой помехоустойчивостью; Быстрее других систем обнаруживает утечки; Выявляет типовые неисправности приборов и сообщает о них оператору; Требуемый объем техобслуживания минимален. Текущие затраты на эксплуатацию системы меньше, чем для любой другой системы, имеющейся на рынке;

Реализуется с использованием серийных приборов.

В связи с тем, что СОУ подавляющую часть времени работают в режиме ожидания, эксплуатационный персонал имеет возможность периодической проверки их работоспособности. В отличие от других систем СОУ/СОНП позволяет проводить испытания путём создания контрольной утечки продукта из трубопровода, например, через вантузы.

Контрольная утечка создаётся на короткое время (импульсно) и поэтому не возникает, как в случае с другими системами, проблемы с приёмом большого объема вытекающего продукта, и

Заказчик может периодически без особых затрат проверять работоспособность СОУ с подтверждением её реальных характеристик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глушков Э.И., Аскаров Р.В. Системы обнаружения утечек нефти в трубопроводах – новая продукция ОАО «Нефтеавтоматика» // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. М.: ВНИИОЭНГ. 2009. №4. С. 19–20.

2.Н.В. Чухарева, А.В. Рудаченко Исследование углеводородных систем при определении их количественных характеристик в системе магистральных трубопроводов Издательство Томского политехнического университета 2008.

3. Система обнаружения утечек Appius LD. Общее описание. – 2010 [Электронный ресурс]. URL: http://www.kombit.ru/content/view/32/49/ .

4. Параметрическая система обнаружения утечек LeakSPY. – 2010 [Электронный ресурс]. URL: http://energoavtomatika.com/products/?base=&news=0 .

5. Кумар Б.К., Хусаинова Э.Б., Акботин А.Б. «Обзор традиционных методов обнаружения утечек нефти в трубопроводах » Вестник Казахский Национальной Академии Естественных Наук. –Астана №4.2011.С.9-12

6. Инфразвуковая система мониторинга трубопроводов. – 2010 [Электронный ресурс]. URL: http://www.torinsk.ru/functions.html .

REFERENCES

1. Glushkov EI Askar RV Leak detection system of oil pipelines - new production of "Nefteavtomatika" // Automation, remote control and communication in the oil industry. M .: VNIIOENG. 2009. №4. S. 19-20.

2.N.V. Chuhareva, AV Rudachenko STUDY hydrocarbon systems in determining their quantitative characteristics of the main pipeline system Publishing Tomsk Polytechnic University in 2008.

3. Leak Detection System Appius LD. General description. - 2010 [electronic resource]. URL: http://www.kombit.ru/content/view/32/49/ .

4. Parametric leak detection system LeakSPY. - 2010 [electronic resource]. URL: http://energoavtomatika.com/products/?base=&news=0 .

5. Kumar BK, Khusainova EB, AB Akbotin "Review of the traditional methods of leak detection in pipelines" Bulletin of the Kazakh National Academy of Natural Sciences. -Astana №4.2011.S.9-12

6. infrasound monitoring system piping. - 2010 [electronic resource]. URL: http://www.torinsk.ru/functions.html .

Мутушев А.Ж., Құмар Б.К., Ахметова М.М.

Магистральды құбыр желісіндегі мұнай жоғалуын анықтайтын жүйелердің (мжж) салыстармалы сараптамасы

Түйіндеме. Мақалада магистральды құбыр желісіндегі мұнай жоғалуын анықтайтын автоматты жүйелер туралы мәліметтер берілген. Сонымен қатар төрт мұнай жоғалуын анықтайтын жүйелердің сипаттамасы, кемшіліктері, негізгі функциялары, сараптау әдістері және құрылғы құрамы қарастырылған.

Кілттік сөздер: құбыр желісіндегі апаттар, система обнаружения утечек (СОУ), транспортировка нефти, основные функции СОУ.

Mutushev A.Z., Kumar B.K., Ahmetova M.M.

Comparative analysis leak detection systems (mcs) the main oil pipelines

Summary. The article contains a data leak detection system on the main oil pipelines, as well as data on four SDAs their characteristics dostoynstva, disadvantages, the main functions of the modules, the composition of the models and methods of analysis.

Key words: pipeline accident, leak detection system (MCS), transportation of oil, the main functions of leak detection systems.

М(Л)Б. Бектенов
(С.Сейфулин атындағы Қазақ аграрлық университеті,
Астана, Қазақстан Республикасы)

КРЕМНИЙ ЭЛЕМЕНТІНІҢ КҮН СӘУЛЕСІН ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫНА ТҮРЛЕНДІРУ ПРИНЦИПІ

Әрбір өркениетті дамыған елдердің экономикасының өркендеп дамуының бірден – бір негізі – энергетика. Дәстүрлі қазбалы отын XXI ғасырға дейін энергия көзі болғандығы күмән туғызбайды, бірақ жер асты отыны ғаламшардың жылу және экологиялық тепе – теңдігін өзгертуде айырықша роль атқарды. Сондықтан, ғалымдар XX ғасырдың 50-жылдарынан бастап, экологиялық таза отынды адамзат қажетіне пайдалануды ерекше мақсат етіп қойды. Ондай отын көздерін қайта қалпына келтіру немесе дәстүрлі емес отындар деп атап, оларға күн, жел, жер астының жылуы, биомасса, гравитациялық тасу және қайту, су энергияларын жатқызды.

Салыстырмалы экологиялық құны жағынан осылардың ішінде ең тиімдісі ретінде Дүниежүзілік энергетикалық кеңес (ДЭК- МИРЭС) [1] күн энергиясын есептейді, оның ішінде күн энергиясын тікелей электр энергиясына түрлендірудің фотоэлектрлік энергетика жүйесін (ФЭЖ) басты бағыт ретінде қарастырады [2]. Мұның себебі бұл қондырғыда механикалық қозғалатын бөлік жоқ, су немесе сұйықты пайдаланбайды және оны күтуші жұмысшы қолының қажетсіздігі. ФЭЖ-дердің құрылымы және конструкциясы біртекті: олар арқылы біркелкі күн элементтері, күн модульдері, күн батареялары мен тақталар (панель) арқылы кернеу (потенциал айырымы) тудырып, тұтынушыға қажет қуатты шығарып алады.

Фотоэлектрлік энергия көздері:

а) қуаты милливаттан ватқа дейін жететін жеке микроэлектронды автономды энергия көздері ретінде;

ә) электрмен қамтамасыз ететін орталық жүйелерден қашық орналасқан мекемелерді ондаған ваттан жүздеген ватқа дейінгі қуатпен қамтамасыз ету;

б) кеңселерді, жеке үйлерді, шаруашылық нысандарды жүздеген ваттан ондаған киловатқа дейінгі қуатпен қамтамасыз ету мақсаттарында қолданылады.

Күн сәулесін фотоэлектрлік әдіспен түрлендірудегі ең басты кедергі – таза кремнидің тапшылығы және фотоэлектрлік жүйелерге қолданылатын металдар бағасының қымбаттылығы.

Дүниежүзілік энергетикалық кеңестің (ДЭК) шешімі бойынша бұрынғы кеңестер одағының құрамында болған қазіргі тәуелсіз мемлекеттерде күн энергиясын пайдалану 1990-жылмен салыстырғанда, 2020-жылы 20 есеге артады деп болжанған.

Өкінішке орай, Қазақстанда электр энергиясын пайдаланатын ірі кен орындарының азаюы, фабрика, зауыттардың ыдырауы, ұсақ тұтынушылар санының артуы, ауыл шаруашылығымен өндірістердің жеке меншікке өтуі, энергия тұтынатын бұрынғы өндіріс орындарының ескіруі, Евразия одаққа кіруге байланысты отын, жанармай бағасының өсуі еріксіз жаңа басқа түрге өзгертілетін арзан энергия көзін ашып, оны пайдаланудың технологиясын жетілдіру, энергияның жаңа қуат көзін табу және үнемдеу Қазақстанның энергетика саласының басты мақсатына айналды. Оның ішінде жоғарыда айтқанымыздай, фотоэлектр энергетикасының орыны бөлек. Бұл орайда, жартылай өткізгішті кремний өндірудің арзан технологиясын табу ең үлкен мәселе.

Күн элементтеріне қажетті кремний материалдары түрліше:

а) монокристалды кремний (мк-Si), бұларды өндіру қымбатқа түскенмен пайдалы әсер коэффициенті жоғары ~ 20 %;

ә) поликристалды кремний (пк-Si), шығарып алу құны арзан, бірақ п.ә.к. төмен;

б) аморфты газ күйінде буландырылған кремний (a-Si:H);

в) жұқа қабыршақты микрокристалды кремний (μк-Si)

Фотоэлементтер негізінен кремний немесе галлии арсенидінен жасалады, бұлардың п.ә.к. – ті көп болғандықтан, көбінесе космостық корабльдермен стансыларда, жер серіктерінде қолданылады [3]. Негізгі материал ретінде құрамы өте таза кварц құмы (SiO_2) қолданылады.

Құмды технологиялық процестермен өңдеп жоғары температурада балқытып, диффузиялық ұнтақ түрінде үргілеп, қалыпқа құйып, «тақтайдай» тегіс бет жасап алады да қалыңдығы 0,2 -0,3 мм блок түрінде қияды, оны таған деп атайды. Кремний атомының сыртқы электрондық қабатында төрт валенттік электрон болады. Бұл электрондар өзара электрондық жұп құрағандықтан, таза кремнийде

инерттік газдың тұрақты құрылымы - конфигурациясы пайда болады. Жарықпен жылу энергиясының салдарынан электрондық жұптар ыдырап, электронда «меншікті электр өткізгіштік» қабілет пайда болу салдарынан, еркін қозғалып, кремний кристалында «кемтік» пайда болады. Бірақ, меншікті электр өткізгіштік салдарынан электр энергиясын шығарып алуға болмайды. Ол үшін кремнидің құрамына жоғарыда айтқандай қоспалы атомдарды (бор, фосфор) енгізіп электр энергиясын алады. Фосфорды (Р) енгізгенде әрбір атомда бір артық электрон пайда болғандықтан, ол кристалда еркін қозғалып ток тудырады. Бұл қоспада артық теріс заряд болғандықтан оны «**n - қоспалы**» деп атайды. Кремний құрамына бор атомы (В) енгізілсе оны «**р - қоспалы**» деп атайды, өйткені бір теріс зарядқа – электронға кем болады да «кемтік» пайда болып, бос орынды электрон толтырады, сөйтіп «кемтік» басқа жерде туады. Кремний (Si) құрамына басқа қоспа енгізуден шыққан өткізгіштікті «қоспалы электр өткізгіштік» деп атайды. n және р қоспа енгізуден металда пайда болған еркін зарядтардың нақты бағыты жоқ.

Осылай алынған жартылай өткізгішке күн сәулесі түссе, жұтылған фотондар кеткен электрондар энергиясын толтырады. Пайда болған «кемтіктер», яғни оң зарядтар р аймағына ауысады. Бұл физика курсынан белгілі ішкі фотоэффект құбылысы деп аталады.

Зарядтардың диффузиясынан фотоэлементтің тұтынушыға жалғанған – түйіскен жерінде (контакт) кернеу туады, бірақ тізбек тұйықталмаса (жұмыс істелмесе), ондай кернеуді оны «бос жүрісті (холостой) кернеу» деп атайды. Тізбек тұйықталғанда ғана ток жүреді.

Кремний кристалынан жасалған фотоэлемент р – қоспалы және n – қоспалы екі кремний қабатынан тұрады. Фосфор атомы қосылған теріс таңбалы қабат күнге бағытталған, р – қоспалы оң қабат төмен жағында орналасады, осы қабаттар шекарасында электр өрісі пайда болады. Екі қабат бір – біріне ток өткізетін жұқа қабықшамен тиістіріледі (контакт). Мұндай контактілі қабықша ретінде күміспен титанның қорытпасы қолданылады. Бет жағына жалатылатын жұқа қабыршақ жарықты жақсы өткізу үшін тор типтес түрде болу керек. Газ бөлшектері түрінде бүркілген қабықша фотоэлементтің шағылдыру коэффициентін азайтады.

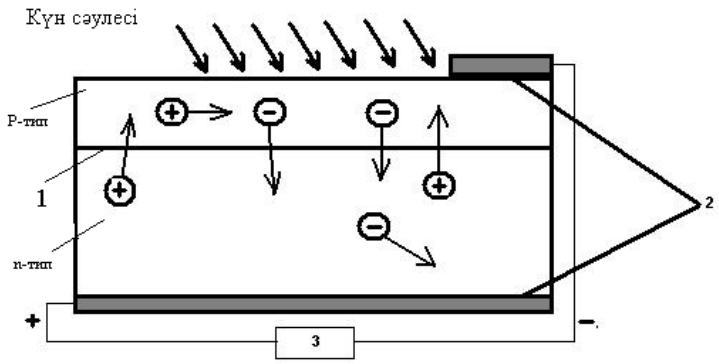
Фотоэлементке жарық түскенде электрондар бөлініп шығып, оң және теріс полюстен өріс пайда болады да, электр тогы жүреді.

Неғұрлым көп электр тогын шығарып алу үшін, соғұрлым көп фотоэлементтерді модульге біріктіру қажет. Модуль фото кернеу тудыратын қондырғының негізгі бөлігі, оған бір – бірімен өткізгіштер арқылы жалғанған бірнеше фотоэлементтер бекітіледі (1-сурет).

Күн генераторында осындай модульдердің бірнешеуі жалғанады. Қазақстанда пайдаланғалы отырған күн батареяларындағы модульдер осы принципке негізделген. Фотоэлементтердің пайдалы әсер коэффициенті оның пайдалы қуатының (P_n) оған түсетін күн сәулесінің (J) қарқынының (интенсивтілігі) қатынасына тең.

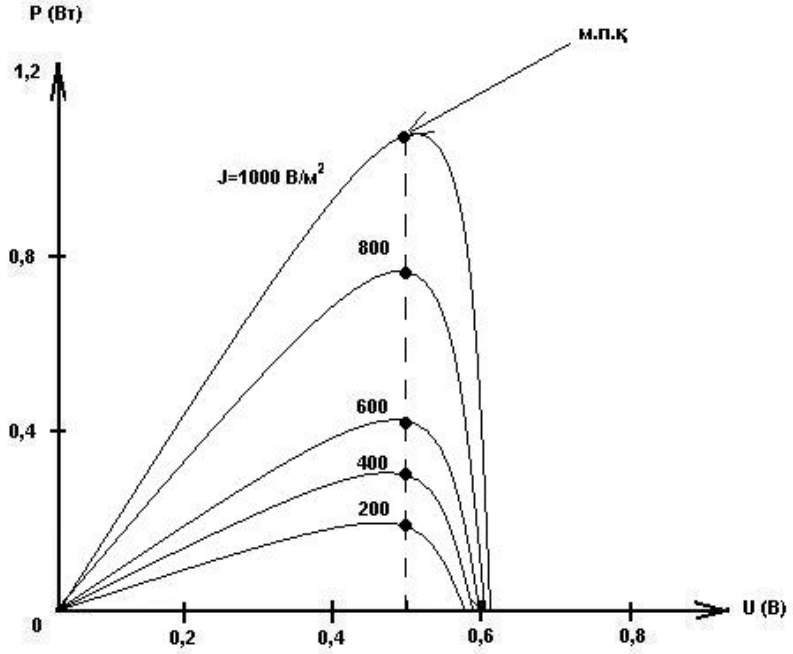
$$\eta = \frac{P_n}{J} \times 100\ \% = \frac{IU}{J} \times 100\%$$

Жалпы физика курсынан белгілі фотоэлементтің, электронды лампалардың басты сипаттамасының бірі - вольт – амперлік тәуелділік. Қысқаша тұйықталу кезінде өтетін ток шамасы max, ол кернеуге тәуелді.



1-сурет. Кремнийлі күн элементі. 1- дәнекерленген жапсар;
2-металдан жасалған түйістіруші (контакт) қабат; 3- кедергі.

Есептеу бойынша кремний фотоэлементінің қуаты күн сәулесінің интенсивтілігіне (қарқыны), кернеуге тура пропорционал екендігі анықталды және кернеу мәні 0,48 В болғанда пайдалы қуат ең үлкен мәніне жетеді. (2-сурет).



2-сурет. м.п.қ-макс. пайдалы қуат

Біз күн энергиясын электр энергиясына түрлендірудің термоэмиссиялық, магнитті гидродинамикалық түрлерін қарастырған жоқпыз.

ӘДЕБИЕТ

[1]. Волков Э.П. Прогноз развития нетрадиционной энергетики в начале XXI века по данным XV конгресса Мирового энергетического совета. Теплоэнергетика. – 1993. - №6-

[2]. Rannels J.E., Surek T., Cameron Ch., Tatro M., Photovoltaic Energy Program. Overview Fiscal Year 1994. (1994 PV Program Accomplishments). – Washington: The U.S. Department of Energys, 1995

[3]. Б. Адамович, В. Горшенин. Жизнь вне земли. М., 1997

Бектенов М(Л)Б.

Кремний элементінің күн сәулесін электр энергиясына түрлендіру принципі

Түйіндеме. Күн сәулесінің салдарынан электрондар энергия алып күн фотоэлементінің тұтынушы ток алатын контактілеріне қарай қозғалады да, потенциал айырымдарын тудырады.

Бектенов М(Л)Б.

Влияние солнечного излучения на движение электронов

Резюме. Под влиянием солнечного излучения электроны получают энергию и движутся по направлению к электрическим контактам фотоэлемента, образуя разность потенциалов.

Ключевые слова: Фотоэлектрическая энергия, солнечный генератор, к.п.д. фотоэлемента.

M.(L)B.Bektenov

Influence of solar radiation on the movement of electrons

Summary. Under solar radiation electrons get energy and move towards electric contacts of the photocell, creating potential difference.

УДК 621.867.2

Е.Я. Шаяхметов[1], Б.А. Манежанов[1], Т.М. Мендебаев[1], О.Т. Темиртасов[2]
([1]Казахский национальный технический университет имени К.Сатпаева, Алматы,
[2]Государственный университет имени Шакарима города Семей
Республика Казахстан, *shaiakhmeterzh@mail.ru)*

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ РОЛИКООПОР ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Аннотация. В статье проведен анализ основных технологических факторов, влияющих на работоспособность роликоопор ленточных конвейеров, а также предложен ряд мер, направленных на повышение их эффективности.

Ключевые слова: ленточный конвейер, роликоопор, ролик, технологические факторы.

Ленточный конвейер - наиболее высокопроизводительное подъемно-транспортное средство, применяемое на горнодобывающих предприятиях, как на открытых рудниках, так и в подземных шахтах. Простои ленточных конвейеров недопустимы, поскольку они приводят к остановке всего другого горного оборудования, что вызывает серьезные экономические потери на горнодобывающих предприятиях. В последнее время очень сильно возросла необходимая длина транспортирования ленточными конвейерами (достигая порой длины несколько километров), они стали более сложными, возросло количество транспортируемого груза в единицу времени, существенно ужесточились стандарты экологичности и безопасности труда. В связи с этим и существенно возросли требования к составляющим элементам ленточных конвейеров (это опорные ролики, роликоопоры, конвейерной ленте, приводной станции), особенно в добывающей и горнорудной промышленности большие нагрузки приходятся на роликоопоры и ролики узлов загрузки. Ведь именно в узлах загрузки, где присутствуют ударные нагрузки чаще всего, и наблюдается выход из строя роликоопор [1]. Основные элементы ленточных конвейеров общего назначения стандартизованы. В ленточном конвейере бесконечная гибкая лента огибает приводной барабан и натяжной барабан, а в пролете между ними опирается на ряд роликовых опор, которые установлены с определенным интервалом на раме. Таким образом, роликоопоры относятся к одним из главных составляющих ленточного конвейера. На долю роликоопор приходиться почти 30% всех затрат на ремонт и обслуживание. От их работы зависит, как долго будет служить лента, и сколько будет потреблять энергии вся конвейерная система. К роликоопорам предъявляют высокие требования. Они должны быть недорогими, надежными; у них должно быть минимальное сопротивление вращению, они должны обеспечивать центрирование ленты; задавать ленте необходимую желобчатость и благоприятные условия работы. Также ролики являются одной из важнейших составляющих, которые определяют работоспособность и надежность ленточного конвейера, кроме этого влияют на долговечность ленты, которая является одним из дорогостоящих элементов конвейера (на ленту приходится около 60% всех эксплуатационных расходов). Следовательно, повышение надежности и долговечности роликоопор конвейерных установок является актуальной задачей.

Результаты комплексного исследования влияния технологических факторов на долговечность роликов, наталкивают на мысль о необходимости изучения технологии изготовления роликов в различных странах мира. Ведь массовое производство появляется на заводах подъемно-транспортного машиностроения США, Германии и Японии только в 20 веке. Технико-организационная особенность предприятий массового производства состоит в разграничении во времени процессов подготовки и производства. Это было присуще предприятиям специализированных фирм «Рапистан» (США), «Санки-Когио» (Япония), «Svedala Industri» (Англия) и «Axmann Fordertechnik Gmbh» (Германия). Сущность технической организации массового производства этих стран основана на системе перенесения всех конструктивных и технологических параметров, свойственных выверенной конструкции. Это обеспечивает при заданных масштабах производства повторяемость и тождественность параметров во всех конвейерах изготовляемой серии, что отличает их от предприятий индивидуального производства базирующихся на частных технологических решениях.

В тоже время в СНГ ежегодно изготавливалось до 20 млн. штук роликоопор конвейеров. Ленточные конвейеры и их роликоопоры выпускались на 123 заводах, в результате наблюдалась распыленность производства, отсталая технология изготовления и низкое качество по сравнению с роликоопорами зарубежных производителей.

При этом существует множество конструктивных и технологических факторов, учитывающих все многообразие внешних воздействий, формирующих несущую способность, структуру и упорядоченность сборки, и соответственно работоспособность ролика ленточного конвейера. В данной статье мы хотели бы рассмотреть лишь технологические факторы, конструктивные будут рассмотрены отдельно.

Наиболее существенными технологическими факторами, влияющими на несущую способность деталей машиностроения (которыми являются и детали ролика), являются остаточные напряжения, анизотропия механических свойств материала, состояние поверхностного слоя, во многом зависящие от технологии изготовления. От выбора технологии обработки зачастую зависит долговечность работы роликоопор, соответственно всего ленточного конвейера в целом.

Технология изготовления деталей роликов и исходные заготовки. Например, использование в качестве заготовки при изготовлении обечайки трубы обычного качества с биением 1,5% и разностенностью 1% от наружного диаметра. При одновременной расточке с двух сторон, на горизонтальном многошпиндельном агрегатном станке, с базированием по наружной поверхности трубы это приводило к предварительному защемлению тел качения однорядного шарикоподшипника нулевого типа [2]. Здесь имеет место предварительный перекос колец подшипников ролика.

Также для изготовления обечайки унифицированных роликов применяют электросварную трубу, подвергаемую волочению по внутреннему диаметру и имеющую биение не превышающее 0,5% от диаметра. Посадочные места в обечайке для стальных ступиц обрабатываются двухсторонним растачиванием под прессовую посадку, с последующей завальцовкой торцов, однако и это не избавляет от перекосов колец подшипника. [2, 3] Еще одним из путей производства обечайки, может быть ее изготовление из листа, путем гибки мерных листов или полос на валиках или штампе и последующей сварке. [4]

Говоря про исходные заготовки нельзя упускать из виду что механические характеристики стали, сильно различаются в зависимости от способа получения и обработки.

Например прокатка делает структуру стали анизотропной. При этом изменяются механические свойства - в направлении прокатки сталь упрочняется; в других направлениях механические свойства могут сильно отличаться.

Волочение это вытяжка с обжатием. Полученные таким способом изделия обладают высокими прочностными свойствами.

В то же время зарубежные производители для изготовления обечаек роликов применяют высокоточные трубы, калиброванные по наружному и внутреннему диаметру, у которых биение и разностенность меньше на два порядка относительно наружного диаметра по сравнению с российскими трубами обычного качества.

Неправильно выбранные режимы обработки деталей роликов, вследствие наличия в них больших по величине внутренних напряжений приводят, в дальнейшем, в тонкостенных изделиях (особенно это касается деталей подшипникового узла), к их поломкам при эксплуатации, к неравномерному износу. Действие остаточных напряжений аналогично действию постоянных напряжений от статических нагрузок. Учет этих напряжений в расчетах сводится к сложению с напряжениями, возникающими в элементах конструкций под действием приложенных внешних нагрузок. Остаточные напряжения растяжения могут служить самостоятельной причиной образования трещин и разрушения конструктивных элементов, изготовленных из высокопрочных материалов с малой пластичностью, или материалов, склонных к хрупкому разрушению в реальных условиях эксплуатации. Часто встречаются случаи образования трещин, вызванных остаточными напряжениями в сварных соединениях, закаленных деталях.

Рассматривая технологию изготовления деталей ролика, нельзя не остановиться на металлорежущих станках. Если в индивидуальном производстве еще можно использовать универсальные станки, то при массовом чаще используют агрегатные или специальные станки позволяющие достичь желаемого качества обработки, соосности обрабатываемых обечаек без существенного увеличения вспомогательного времени. Однако в последнее время, когда приходится

работать в условиях большой номенклатуры производимых изделий, все чаще используют современную модель гибкого переналаживаемого производства, где широко используют современные высокоточные станки с ЧПУ обеспечивающие высокую скорость изготовления, точную геометрию и отличное качество выпускаемых деталей.

Состояние поверхностного слоя. Состояние поверхностного слоя детали оказывает большое влияние на ее несущую способность. Локальное поверхностное нагружение при механической обработке приводит к появлению остаточных напряжений. В дальнейшем в результате грубой или тщательной механической обработки изменяется шероховатость поверхности детали, что вызывает концентрацию напряжений. Концентрация напряжений, остаточные напряжения и структурные изменения в поверхностном слое увеличивают склонность малопластичных металлов к хрупкому разрушению, особенно при низких температурах. Грубая механическая обработка существенно сказывается на сопротивлении ударным нагрузкам и повторно-переменному нагружению, особенно деталей из углеродистой стали.

Материалы проектируемых деталей изделия определяются эксплуатационными факторами, это назначение детали и условия его эксплуатации (температура, вид и характер нагружения, окружающая среда и т.п.) и некоторые конструктивные характеристики.

Примером может служить использование сплава из меди и кремния «ивердьюр» который применяется во взрывоопасных условиях (например, в угольных шахтах) или в установках с магнитными детекторами (для поиска инородных металлических предметов), поскольку этот сплав не вызывает искр, а также антимагнитен [5].

Большой эффективности в повышении конструкционной прочности и снижении материалоемкости изделий можно достичь за счет технологических факторов, связанных с предысторией металлургической, механической и термической переработки материала. Качество термической обработки, неправильно заданные ее режимы также могут привести к внутренним напряжениям и в дальнейшем к короблению детали.

В условиях рыночных отношений стремление к обобщению частных решений получило свое первоначальное выражение в идее типизации технологических процессов при изготовлении таких массовых узлов конвейеров, как роликоопоры. В качестве примера можно привести ОАО «Завод ПИРС» (Россия) при разработке новых конструкций ролика обобщили технологию изготовления роликов шведских, немецких и финских фирм доминирующих на современном европейском рынке и имеющей следующие особенности:

- собственный оригинальный подшипниковый узел;
- замкнутый автономный внутренний объем, позволяющий работать весь срок службы без дополнительной смазки;
- специально рассчитанное лабиринтное уплотнение, обеспечивающее многоуровневую защиту подшипника;

Конструкция лабиринтного уплотнения обеспечивает при температуре внешней среды 200-250^{0}С рабочую температуру в узле не превышающую 140^{0}С. Завод создал мобильное производство по выпуску роликов диаметром от 51 мм до 219 мм различных типоразмеров. Наружное трехканальное радиальное лабиринтное уплотнение изготовлено из сополимера полиэтилена и полипропилена с защитным штампованным тонкостенным кожухом [6].

Также компания «ГУДМЕН КОНВЕЙЕР» (США) [5] которая разработала широкую гамму типоразмеров роликовых опор в пяти сериях B, C, D, E и MDG, в которых используются запатентованные подшипниковые узлы «Пермасил» со специальным узлом уплотнения, а также одноточечные системы смазки. Вместо указанных систем смазки на роликовых опорах могут быть установлены подшипниковые узлы, рассчитанные на безотказную работу в течение всего срока службы роликовых опор и не требующие вообще никакой смазки, это является более предпочтительным, поскольку освобождает работников от постоянного обслуживания.

На основе изучения технологии изготовления и сборки вышеуказанных фирм можно сделать следующие заключения; что перекосы наружного и внутреннего колец подшипника относительно оси вращения составляет не более одной минуты, в то время как у многих российских производителей эти перекосы до двух минут и более в зависимости от качества труб и возможно точности изготовления.

Как можно минимизировать внутренние нагрузки в роликах при перекосе? Это обеспечение одновременного относительного перекоса колец подшипника при деформации оси по общей плоскости, проходящей через точку в пересечении оси симметрии тел качения с геометрической осью вращения ролика. Это заложено в изобретении Темиртасова О.Т., Шаяхметова Е.Я «Ленточный конвейер» [7] и относится уже к конструкторским факторам которые мы в данной статье не рассматриваем.

Выводы и рекомендации

1. Для изготовления обечайки роликоопор желательно применение труб калиброванных по наружному и внутреннему диаметру. В виде исключения для обечаек, растачиваемых одновременно с двух сторон можно рекомендовать трубу повышенной точности по наружному диаметру.

2. Для обечаек, изготовленных из труб без обработки желательны калиброванные трубы или трубы повышенной точности по внутреннему диаметру с последующей обработкой наружной поверхности.

3. Для изготовления осей роликов можно применить калиброванный круглый прокат с фиксацией осевого перемещения при помощи стопорных колец с двух сторон подшипников качения. При использовании ступенчатых осей под подшипники можно рекомендовать термообработку посадочных мест под подшипник с последующей шлифовкой.

4. Уровень остаточных напряжений в деталях машин, в том числе монтажных напряжений, должен быть сведен до минимума. Необходимую несущую способность соединений с гарантированным натягом лучше обеспечивать не за счет натяга, а за счет длины контактируемых поверхностей. При этом соединяемые детали должны обладать приблизительно одинаковой жесткостью в радиальном направлении. Для уменьшения деформаций при сварке и снижения сварочных напряжений применять конструкции с симметричным расположением швов, делать сварные швы прерывистыми, не располагают их вблизи элементов жесткости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ибраева Д.Т., Темиртасов О.Т., Шаяхметов Е.Я. Динамические нагрузки в узлах загрузки ленточных конвейеров //Вестник СГУ. - Семипалатинск: 2013, №2 (62). - С.59-62.

2. Колобов Л.Н., Зуев В.А. Расчет подшипников роликов ленточных конвейеров на долговечность от внешних и внутренних нагрузок // Труды МВТУ №315: Теория, расчет и исследование подъемно транспортных машин. – Москва, 1979. - С. 63-93.

3. Колобов Л.Н., Темиртасов О.Т., Граф В.А. Механизированные гравитационные склады для мясной и молочной промышленности// ЦНИИТЭИ - Москва, 1984. – С. 36.

4. Коган Б.И., Голубев А.А., Иванов А.С. О проблеме изготовления обечаек роликов ленточных конвейеров из листа//Вестник КузГТУ. – Кузбасс: 2007, №2. - С.99.

5. Папоян Р.Л. Технические усовершенствования на конвейерном транспорте. // Научный вестник МГГУ. – 2011. – № 12 (21). – С. 59-66

6.Стамов А.И. Конвейерные ролики улучшенной конструкции//Горная промышленность. – 2001. - №3. - С. 47-48.

7.Темиртасов О.Т., Шаяхметов Е.Я., Темиртасов Д.К. Патент №21789 Республики Казахстан, B65G 15/00, B65G 15/28. Ленточный конвейер. опубл. 15.10.2009. Бюл. №10. – С. 12.

REFERENCES

1. Ибраева Д.Т., Темиртасов О.Т., Шаяхметов Е.Я. Динамические нагрузки в узлах загрузки ленточных конвейеров //Вестник СГУ. - Семипалатинск: 2013, №2 (62). - С.59-62.

2. Kolobov L.N., Zuev V.A. Raschet podshipnikov rolikov lentochnyh konvejerov na dolgovechnost ot vneshnih i vnutrennih nagruzok // Trudy MVTU №315: Teorija, raschet i issledovanie pod"emno transportnyh mashin. – Moskva, 1979. - S. 63-93.

3. Kolobov L.N., Temirtasov O.T., Graf V.A. Mehanizirovannye gravitacionnye sklady dlja mjasnoj i molochnoj promyshlennosti// CNIITJeI - Moskva, 1984. – S. 36.

4. Kogan B.I., Golubev A.A., Ivanov A.S. O probleme izgotovlenija obechaek rolikov lentochnyh konvejerov iz lista//Vestnik KuzGTU. – Kuzbass: 2007, №2. - S.99.

5. Papojan R.L. Tehnicheskie usovershenstvovanija na konvejernom transporte. // Nauchnyj vestnik MGGU. – 2011. – №12 (21). – S. 59-66

6. Stamov A.I. Konvejernye roliki uluchshennoj konstrukcii//Gornaja promyshlennost. – 2001. - №3. - S. 47-48.

7. Temirtasov O.T., Shaiakhmetov E.Ja., Temirtasov D.K. Patent №21789 Respubliki Kazahstan, B65G 15/00, B65G 15/28. Lentochnyj konvejer. opubl. 15.10.2009. Bjul. №10. – S. 12.

Шаяхметов Е.Я., Манежанов Б.А., Мендебаев Т.М., Темиртасов О.Т.

Ленталы конвейерінің роликоопор жұмыс қабілеттігіне технологиялық факторлардың әсері.

Түйіндеме. Осы мақалада ленталы конвейерінің роликоопор жұмыс қабілеттігіне негізгі технологиялық факторлардың әсерін талдап және оның тиімділігін көтермелеуге оқтаулы шаралар ұсынылған.

Кілт сөздер: ленталы конвейер, роликоопора, ролик, технологиялық факторлар

Shaiakhmetov E.Ja., Manezhanov B.A., Mendebaev T.M., Temirtasov O.T.

Influence of technological factors on working capacity belt conveyors.

Summary. This article represents analysis of the main technological factors affecting on performance of roller belt conveyors. Also here was suggested a number of measures aimed at increasing of its efficiency.

Key words: belt conveyors, supporting roller, roller, technological factors

УДК 911.3:33(574.4)

К.Н. Мамирова, А.А.Оспанбаева
(Қазмемқызпу, Алматы, Қазақстан Республикасы)

ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТҮСТІ МЕТАЛЛУРГИЯСЫНЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ДАМУЫ – ӨНДІРІСТІҢ САПАЛЫҚ ЖӘНЕ САНДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНДЕ

Қазіргі таңда жер жүзінде инновациялық даму үрдісі қарқынды түрде жүруде. Бүгінде қай салада да болмасын инновациялық даму аса маңызды болғандықтан, бұл ұғым өте жиі қолданылып, айтылып жүр.

«Инновация» сөзі жалпы ағылшын тілінен аударғанда «жаңалық енгізу, жаңашылдық» деген ұғымды білдіреді. Жаңа өндірістік процесті, өнімді немесе қызметті игеру, нақтырақ айтатын болсақ, жаңалықты инвестициялау деген мағына береді. Демек, бұрын болмаған жаңалық, қоғамдық қажеттіліктерді қанағаттандырудың жаңа әдісі деген түсініктеменің жиынтығына саяды. Жаңа практикалық әдісті тарату және қолдану, оларды құрудың кешендік үрдісі немесе ғылыми-техникалық шешімнің, ұсыныстардың, жаңа идеялардың тәжірибеге енуі, іске асырылуы және де соңында қолданылуы. Осы жаңғыру, жаңашылдық қазіргі кездегі экономикалық дамудың басты тетігіне айналып отыр.

Қазақстан Республикасының бәсекеге қабілетті 30 елдің қатарынан нық орын алу жөніндегі стратегиялық міндеттің орындалуы үшін әлемдік экономиканың өсімінен тұрақты түрде асып отыратын экономикалық даму қажет. Еліміздің жоғары деңгейде өзіндік жолы бар мемлекет ретінде танылуы, оның әлеуметтік-экономикалық үстемелеп дамуы, халықтың әл-ауқатын, тұрмыс жағдайын жақсартудың негізі болып табылады. Бұл үшін қаржылық және әлеуметтік тұрақтылықты сақтай отырып шаруашылық жүргізудің қолайлы жолдарын туғызу қажет, халықаралық еңбек бөлінісіне, ел экономикасының өсуіне тиімді жағдай орната отырып, белсене қатысу керек [1].

Қазақстанның ұлттық кен-металлургиялық өнеркәсібінің ЖІӨ-дегі үлесі 9,4-10,5%. Сектордың басты міндеті – бәсекеге қабілетті өнім өндірісінің жоғары қарқынды өсуін қамтамасыз ету. Бұл үшін қазіргі кездегі құрылғылар мен тиімді технологияларды пайдалану қажет. Шикізат көздерінің дәстүрлі емес түрлерін пайдалы өңдеу, қолданыстағы кәсіпорындары техникалық және технологиялық жаңғырту, жаңа кәсіпорындар салумен тығыз байланысты. Мұндай жағдайда, қолданыстағы кен-металлургиялық кешен тиімділігінің өсуі тек ғылым мен өндірістің бірігуі арқылы, ғылыми жетістіктерді кең қолданумен, жаңа технологиялар мен техниканы жедел қолданысқа енгізу арқылы ғана жүзеге аспақ. Инновациялық және инвестициялық қызметтің жандануы кәсіпорынның дамуын шектеп отырған факторлардың зиянды әсерін әлсіретіп, өндірістік әлеуеттің түбегейлі жаңаруын қамтамасыз етеді. Барлық ресурстар шығынын азайтып, қоршаған ортаны қорғау шарттарын мүлтіксіз орындауға өнімнің дәстүрлі және жаңа түрлерін шығаруға ықпалын тигізеді. Инновациялық үрдістің бұлайша қалыптасуы үшін дайындығы жетік, жоғары білікті мамандар қажет.

Өйткені, жаңа технологиялық жетістіктер, ресурс үнемдейтін технологиялар, еңбек өнімінің жоғары сапасы, барған сайын, адамның шығармашылық қабілетіне тәуелді болып барады. Олардың

деңгейі қаншалық жоғары болса, өндіріс нәтижелері соншалық маңызды. Әлемнің жетекші мемлекеттерінде интеллектуалдық әлеует экономикалық өсімнің іргелі көзіне айналған. Демек, экономиканың тиімді дамуын ынталандырудың экономикалық механизмі ғылымға, жаңа технологияға, жаңа білімге, адам капиталын нәтижелі қолдануға негізделуі қажет.

Осы орайда Қазақстан Республикасының үдемелі индустриалды-инновациялық дамуының 2010-2014 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында ұлттық экономиканың тұрақты өсуі мен бәсекеге қабілеттілігін күшейту арқылы халықтың әл-ауқатын жоғарлатуда, мемлекеттің, облыстың қаржылық және материалдық активтерін ұтымды түрде пайдалануы мен басқару тұрғысында қамтамассыз ету жетістіктерін енгізуге Шығыс Қазақстан аймағындағы түсті металлургия саласындағы инновациялық дамудың рөлі ерекше [2].

Шығыс Қазақстан экономикасының қарқынды дамуы көбінесе Кенді Алтайға байланысты. Бұл жерде кешенде түрде пайдалы қазбалары мен су энергия ресурстары игерілуде.

Шығыс Қазақстан Республикамыздағы маңызды түсті металлургия орталығы. Негізгі салалары қорғасын және мырыш өндіру және энергияны көп қажет ететін титан және магний. Өндірістің негізгі орталықтары Зырян, Риддер, Өскемен қалаларында шоғырланған.

Шығыс Қазақстанның түсті металлургиясы арзан электр энергиялық ресурсының базасында дамуда. Ең ірі электр станцияларына Шүлбі, Бұқтырма және Өскемен СЭС-і.

Түсті металлургиямен – аспап, конденсатор және тау-кен өндірісіне құрал-жабдық шығаратын машина жасау кәсіпорны, сонымен бірге күкірт қышқылын, лак, бояу, пластмасса шығаратын химия өнеркәсібі тығыз байланыста жұмыс істейді. Нәтижесінде аудан көлемінде бірнеше өнеркәсіп тораптары мен орталықтары пайда болды. Өскемен, Зырян, Риддер, Семей тораптары түсті металдар (қорғасын, мырыш, магний және т.б.) шығаруға маманданған [3].

Қазіргі уақытта Шығыс Қазақстан облысындағы түсті металлургия өнеркәсіп кәсіпорындары, атап айтқанда «Қазмырыш» ЖШС, «Өскемен титан-магний комбинаты», «Үлбі металлургия зауыты» АҚ, «Қазақмыс» корпорациясы» ЖШС филиалдары жалпы Дүниежүзі түсті металлургия өнеркәсіптерінде өзінің сапалық және сандық көрсеткіштерімен биіктерде көрінуі, қазіргі уақытта бұл компаниялардың әлемдегі жетекші түсті металл өндіруші кәсіпорын ретінде танылуы, түрлі бәсекелестіктер арасында жетекші компания болып табылуы үшін аталған кәсіпорындар осы уақыттағы ғылымның не түрлі жаңалықтарын өздерінің өндірістерінде толыққанды пайдалану үстінде. Солардың бірі инновациялық бағыттағы дамуы.

Қазіргі уақытта өндіріс көлемін ұлғайтатын, өндіріліп жатқан түсті металл шикізаттарын тиімді, қалдықсыз пайдалана алатын техника мен технологиялар, бертіндері шығып отырған ғылым жаңалықтары. Дегенмен алғаш түсті металлдарды өндіру және өңдеу үшін сол кездегі көптеген техникалар пайдаланылған болатын. Олардың қазіргі техникалармен салыстырғандағы кемшілігі мен артықшылықтары бар. Бүгінгі таңдағы техникалармен салыстыра алмасақ та, сол кездің металл өндіретін және оны өңдейтін техникалар өз кезегіндегі ғылымның соңғы жетістіктері еді.

Осы уақытта инновациялық бағытты ұстанып, өзінің өндірісіндегі сандық және сапалық жағдайларын көтеріп отырған кәсіпорынның бірі - «Қазмырыш» ЖШС. Бағалы металдар және қорғасын сияқты ілеспе металл түрлерін көптеп қоса өндіретін интеграцияланған ірі мырыш, мыс өндіруші компания.

2012-жылы металлургия кешенінің қорғасын зауытын қайта жабдықтау жүргізілді. Мұнда Қазақстанда алғашқы рет қорғасын концентраттарын технологиялық балқыту үшін «құрамында қорғасыны бар материалдарды агломерациялау» ескі технологиясының орнына – «ISASMELT^{TM} » үдерісін іске қосты. «ISASMELT^{TM}» құрылғысы қазіргі уақыттағы түсті металлургия саласында қолданылып жатқан Австралия елінен әкілінген жаңа технологиядардың бірі болып табылады.

«ISASMELT^{TM}» үдерісінде отқа төзімді шегені бар тұрақты орнатылған пеш және суға батырылатын бір үрлеуіш қолданылады. Осы үдерістің артықшылығы болып бір қондырғыда бірнеше технологиялық операциялардың бірігуі, ұшқыштық қосындыларды толығымен шығару мүмкіндігі, шикізатты қайта өңдегендегі икемдігі, күрделі және пайдалану шығындарын азайта отырып, жоғары үлесті өнімділігі саналады.

Осы үдерістің маңызды көрсеткіштері екіншілік шикізаттың біршама көлемін қайта өңдеуге тарту және Қазақстанға, шетелге аралық өнімдерді тасымалдау қажеттілігін барынша азайту болып табылады.

«ISASMELT^{TM}» балқыту үдерісі отын пайдалану жағынан біршама үнемдірек, технологиялық мүдделерге пайданылатын екіншілік энергия ресурстарын (буды) шығаруға мүмкіндік береді.

Заманауи жабдықтар мен технологиялық үдерісті толығымен автоматизациялау, шикіқұрам дайындаудан балқытуға дейін қол еңбегінің үлесін анағұрлым азайтады [4].

«ISASMELT^{TM}» пешінде мыс концентраттары мен құрамында мыс бар айналмалы өнеркәсіп өнімдерін штейн-қож балқымасын ала отыра балқытады, штейн-қож балқымасы электрпеште құрамында 60-65 % мыс бар және құрамында алтын мен күміс бар штейн ала отыра бөлінеді.

Мыс заводының технологиялық тәсілі заманауи технологиялық балқыту мен жақсы ұйымдастырылған үдерістерді біріктіреді және оның құрамына мынадай технологиялық бөлулер кіреді:

- мыс концентраттары мен өнеркәсіп өнімдерін «ISASMELT^{TM}» (Австралия) заманауи технологиясын пайдалана отыра балқыту;
- Demag (Германия) фирмасының пештерінде штейн мен кож ала отыра электр балқыту;
- Outotec (Финляндия / Швеция) фирмасының Пирс Смит конвертерлерін пайдалана отыра мыс штейнін конвертерлеу;
- Maerz Gauchi (Германия) фирмасының пештерінде тазартылмаған мысты анодпен тазарту;
- Isa Process (Австралия) технологиясы бойынша тазартылған катодты мыс ала отыра электролиздеу.

«Казмырыш» ЖШС-і компанияның «Жаңа металлургия» атты жаңашыл инновациялық жобасы жүргізілуде. Сол нысандарының бірі – Өскемендегі металлургия кешені. Мұнда жаңа мыс зауытының балқыту цехында өндірістің технологиялық тізбегі, яғни үдерістің басынан бастап дайын өнім алғанға дейінгі іске қосу-баптау жұмыстарының барлығы толық жүргізіледі [4].

Инновациялық зерттеулерді дамытудың жаңа саясатын ұстанып отырған компаниялардың бірі – «Өскемендік титан - магний комбинаты» АҚ. Бұл компания Қазақстан даму банкімен инвестициялық жобаны қаржыландыру және экспорттық операциялар бойынша келісімге қол қойып отыр. «ӨТМК» АҚ әлем бойынша біріктірілген титанды өндіретін және оны индустриалды дамыған елдерге экспортайтын жалғыз кәсіпорын. Жаңа технологиялық жаңалықтарды енгізу және титан өнімдерін тасымалдау нарығын кеңейту мақсатында «ӨТМК» АҚ бірқатар инновациялық жобаларды жүзеге асыруда.

«Қазақстанда титанды құйма мен қорытпа шығарудың жаңа өндірісі «Өскемен титан-магний комбинаты» АҚ-на шикізат өндіруден бастап титан өнеркәсібіндегі әлемдік көшбасшылармен бәсекеге қабілетті жоғары үстеме құнымен дайын өнім шығаруға дейінгі технологиялық циклдың тік интеграциясын күшейтуге мүмкіндік берді. Комбинаттың шығаратын өнімдері әуе космостық және мұнай-газ өнеркәсібінде, атом энергетикасында, әлемдік экономиканың қорғаныс және медицина саласында кең қолданылады [5].

«ӨТМК» АҚ жаңа технологиялық бөлістерді құру және титан өнімдерін өткізу нарығын жоспарлы кеңейту мақсатында бірқатар ірі инновациялық жобаларды жүзеге асырады. Ол – әлемдегі ең ірі кеуекті титан, титан құймалары мен қорытпаларын, ванадий бес тотығын өндірушілердің бірі, оның акциялары Қазақстан қор биржасының (KASE) ресми тізімінде тұр. Және де алға тартып отырған ірі жобаларының бірі - титан құймалары мен балқымаларын өндіретін титан балқыту цехының құрылысы еліміздің «30 корпоративті көшбасшы» ұлттық бағдарламасына еніп отыр [6].

Бұл жаңа зауыт 16 мың тонна титан құймаларын шығарады, оның ішінде 12 мың тоннасы - титан балқымалары, 4 мың тоннасы коммерциялық мақсаттағы титан. Зауыт 2009 жылдан бастап 2012 жыл аралығында кезең-кезеңімен іске қосылады деп жоспарланған. "Балқыма" жобасын іске асыру комбинатқа титан рудасынан бастап титан құймаларына дейінгі толық технологиялық циклға ие. Қазақстандық титан шикізатының өзіндік минералдық-шикізат базасы бар. Толықтай ықпалдасқан кәсіпорын болуға мүмкіндік береді [5].

«Қазақмыс» ЖШС –де кен өңдеудің инновациялық технологияларын дамытуда. Қазақмыс Тобы Шығыс Қазақстан, Жезқазған кен орындарының нығыздаулы тотыққан, аралас, байытылуы күрделі және теңгерімнен тысқары сульфидті кенін тиімді түрде қайта өңдеудің бірегей технологияларын әзірлеп, енді жобаның ТЭН даярлау сатысына көшті. Теңгерімнен тысқары кенді қайта өңдеудің әлемдік тәжірибесі зерттеліп, әзірге өндірісте мұндай технологияның қолданылмайтындығы анықталды.

Атқарылған ғылыми-зерттеу жұмыстары мен тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтардың нәтижелері бойынша әзірленген технологияның тиімді екендігін растайтын көрсеткіштерге қол жеткізіліп отыр. Инновациялық технология бойынша кеннен мыс кенін толассыз айырып алудың көрсеткіштері нығыздаулы тотыққан кенге арналған қолданыстағы технологиялардың

көрсеткіштерінен 60 пайызға жоғары, ал аралас, байытылуы күрделі кенге арналған қолданыстағы технологиялардың көрсеткіштерінен 40 пайызға жоғары және теңгерімнен тысқары сульфидті кенге қолданыстағы технологиялардың көрсеткіштерінен 18 пайызға жоғары болды.

Бұл жұмыс Шығыс Қазақстан және Жезқазған кен орындарының шикізат базаларының орнын толтыру жөніндегі Қазақмыс тобының кешенді бағдарламасының бір бөлігі болып табылады. Дәстүрлі әдіспен қайта өңдеуге жатпайтын және бұдан бұрын өндіру ісіне қатыстырылмаған мыс құрамды шикізаттың барлық түрлеріне ревизия жасалды. Бұл өңірдің шикізат базасының орны толтырылуына, жер қойнауынан қазба қорларының толық алынуын арттыруға, минералдық шикізаттың анағұрлым кешенді түрде әрі ұтымды пайдаланылуына, катодты мыс шығарудың рентабельділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. ТЭН табысты аяқталған жағдайда, инновациялық технологияның пайдаланылуы қоршаған ортаға келетін техногендік әсерді іс жүзінде толығымен жоюға мүмкіндік береді, қолданыстағы кеніштерді пайдалану мерзімі ондаған жылдарға ұзартылады және де тұрғылықты халық жұмыспен қамтылады. Компанияның ғылыми қызметкерлері соңғы 7 жыл бойы осы бағытта жұмыс жүргізіп келді. Бұл іске Қазақстан, Ресей, Болгария, Германия мен Ұлыбританияның ғылыми-зерттеу орталықтары қатыстырылып отыр [6].

Алдыңғы қатарлы технологияны, автоматтандырылған басқару мен заманауи технологиялық құрал-жабдықты пайдаланып отырған келесі бір кәсіпорынымыздың бірі – «Үлбі металлургиялық зауыты» АҚ. Бұл зауытта уран, берилий, тантал, ниобий, фторлы сутек өндімдері өндіріліп, өңделеді.

Қазіргі уақытта бұл өндіріс орнында жалпы өнідіріс көлемін үлкейтетін және қоршаған ортаны да сақтау барысында ұйымдастырылып отырған шаралар өте көп. «Үлбі металлургиялық зауытында» АҚ Орталық ғылыми-зерттеу зертханасы және Үлбі конструкторлық – жобалау институты жұмыс атқарады. Бұл орталықтар металлургия зауытында өнімді жетік әрі сапасын жақсарту үшін көп зерттеу жұмыстарын жүргізеді. Өнімін тиімді және келешектеде оны пайдалана алатындай жақсы идеяларды дүниеге әкеледі.

Мысалы, осы кезде уран өндіру жағдайы бойынша кәсіпорын мамандары әзірлеген бірегей технология тек дәстүрлі шикізат түрлерін емес, сонымен қатар ашылуы қиын уран құрамдас шикізаттың да: күлдің, ерімейтін шөгіндінің, оның ішінде жанатын сіңіргіштері барларының да (эрбий мен гадалиний) тиімділігі жоғары өңделуін қамтамасыз етеді. Қолданыстағы технологияның әмбебаптығы оның уран құрамдас материалдардың үлкен спекторын қайта өңдеу мүмкіндігіне, оның ішінде қалпына келтірілген шикізатты Тапсырысшы спецификациясының ең жоғары талаптарына сәйкесетін өнімге дейін қайта өңдеу мүмкіндігіне жеткізу. Көрсетілетін қызметтердің кең аясы, икемді өндірістік және маркетингтік саясат, өнімнің жоғары сапасы «Үлбі металлургиялық зауытына» АҚ АЭС-ке арналған ядролық отынның әлемдік нарығына белсенді қатысушы болуға жол ашады.

«ҮМЗ» АҚ бериллий өндірісінің жарты ғасырлық жұмыс тәжірибесі, кәсіпорынның жоғары білікті мамандары тұрақты тұтынушылардың талаптарына сай өнім өндіріп қоймай, әлеуетті тапсырыс берушілердің де талаптарына сәйкес өнім өндіруге мүмкіндік жасайды. Электрониканың, байланыс құралдарының, көлік құрылысының, мұнай мен газ өнеркәсіптерінің жылдам дамуын ескере отырып, біздің кәсіпорын берилийлі, қоланың және оның бұйымдарының әлемдік нарығына өз өнімдерімен белсенді түрде енуде. Металды бериллий мен бериллий лигатурасы өндірісінің сапалық жүйесі ISO 9001:2000 стандарттары бойынша сертификатталған. Бүгінгі күндері «Үлбі металлургиялық зауыты» АҚ өндіретін бериллий лигатуралары сапалық жағынан әлемдік аналогтардан асып түседі.

Жоғарыда айтылып, көрсетілген мәліметтерге қарағанда қазіргі уақытта біздің түсті металдарды өндіру, өңдеу және Дүниежүзіне экспортқа шығарылуы, Әлем елдерінде өзінің жақсы сапасы мен санымен ерекшеленіп, көзге түсуі біздің еліміз үшін үлкен мақтаныш болып табылады. Біздің елімізде жұмыс жасап отырған барлық түсті металл өндіруші компаниялар Қазақстанның түсті металдарын жақсы қырынан, өзінің сапалық көрсеткішімен елдерге танытып отыр. Солардың ішінде Шығыс Қазақстан облысының түсті металл шикізат базалары және кәсіпорындары еліміз бойынша бірінші орындағы ірі базасы болып табылады. Яғни ел экономикасын көтеріп отырған жетекші салаларының бірі екендігін көруімізге болады [7].

Қазіргі кезде Шығыс Қазақстан облысы мыстың негізгі шығарушысы (облыста мырыш өндірісінің жалпы көлемінен 99,6%), өңделмеген мырыш (63,3%), қара мыс (100%), тазаланбаған алтын және күміс (100%), титанды, магниді, танталды, АЭС үшін негізгі отынды өндіруші аймақ.

Жоғарыда айтылған мағлұматтарға сүйенсек, Шығыс Қазақстанның түсті металлургиясының инновациялық дамуы жоғары қарқынмен өсіп отыр. Олар өндірген тауарлардың барлығы сапалы, әрі бағалы болуы сол өнеркәсіп орындарының жаңашыл идеяларға қызығушылықтарының, бәсекелестікке қабілеттіліктерінің көрсеткіші деуге толықтай негіз бар.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Бітікова Д., Мақсатымыз – жаһандық технология жаңалықтарын жедел игеру // Егемен Қазақстан.- 2013.
2. Қазақстан Республикасының индустриалды-инновациялық даму стратегиясы // - Астана.- 2003.
3. Новожилов Б., Парамонова И., Цветная металлургия Казахстана. - Алма-Ата: 1960 - 34 б.
4. «Қазмырыш» ЖШС ресми сайты http://www.kazzinc.com/kz
5. Мұратқызы Қ. «Ғасыр металын» өндіру өркендей түспек// Экономика. 2011. - № 45 (217).- 15 б.
6. ШҚО әкімдігінің ресми сайты http://www.akimvko.gov.kz
7. «ҮМЗ» АҚ ресми сайты http://www.ulba.kz

Мамирова К.Н., Оспанбаева А.А.

Инновационное развитие цветной металлургии в Восточном Казахстане

Резюме. В статье рассматривается процесс инновационного развития цветной металлургии в Восточно-Казахстанской области. На основе качественных и количественных показателей оценивается ход обновления инновационных технологии.

Mamirova K.N., Ospanbaeva A.A.

Innovation development of non-ferrous industry of the east kazakhstan oblast

Summary. In article process of innovative development of nonferrous metallurgy in the East Kazakhstan region is considered. On the basis of quality and quantitative indices the course of updating innovative technologies is estimated.

911.3:33(574.4)

K.N. Mamyrova, A.A. Ospanbaeva
(Kazakh State Women's Teacher Training University)

INNOVATIVE DEVELOPING OF THE EAST KAZAKHSTAN NONFERROUS METALLURGY AS A BASIS OF PROTECTING THE ENVIRONMENT

Metallurgy is the most resource-needed sphere among industries. Every stage of manufacturing necessary mineral resources for metallurgy damages the environment. Therefore during obtaining ores many metallurgical enterprises are providing for beneficial use of the nature, preserving from massive damage and saving it accurately. The licenses for production of entrails of the earth require to conduct sides of environmental permission and are directed to minimize hazardous effects which can influence to the environment. It can help to manage financial, regulatory and reputable dangers of producing companies. Yearly the companies are invested for renewing their tools in order to decrease the bad influences to the environment and increasing the production activities. They work in associating with the regulatory organs of the politics in the sphere of environmental protecting, enhance and perform assessing and monitoring methods of the ecological dangers.

Metallurgy influences to every constituent of the natural complex. Mountain-source industry affects the surface of soil and damages many pieces of landscapes. Huge pits are appearing on the surface of the Earth and large holes under the ground. They are becoming a reason for crushing and anthropogenic earthquakes. Many fields are covered by such leavings as waste rocks and remnants of enrichment, metallurgical slags.

If one spreads these leavings over our country there will be 2 mm stratum on the ground. Damaged soil needs high price restore measures (recultivation). Metallurgy produces a lot of fume to the air. Especially, gas residues (sulphuric and etc.) include the dust which consist of metal and other the most dangerous elements. So, nonferrous metallurgy is one of the main industrial sector of Kazakhstan industry. A complete cycle of production is formed in the heavy metal metallurgy, but light nonferrous metals locate

near the cheap energy sources. And the main product of the East Kazakhstan is nonferrous metal. That is, producing nonferrous metals needs much energy. Therefore the metal-working factories of the East Kazakhstan are built along the Irtysh River. So, the remnants of metals which produce there are poured to the river. In one way it is polluting the Irtysh. Everybody knows that the Irtysh River is a transboundary river. It starts from China. Therefore the manufacturing remnants of neighboring country are left into the river and day by day the ecological condition of the country is decreasing. If we look through World Ocean Basins, then we will notice that the Irtysh River is the main river basin of the Arctic Ocean. Consequently, people's used leavings are thrown to the river and through the river they are joining to the North Sea. And it is not only the problem of two countries but also a global ecological issue which threaten danger to the world countries. It can cause a catastrophic disaster to the whole mankind on the Earth. However, production activities have not been stopped. Because metallurgy is the cardinal branch in saving, raising economy and people's wellbeing of various countries. That's why nowadays to save their locations all the world people are going to utilize the nature rationally.

If we continue making use of all the natural resources in the environment improvidently and uneconomically, we can harm much to us and to our future generation. Therefore, when utilizing each raw materials resource we should use it in suitable way. Thereby, an innovation developing is becoming the most important and valuable direction.

One of the big branch which applies innovation developing direction is nonferrous metallurgy. In our country metallurgy is manufactured basically in the East Kazakhstan. The principal nonferrous metallurgy enterprises of the East Kazakhstan, exactly such enterprises as "Kazzinc" JSC, "Ust-Kamenogorsk Titanium Magnesium Combine", "Ulba Metallurgical Plant " JSC, "KazCopper" corporation" JSC branches in their production area the plants which were not set only to improve the quality and quantity of manufacturing, but also to make better the environment of the production area. That is, innovation developing does not show only the economic indexes, also it shows the environmental condition of that area.

At present, one can see the measures of above mentioned enterprises which are directed to enhance the regional ecological condition on the Internet sites.

For example, all nonferrous metallurgy enterprises manage and control currently the factors which affect the environment:

• *Electric energy and ejection*: "KazCopper" JSC is the biggest energy-producing and energy-using corporation. While their manufacturing they use coal to produce electric energy and to recycle copper mine. Therefore, the emission of the greenhouse gas will emerge and spread to the air. The corporation always measures the levels of the greenhouse gas, gives the prescribed accounts and normalizes the utilizing methods according to the International Standards. Very suitable Energy Economizing Programmes were included and are performing in manufacturing entities.

• *Ejection which spreads to the atmosphere:* during the process of copper manufacturing the copper smelting furnaces produce sulphuric dioxide (SO_2), nitric oxide, arsenic, ash and dust emissions, and it reduces the quality of the air, harms to breathing. The industry is applying the measures which do not allow ejection spreading to the atmosphere in all manufacturing entities. For example, in all factories ordinary filters are set.

• *Water resources*: existence of water is important for long-term activity of a company. In our country there is not particularly scarcity of water, but in some regions it can be noticed as a seasonal one. Much water is needed for manufacturing plant and facility cooling, and in many cases the water will be taken from the water resources which local residents use in everyday life. New water reuse systems have been set in order to reduce using fresh water in manufacturing processes. In this case that is an innovation. Because nowadays used water reverse system is very suitable and also helps to use fresh water uniformly and to save it. In company branches local governments are implementing the plan of utilizing water which was prepared according to the requirements of water using license.

• *Leavings*: in manufacturing the coal waste dumps, earthfills and leavings will emerge; hard leavings such as ash and slag will be produced in the electric stations; wipers are sources of mud; sulphuric acid production factories are sources of slimes. Manufacturing companies are trying to ensure keeping and annihilating the leavings effectively. There are special storage facilities which are directed to stave off soaking leavings into the soil or getting to water. And also a company does not destroy produced leavings as remnants, on the contrary, tries to research and invent technologies that can produce mineral remnants which can be processed, used and sold.

• *Managing biological species and land resources:* since "KazCopper" JSC has been started manufacturing it is taking restoration measures taking into account necessity of protecting biological species and decreasing destruction of soil surfaces on the ground areas; according to the legislation requirements; and duty to make an examination before working and performing prescribed restoration measures after working[1].

Below we will consider what effective indices can set innovation technologies of the East Kazakhstan nonferrous metallurgy enterprises show in protecting regional environment, the health of local population, and the most important thing is in effective utilizing mineral raw materials of the environment.

"Kazzinc" JSC in 2012 in partnership agreement prepared the energy profitability programme and continued readiness to make trading systems of carbon units. As the result of it in September, 2012 in the copper factories and internal electric stations which supplied with this programme practice measures of economizing energy were realized. It was said that in 2014 this system would be implemented.

Also the corporation participates in additional enterprise of the preparing the overall national plan according to economizing energy which was suggested by the Government. According to above mentioned initiative by 2020 "Kazzinc" JSC will degrade utilizing energy for 25 % less than in 2011.

At present they are researching on increasing indices possibilities of effective utilizing energy in the mines, factories and electric stations. In 2013 counting apparatus which can measure an exact capacity of current energy usage were set.

Now we will consider the water usage, in 2012 the manufacturing entity used 5mln. megalitres of industrial water, at the same time 802 230 megalitres of fresh water from water source of local population[2].

All manufacturing entities control elaborately the quality of effluent in order to prevent pollution of local water sources. Quantity of water contaminants is controlled if it is in the lower allowed level. However, according to technical cases in some time the production residues were poured into the open water sources.

For instance, after manufacturing necessary raw materials from the bowels of the Earth, to fill the dug pit a lot of water is used. But filled pits are exposed to water erosion, the land of that area decreases down and down in parallel, the soil stratum is crushed, and case of emergency is appeared. For instance, the emergency in Ridder. There after producing mineral raw material the pit was filled with water. But, the thin surface of the land could not withstand the load above and collapsed. Because of this case the local population injured and a big house fell 21 meters down.

Improving the quality of the air is very difficult issue. Because the enterprises need much fuel to process their output and many chemical substances are locating on the air with smoke from the producing raw material. But during renewing old techniques with new ones decreases the high-grade deficiencies . One of this measures is the process of diminishing the ash remnants in the electric stations. At present, as a big ecological problem of nonferrous enterprises, reducing ash remnants becomes one of the environment protecting orientations.

In the East Kazakhstan the working companies such as "Kazzinc" JSC, "KazCopper" JSC,"UTMP" JSC, "UMP" JSC are setting electric filters that hold the ash till gas which is produced during smelting the metal, spreads over the air the in industrial hubs.

New equipment allows to limit using the coal, and also it increases the effectiveness of manufacturing, and decreases the level of the greenhouse gas exiting to the air. These measures let to hold 99.6% of ash remnants which spread over the air. Nowadays, "Kazzinc" JSC provides for possibilities of processing gathered ashes for building materials.

"Ust-Kamenogorsk Titan-Magnesium Plant" joint stock company takes much notice of ecological issues. We can note the combine measure programme in protecting the environment for 2010-2012. This programme was realized actively.

Big ecological objects were given for usage in the enterprises. They are: a supplying system with rotatory water, a new sludge collector, the cleaning plants of the vent gas from dust and various chemicals. In 2004 the system of environmental protection management was certificated to the conformity to the requirements of famous International Standards ISO 14001, OHSAS 18001. The duties of enterprise metallurgists are to provide processing of productive complex and to diminish maximally the harm to the nature.

The Minister of Environment of the Republic of Kazakhstan took specially note of the working quality of the corporation in taking account the establishment of the modern standardization and certification systems at the meeting while discussing about "Green Bridge" cooperation programme of realizing Astana

initiative, and also he added: “Titan-Magnesium Plant in Ust-Kamenogorsk corresponds to the International Standards. It has been fully rebuilt . The plant can even give its manufacturing monitoring to the Kazhydromet and the Internet ”. It is without saying that the environmental situation is difficult in many factories situated region, Ust-Kamenogorsk. The damage of the harmful substances to the environment , which is exited to the air is quite a lot. Thereby the enterprise takes much note of the environment of its location, as a result since 2001 the environmental production monitoring programme was adopted. In production area and sanitary protection region the automatic system, which conducts a little chlorine spreading to the air, was set. While implementing these measures according to the legitimate demands, protecting human health and improving their working conditions are provided. Therefore, as a result of implementing the system of environmental protection management in manufacturing and taking note of safety of the industry and the human health the enterprise was the first performed obligately the security measures appropriately to the requirements of OHSAS 18001:1999 in the oblast. “In President's Message the problem of developing the mountain-source metallurgy complex is familiar to us” – mentioned the national pride Bagdat Mukhametuly Shayakhmetov, the director of "Ust-Kamenogorsk Titan-Magnesium Plant" JSC, and he also said that they were doing all their bests and using all possibilities to develop "Ust-Kamenogorsk Titan-Magnesium Plant" JSC. At present, complex measures are implementing according to the main orientations of Titan-Magnesium Industry developing which were dedicated to 2000-2015. Opening of three complexes in our country in the building of the mineral-raw material resources of Titan industry is a high index [3].

According to the above mentioned data, developing of the East Kazakhstan nonferrous metallurgy centers in innovative way in order to save the environment, not to harm to the local population health, to manufacture high productivity and qualitative product is a great success.

BIBLIOGRAPHY

1. http://www.kazakhmys.com the official site of “KazCopper” JSC
2. http://www.kazzinc.com/kz the official site of “Kazzinc” JSC
3. K. Muratkyzy Manufacturing of “century metal” will develop //Economics. -2011.- №45(217). -15p.

Мамырова К.Н. Оспанбаева А.А.

Шығыс Қазақстан облысында түсті металлургияның иннавациялық дамуы қоршаған ортаны қорғаудың негізі

Түйіндеме. Мақалада Шығыс Қазақстан облысындағы түсті металлургия кәсіпорындарының қоршаған ортаны тиімді пайдалану барысында жүргізіліп жатқан жаңа жұмыстары қарастырылған.

Mamyrova K.N., Ospanbaeva A.A.

Innovative developing of the east kazakhstan nonferrous metallurgy as a basis of protecting the environment

Резюме. В статье рассматривается предприятия цветной металлургии в Восточно-Казахстанской области и их эффективные работы по рациональному использованию окружающей среды.

УДК 658.26:006

Н.Р. Мажренова, Ж.Қ. Әмір, А.К. Есентаева
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби
Алматы, Республика Казахстан)

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГОАНАЛИЗА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРИ ВНЕДРЕНИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ISO 50001:2011

Аннотация. Исследованы вопросы разработки алгоритма проведения энергоанализа на предприятиях, основные требования энергоменеджмента при внедрении международного стандарта ISO 50001:2011. Рассмотрены энергетические процессы на предприятиях и анализ структуры энергобаланса.

Ключевые слова: энергетический анализ, энергоменеджмент, алгоритм, международный стандарт, структура энергобаланса, показатели энергоемкости, энергосбережение, государственный энергетический реестр.

В настоящее время энергосбережение - одна из приоритетных задач. С принятием Закона РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», утвержденного Указом Президента РК №541-IV ЗРК от 13 января 2012 года, тема энергосбережения стала особенно актуальной. Это связано с дефицитом основных энергоресурсов, возрастающей стоимостью их добычи, а также с глобальными экологическими проблемами.

Целью этой статьи является разработка алгоритма проведения энергоанализа на предприятиях при внедрении международного стандарта ISO 50001:2011 в нашей стране.

Сейчас Казахстан находится на втором месте по мировому рейтингу энергоёмкости ВВП:

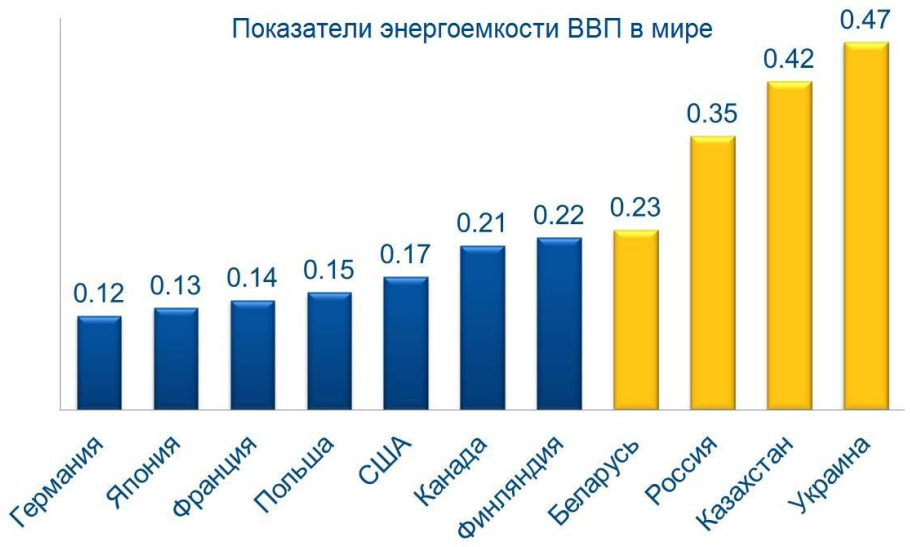


Рис. 1. Энергоемкость ВВП за 2013 год

Если организация является субъектом Государственного энергетического реестра, потребляющая энергетические ресурсы в объёме, эквивалентном 1500 и более тонн условного топлива в год, тогда организация обязана создать, внедрить и организовать работу системы энергоменеджмента с 1 января 2014 года в соответствии с требованиями международного стандарта по энергоменеджменту ISO 50001:2011 - «Системы энергоменеджмента. Требования и руководство по применению».

Большинство требований системы энергоменеджмента созвучны с другими системами менеджмента, на практике же у пользователей возникают затруднения именно с методикой энергетического анализа. Как избежать их? Для энергоанализа необходимо использовать только объективные данные, полученные с помощью приборов учета. Никаких расчетных данных и лимитов – они могут не показывать реального потребления. Не стоит приглашать подрядные организации для

проведения разовых измерений – в будущем не с чем будет их сравнить и самим узнавать результаты мероприятий по энергосбережению.

Все энергетические процессы на предприятиях осуществляются за счет различных энергоносителей. Вследствие чего можно путем приведения к единым единицам измерения провести сравнительный анализ доли потребления того или иного энергоресурса с целью определения наиболее значимого из них как с точки зрения энергопотребления (рисунок 2), так и с точки зрения финансовых затрат (рисунок 3). Анализ начинается с расчета удельного веса отдельных составляющих в общем объеме и построения круговых диаграмм. Представив структуру в виде круговой диаграммы можно достаточно просто определить направление поиска основных резервов.

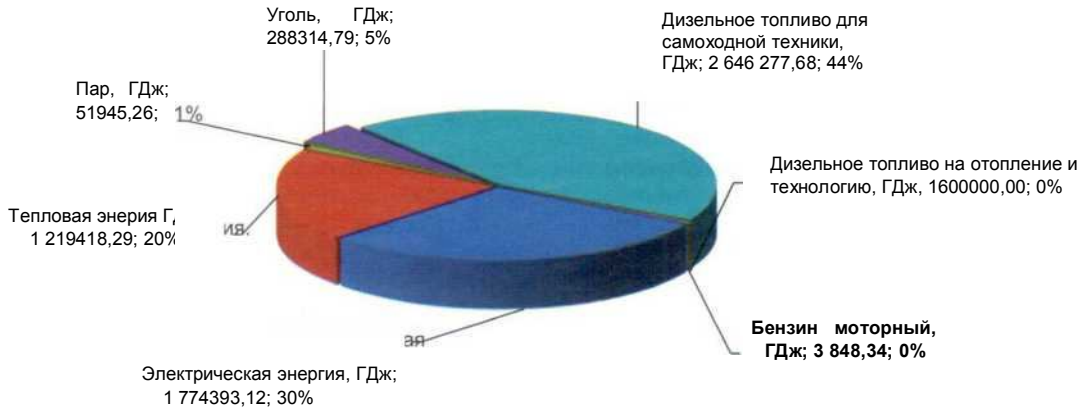


Рис. 2. Анализ структуры затрат энергии возможен по отдельным процессам и агрегатам, что позволяет выделить, какой энергоресурс наиболее значимый, с точки зрения энергии.

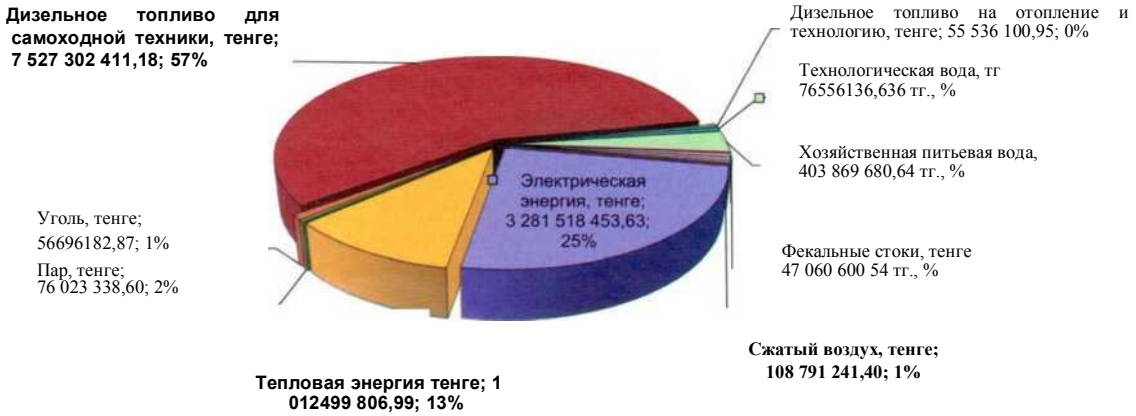


Рис. 3. Анализ структуры финансовых затрат дает возможность определить удельный вес каждого ресурса в общих затратах предприятия.

В дальнейшем при проведении энергоанализа предприятие может быть поделено на системы или объекты, которые подлежат комплексному исследованию и последующему анализу. При этом их структура может быть так же проанализирована в различных вариациях.

Для примера: анализ структуры энергобаланса предприятия по цехам дает представление о том, какой цех является наиболее энергоемким, при этом данный анализ можно проводить как по отдельным видам энергоресурсов, так и по суммарному энергопотреблению (рисунок 4).

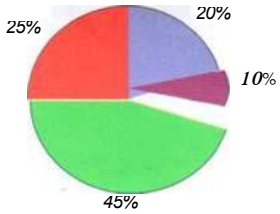


Рис. 4. Структура энерго-баланса по цехам

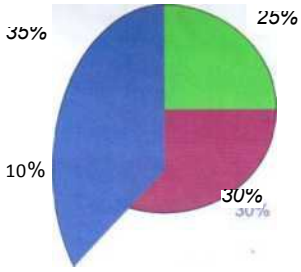


Рис. 5. Структура энергобаланса по процессам

Анализ структуры энергобаланса предприятия по процессам дает представление о том, какой процесс является наиболее энергоемким (см. рисунок 5). Кроме того, анализ структуры энергобалансов возможен для отдельных процессов и агрегатов, что позволяет выделить полезную составляющую и потери данных ресурсов.

Кроме того, энергоменеджер должен следить за динамикой натурального потребления как годовой, так и месячной ретроспективе, что можно делать как по отдельным видам ресурсов, так и суммарной энергии потребляемой предприятием. При этом наиболее целесообразно следить не только за динамикой натурального потребления (кВт, Гкал и т.д.), но и за динамикой удельного потребления на выпуск готовой продукции (кВт/тн, Гкал/тн.).

Стратегическая цель международного стандарта системы энергоменеджемента ИСО 50001:2011 - это повышение энергоэффективности во всех отраслях, во всех поселениях и в стране в целом. Возможности, получившие наибольший приоритет, должны стать основой для установления целей в области энергоменеджмента на следующий год и плана мероприятий по энергосбережению.

С использованием описанного в статье алгоритма изучены особенности построения системы энергосбережения металлургического предприятия. Проведен анализ структуры затрат энергии по отдельным процессам. В металлургическом предприятий энергетические процессы могут быть разделены на силовые, тепловые, электрохимические и электрофизические процессы, что позволяет выделить, какой энергоресурс наиболее значимый, с точки зрения энергоемкости. По итогам данного анализа было установлено, что электрохимические и электрофизические процессы являются наиболее энергоемкими, для осуществления которых используется электрическая энергия. К ним относятся электролиз металлов и растворов, электрофорез, электронно-лучевая и светолучевая, плазменная обработка металлов. Далее были выявлены резервы, позволяющие снизить энергоемкость вышеперечисленных процессов и даны рекомендации по энергосбережению.

В результате данного энергетического анализа можно также получить:

1. перечень энергоносителей, которые оказывают значительный вклад в энергопотребление (в том смысле, который заложен в показатель значительности);
2. список объектов, которые значительно потребляют выявленные энергоносители;
3. перечень возможностей для улучшения, расставленных по приоритетам;
4. цели в области снижения энергопотребления;
5. план мероприятий по энергосбережению для предприятия в целом.

В заключении хочется добавить, что только качественно разработанный алгоритм энергетического анализа может дать для предприятия экономическую выгоду.

ЛИТЕРАТУРА

1 Журнал «Энергетика и электрооборудование» №10 (14), 2014 г. – 19-24 с.

2 «Организация энергосбережения (энергоменеджмент)» учебное пособие/под ред. В.В. Кондратьева, Москва: Инфра-М, 2010 – 87 с.

REFERENCES

1 Zhurnal «Energetika I elektrooborudovanie» №10 (14), 2014 g. – 19-24 s.

2 «Organizacia energosberejeniya (energomenedjment)» uchebnoe posobie/pod red. V.V. Kondrateva, Moskva: Infra-M, 2010 – 87 s.

Мажренова Н.Р., Әмір Ж.Қ., Есентаева А.К.

Кәсіпорындарға ISO 50001-2011 халықаралық стандартын енгізу кезіндегі энергия талдау алгоритімін әзірлеу.

Түйіндеме. Кәсіпорындарда энергия талдау алгоритмі дамыту мәселелері, ISO 50001-2011 халықаралық стандартты жүзеге асырудағы энергоменеджементтің негізгі талаптары зерттелді. Кәсіпорындардағы энергетикалық процесстер мен энергобаланс құрамының анализі қарастырылды.

Түйін сөздер: энергия талдау, энергоменеджмент, алгоритм, халықаралық стандарт, энергетикалық балансының құрылымы, энергия сыйымдылығы, энергия тиімділігі, энергетикалық Мемлекеттік Реестр.

Mazhrenova N.R., Amir Z.K., Esentaeva A.K.

Development of algorithm of energy analysis in enterprises with introduction of the international standard ISO 50001: 2011

Summary. The problems of the development of energy analysis algorithm in enterprises, the basic requirements of energy management in the implementation of ISO 50001: 2011. We consider energy processes in enterprises and analysis of the energy mix.

Key words: energy analysis, energy management algorithm, an international standard, the structure of the energy balance, energy intensity, energy efficiency, energy State Register.

УДК 658.264

Н.Р. Мажренова, А.К. Есентаева, Ж.Қ. Әмір
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби
Алматы, Республика Казахстан)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА АСТАНЫ НА БАЗЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Аннотация. В статье представлены основные проблемы развития системы теплоснабжения Республики Казахстан, анализ положения теплоэнергетики, системы теплоснабжения города Астаны, системы теплофикации от ТЭЦ. Рассмотрены энергетические процессы на предприятиях, анализ структуры энергобаланса и меры по повышению теплосбережения.

Ключевые слова: система теплоснабжение, теплосбережение, теплоэнергетика, энергоэффективность, теплофикация, ТЭЦ, теплоноситель, период отопления, водоснабжение, теплообменник, топливно-энергетические ресурсы.

Традиционно энергетика Казахстана представлена двумя наиболее значимыми секторами: теплоэнергетика – 90 % и гидроэнергетика – 9 %. Анализируя положение теплоэнергетики, как стратегически важной отрасли, необходимо отметить, что эффективность её функционирования оказывает влияние на социально-экономическую стабильность, поскольку тепловая энергия на территории Казахстана вырабатывается 42 крупными системами центрального теплоснабжения, которые состоят из 38 ТЭЦ, остальной объем тепловой энергии поступает от 30 районных котельных. Продолжительность отопительного периода на юге Казахстана составляет 3500-4000 ч в год, при средней наружной температуре – 2 °С, на севере – превышает 5000 ч в год, при средней наружной температуре – 8 °С.

В Казахстане получили развитие три типа систем теплоснабжения: системы теплофикации от ТЭЦ, централизованное теплоснабжение – от районных, квартальных и групповых котельных и децентрализованное теплоснабжение от местных домовых котельных и печей.

Установленная электрическая мощность источников теплоснабжения – ТЭЦ, построенных для работы в основном по тепловому графику и действующих в настоящее время, составляет более 6700 МВт (38% от мощности всех электростанций страны).

В рамках решения проблемы повышения эффективности потребления тепловой энергии, снижения энергоемкости ВВП, для Казахстана становится актуальным внедрение механизма теплосбережения, снижения потерь при транспортировке тепловой энергии, а также применения альтернативных источников энергии.

При этом, основные мероприятия по энергосбережению должны затрагивать сферу теплопередачи и теплопотребления, а также ЖКХ.

Большие потери тепловой энергии в действующих тепловых сетях Казахстана (а эти потери по разным оценкам составляют от 15% до 30%, иногда и больше в зависимости от состояния изоляции), обусловлены совокупным действием нескольких факторов.

С позиции коммерческого учета:

- отсутствие более эффективных методов учета расхода тепла на отопление единицы площади;
- применение единого городского норматива на отопление единицы площади, не учитывающего различия в способности зданий сохранять тепло, этажности и числа подъездов в доме.

В рамках существующих проблем развития теплоснабжения, необходима попытка принятия системных мер по организации и обеспечению надежного, качественного функционирования системы теплоснабжения на всех этапах, включая производство, передачу, распределение и потребление тепловой энергии.

Необходимо отметить, что достижение энергоэффективности и теплосбережения на отечественных предприятиях и в сфере ЖКХ будет наилучшим образом способствовать развитию производства тепловой энергии в Республике Казахстан.

Разработка мер по повышению теплосбережения зависит от принятой структуры и характера теплоснабжения потребителей конкретной страны, конкретного населенного пункта.

В данной статье нами рассмотрена система теплоснабжения города Астаны и возможные пути повышения ее энергоэффективности.

Централизованное теплоснабжение потребителей осуществляется от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 с установленной тепловой мощностью, соответственно 670 и 791 Гкал/час, работающие на Экибастузском угле. Теплоносителями являются горячая вода с температурой 150–70 град., пар с параметрами: давление 2,5 атм., температура 250 град. от ТЭЦ-1и давление 13 атм., температура 300 C^{o} от ТЭЦ-2.

Схема работы двух ТЭЦ в системе централизованного теплоснабжения — совместная. Период отопления помещений составляет примерно 7 месяцев, а подача горячей воды осуществляется целый год.

Существующая система отопления города была создана в 1964 году и в настоящее время обслуживает основную часть города. Горячее водоснабжение в зоне центрального теплоснабжения осуществляется по закрытой схеме (вода для горячего водоснабжения берется из гор. водопровода и подогревается теплоносителем в теплообменных аппаратах до требуемой температуры. Теплообменники располагаются в индивидуальных (реже — в центральных) тепловых пунктах. Циркулирующая в системе теплоснабжения вода используется только как теплоноситель. В системе теплоснабжения города функционирует 7 насосных станций.

На рынке тепловой энергии в Астане работают:

- АО «Астанаэнергия» — производство тепловой энергии (ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2)
- АО «Астана-Теплотранзит» - передача и распределение тепловой энергии
- ТОО «Астанастройэнерго» - ремонтные участки структурных подразделений
- ТОО «Астанаэнергосбыт» - служба сбыта тепловой энергии и работа с потребителями.

Основное оборудование существующих насосных станций морально и физически изношено, поэтому необходима его модернизация и реконструкция. Тепловые сети, являющиеся одним из важнейших элементов системы централизованного теплоснабжения, в настоящее время — самое ненадежное звено этой системы. Значительные участки теплотрасс всех диаметров подвержены значительной коррозии. Средняя степень износа тепловой сети, обслуживаемой АО «Астана-Теплотранзит», составляет 72,8% . Теплотрассы, выполняемые в подземном исполнении в большинстве случаев, не имеют системы попутного дренажа, что является большой проблемой при аварийном опорожнении трубопроводов. Существует такая проблема и при опорожнении надземных теплотрасс, особенно магистральных сетей. Антикоррозийные и теплоизоляционные покрытия трубопроводов тепловых сетей имеют срок службы вдвое -втрое больше нормативного.

Тепловые коммуникации, проложенные в центре города, громоздки и портят внешний вид столицы. По решению Акимата г. Астаны необходимо произвести переустройство тепломагистралей из надземного исполнения в подземное. По данным исследований института «КазНИПИЭнерогопром» внедрение в систему новой технологии предизолированных труб позволяет сократить потери тепловой энергии при транспортировке на 18%.

На стороне потребителя все еще не получили широкого распространения автоматические системы регулирования теплоподачи, равно как и отсутствуют индивидуальные термостаты на радиаторах отопления в большинстве зданий. Исключение составляют новостройки (но не каждая!), вводимые в эксплуатацию и оборудованные двухтрубной системой теплоснабжения и соответствующей автоматикой. К сожалению, также отмечаются нарушения при проектировании и монтаже таких систем, что создает определенные трудности при их эксплуатации в будущем.

Значительные потребности отмечаются в подготовке квалифицированного персонала для обслуживания таких новых систем зданий, особенно на уровне КСК, а также информационная кампания среди рядовых потребителей в части преимуществ и достоинств таких систем.

Бурное развитие новой столицы Казахстана, застройка левого берега многоэтажными жилыми и общественными зданиями с созданием нового Делового центра привели к соответствующему росту потребности в тепловой энергии и необходимости расширения и реконструкции источников тепла и тепловых сетей.

Экономия топливно-энергетических ресурсов в Казахстане, в том числе и в Астане невозможна без рационального и экономического потребления тепла на отопления в ЖКХ. Совершенствование управления теплоснабжением способствует обеспечению экологической, энергетической и экономической безопасности Казахстана, росту ее благосостояния. Управление теплоснабжением невозможно без достоверных данных измерений отпущенной и принятой тепловой энергии и теплоносителя, четких алгоритмов обработки этих данных, то есть учета тепловой энергии. При этом первостепенная роль должна уделяться качеству тепловой энергии и соблюдению режимов ее потребления. Законодательством предусмотрено проведение регулярного надзора за рациональным и эффективным расходованием энергоресурсов, в том числе проведение обязательных энергетических обследовании (аудитов) и составление энергетических паспортов зданий.

Основополагающая роль в энергосбережении отводится теплосчетчикам. В виду большого объема получаемой информации с приборов учета и необходимости ее обработки целесообразно создание автоматизированных систем сбора, передачи и обработки данных: измерительные, коммерческого учета энергоресурсов (АСКУЭ), диспетчерские, геоинформационные (ГИС), информационно - аналитические.

Для разработки мероприятий по снижению как нормативных, так и сверхнормативных потерь электроэнергии в городе Астане необходимо в первую очередь иметь достоверные и своевременные данные по учету электроэнергии. Одним и единственным инструментом получения этих данных является интегрированная автоматизированная система контроля и учета электроэнергии.

Модернизация учета электроэнергии в Национальной электрической сети, создание интегрированной автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) Системного оператора оптового рынка Республики Казахстан (СО ОРЭ) позволят получать всем заинтересованным лицам достоверные и легитимные данные для объективного определения потерь, анализа динамики, структуры потерь электроэнергии и позволят разрабатывать целенаправленные мероприятия по снижению потерь в электрических сетях 110-500 кВ.

В заключении хочется добавить, что для снижения убытков и доведения фактических потерь до нормативного уровня необходимы согласованная с уполномоченными органами долговременная программа снижения потерь и создание АСКУЭ всеми субъектами в городе Астане. За один-два года снизить фактические потери в 2 раза практически невозможно. Но 80-90 % этого снижения необходимо будет обеспечить за счет снижения коммерческой составляющей потерь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Объединение юридических лиц «Казахстанская ассоциация организаций нефтегазового и энергетического комплекса «KAZENERGY», «Стратегия развития на период до 2015 года», Астана, 2012 г.
2. Аналитическое исследование «Казахстан: Энергетическая безопасность, энергетическая независимость и устойчивость развития энергетики. Состояние и перспективы.»,под ред. Алияров Б. К., Институт энергетических исследований, Алматы, 2009г., 370с.
3. Журнал «Энергетика и электрооборудование» № 1(44) ,2013 г. 38-43 с.
4. http://www.kazenergy.com/

REFERENCES

1. Association of Legal Entities " Kazakhstan Association of Oil-Gas and Energy Sector Organizations « KAZENERGY »,« Development Strategy for the period up to 2015 " , Astana, 2012
2. Analytical study "Kazakhstan: Energy Security, energetical independence and sustainable energy development . Status and prospects . " , Ed. Aliyarov BK , Energy Research Institute , Almaty , 2009 . , 370s .
3. Zhurnal «Energetika I elektrooborudovanie» № 1(44) ,2013 g. 38-43 s.
4. http://www.kazenergy.com/

Мажренова Н.Р., Есентаева А.К., Әмір Ж.Қ.

Астана қаласының жылумен қамту жүйесінің метрологиялық қамсыздандыру негізінде бақылау және энергоресурс есебін жетілдіру

Түйіндеме. Мақалада Қазақстан Республикасының жылумен қамтамасыз ету жүйесін дамытудың негізгі мәселелері, Астана қаласының жылумен қамту жүйесі, жылуэнергетика жағдайына анализ, ЖЭС-дан теплофикация жүйесі көрсетілген. Өндірістегі энергетикалық жүйелер, энергобаланс құрылымының анализі мен жылу үнемдеу шаралары қарастырылған.

Түйін сөздер: жылумен қамту жүйесі, жылу үнемдеу, жылуэнергетика, энерготиімділік, теплофикация, ТЭЦ, жылутасымалдағыш, сумен қамту, жылуалмастырғыш.

Mazhrenova N.R., Esentaeva A.K., Amir Z.K.

Improvement of heat supply system of the city of Astana on the basis of metrological provision of control and energy accounting

Summary. The paper presents the main problems of the heating system of the Republic of Kazakhstan , analysis of power system, the heating system of the city of Astana, district heating system from the CHP plant . We consider energy processes in the analysis of the energy mix and measures to improve heat saving.

Key words: energy heating system , heat saving , combined heat and power , energy efficiency , district heating, power plants, thermal fluid heating period , water, heat , fuel and energy resources .

УДК 004.383.5

Д.Ж. Касымханова, Д.В. Курочкин, Н.Ф. Денисова
(Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева,
Усть-Каменогорск, Республика Казахстан, dana777k@mail.ru)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ КЛАССИФИКАТОРОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ КАЗАХСТАНСКИХ НОМЕРНЫХ ЗНАКОВ

Аннотация. В данной статье рассматриваются общие подходы к разработке систем ANPR. Основная идея статьи заключается в параллельном использовании нескольких различных классификаторов для распознавания и синтеза полученных данных для повышения точности распознавания.

Ключевые слова: классификация, признаковое пространство, нечеткая логика, OpenCV.

Интеллектуальные системы управления потоком машин являются востребованными системами в связи с тем, что количество транспортных средств, автомагистралей, дорог республиканского масштаба увеличивается вместе с экономическим развитием страны. Наиболее широкое распространение они получили при решении таких задач, как обеспечение безопасности различных объектов, разработка систем управления транспортными потоками, отслеживание определенных транспортных средств для государственных ведомств (угнанные машины, идентификация машин с подозрительными лицами, вождение транспортного средства в нетрезвом виде и др.), мониторинг и контроль на дорогах. Создание и разработка таких систем имеют долгую историю начиная с 80-х годов и до сегодняшнего дня [1]. Такое развитие данных технологий, их совершенствование обусловлено, прежде всего, тем, что эти приложения востребованы на рынке, а также вследствие потребности в их применении в различных сферах (определение времени и платы за парковку, взимание различных сборов, штрафов), различности в стандартах наборов символов для номерных знаков, улучшении или изобретении новых методов и алгоритмов для распознавания номеров [2].

Одним из направлений при создании систем обработки и анализа видеопотоков наряду с обнаружением и отслеживанием является разработка систем видеонаблюдения с возможностью распознавания символов автомобильных номеров.

Анализ возможностей существующих систем, предназначенных для распознавания автомобильных номеров, показывает, что они построены на базе традиционных методов и алгоритмов анализа и обработки изображений. Большинство из них дают неудовлетворительные результаты на изображениях низкого качества, не работают на сложных (разноплановых) изображениях, так как на них трудно локализовать требуемую область распознавания, а также ориентированы на строго определенные условия (освещенность, угол поворота камеры, яркость и т.д.). Также одной из предпосылок создания данной работы является то, что в результате изменения

стандарта номеров в 2012 году существенно изменились требования к разрабатываемым системам. Номера образца 2012 года имеют следующие существенные отличия от старого стандарта 2003 года:

– наличие флага государства и кодового сокращения kz;
– линии, отделяющей номер региона от основной части номера;
– уменьшенный размер шрифта символов;
– уменьшенный интервал между символами.



а) б)

Рис. 1. Однострочный номерной знак а) – государственный стандарт 2003 г., б) - государственный стандарт 2012 г.



а) б)

Рис. 2. Двустрочный номерной знак а) - государственный стандарт 2003 г., б) - государственный стандарт 2012 г.

Различные исследования в области автоматического распознавания номерного знака (Automatic number plate recognition - ANPR) выделяют следующие основные этапы: выделение региона, содержащего номерной знак; сегментация номерного знака; выделение признаков каждого символа и их дальнейшая классификация [3]. Некоторые исследователи относят сегментацию, выделение признаков и классификацию в одну задачу оптического распознавания символов (OCR) [4].

Мы выделяем следующие основные этапы ANPR:

1) предварительная обработка - приведение исходного изображения к нормализованному виду (степень освещенности, неравномерность распределения яркости от источников света, размытость, зашумленность и т.п.);

2) локализация - поиск на полученном изображении областей кандидатов, потенциально содержащих пластину с номером и проведение эвристического анализа областей кандидатов для отсеивания ложных на основе формального представления геометрических характеристик;

3) нормализация изображения номерной пластины и сегментация номера с извлечением отдельных символов;

4) распознавание символов номера (анализ символов по ключевым характеристикам независимым от масштаба, используемого шрифта, геометрических искажений и разрывов, извлечение ключевых признаков, построение признакового пространства; классификация символов);

5) уточнение результатов распознавания на основе синтаксического анализа распознанного номера.

Вышеобозначенные этапы определяют наиболее общий сценарий для системы распознавания номеров без учета особенностей используемых алгоритмов, применяемых на каждом отдельном этапе. Таким образом, использование нетривиальных алгоритмов к реализации отдельных задач сценария может потребовать определенных изменений в составе и последовательности этапов сценария. Но анализ задачи распознавания номерных знаков позволяет сделать вывод, что такая организация сценария является наиболее подходящей и практически инвариантной к используемым алгоритмам [1-4].

В рамках данной статьи мы рассматриваем четвертый этап, непосредственно процесс распознавания символов номера – анализ символов по ключевым характеристикам и классификация символов. Таким образом, мы работаем с уже предварительно сегментированными и нормализированными изображениями номерных знаков.

Основополагающей идеей данной статьи является то, что интеллектуальная система идентификации номерных знаков транспортных средств должна эффективно отличаться от существующих аналогов и быть гибкой и адаптивной к условиям окружающей среды, данная система также должна быть робастной. Таким образом, предполагается улучшение стабильности систем распознавания номерных знаков с помощью использования подхода параллельной реализации

нескольких различных методов OCR и построение системы, в которой результат распознавания базируется на выборе наиболее вероятного варианта.

Рассмотрим основные исследования, которые проводились за последние годы. Вследствие спроса на коммерческое программное обеспечение для распознавания номерных знаков во многих созданных приложениях воспроизводится один и тот же тип структуры, состоящей из локализации, сегментации и алгоритмов распознавания. В [2, 5, 6] исследователи рассматривают процесс распознавания как последовательность следующих частей: обнаружение номерной пластины, сопровождающееся распознаванием символов. Янг и другие [7] представляют систему, которая включает в себя: получение изображения, локализация номерного знака, сегментация символов и их распознавание, так же как и в работе [8].

Необходимым этапом до процесса классификации является процесс извлечения признаков символа. Л.Х. Женг и другие представляет работу, где символы номерного знака извлекаются методом, основанным на усовершенствованном алгориме BLOB обнаружения для удаления ненужных областей [9]. Исследования И.К. Чанга описывают процесс извлечения признаков символа, где сегментированные символы стандартизируются [10]. М. Нейати и другие извлекают ключевые признаки символов с использованием метода, основанного на направленных проекциях и на детекторе краев Кирша [11]. О. Мартински в своей работе описывает два различных вида извлечения признаков: статистическая обработка изображения (обнаружение краев, основанное на регионах) и скелетонизация совместно со структурным анализом [5].

Основные методы для реализации этапа OCR следующие: OCR, использующие искусственные нейронные сети [2], например, И.К. Чанг в своих работах использует искусственное зрение для решения задачи классификации [10]. Одним из самых распространенных видов нейронных сети является многослойный персептрон. М. Нейати использует комплекс экспертов, который применяет многослойный персептрон для классификации извлеченных символов [11]. О. Мартински рассматривает следующие нейронные сети: бинарный пороговый нейрон Маккалока-Питтса, персептрон, рекуррентную нейронную сеть [5]. В работе [10] и [8] используются классификаторы метода опорных векторов (SVM) для обучения и дальнейшего распознавния символов. Использование нескольких классификаторов встречается в следующей работе [4].

Итак, рассмотрим этап распознавания символов номера – анализ символов по ключевым характеристикам и классификация символов. Изображение, полученное от камеры, имеет различные характеристики - метрики, которые влияют на качество распознавания. Мы выделяем следующие метрики:

– наличие искажений,

– размер локализованного номерного знака,

– угол поворота номерного знака,

– исходная контрастность изображения.

Существуют следующие виды искажений: размывание изображений, мозаичный эффект, окантовка на границах, ложные границы, различные виды шумов на изображениях, искажения вносимые оптикой камерой, такие как сферическая аберрация. Из многообразия видов искажений наибольшее влияние на качество распознавания имеют шум и размытие изображений. Остальными видами искажений можно пренебречь, так как могут присутствовать на отдельных кадрах, и из видеопотока можно выбрать кадр без данных искажений, за исключением таких искажений, как сферическая аберрация, которые могут быть скорректированы на этапе захвата изображения.

Следующая метрика - размер локализованного номерного знака. Вследствие того, что в системах видеонаблюдения используются камеры с нешироким диапазоном разрешения изображения, при небольших размерах номерного знака многие алгоритмы распознавания дают неудовлетворительные результаты.

Угол поворота номерного знака по отношению к камере играет немаловажную роль, так как при отклонении более чем 20 градусов, символы на номерной пластине подвергаются сильному геометрическому искажению и с трудом поддаются нормализации. Лишь некоторые алгоритмы распознавания работают одинаково хорошо для номеров с различными углами поворота. Основная часть методов распознавания символов требует нормализованного номерного знака.

При съемках в условиях недостаточной освещенности или же в результате специфических особенностей работы камер исходная контрастность изображения может быть низкой, что также влияет на качество распознавания символов.

Принимая во внимание вышеперечисленные метрики нам необходимо использовать для распознавания символов такие методы или сочетание методов, которые были бы устойчивы к данным видам искажений и обеспечивали высокий процент распознавания символов.

Особенностью этапа классификации является необходимость учета широких вариаций в изображениях символов одного класса. Это связано как с изменчивостью входных данных, так и с результатами работы предыдущих этапов, которые могут вносить свои специфические искажения во входные данные для алгоритма распознавания символов. Необходимым этапом до классификации является извлечение ключевых признаков символа, данный процесс является трансформацией сегментированных и обработанных изображений в форму дескрипторов, которые могут быть поданы на вход классификаторов.

Так как мы имеем точную информацию о том, что из себя представляет шаблон номерного знака, и как именно расположены на нем символы, то мы можем применять различные классификаторы в зависимости от того, какой именно шаблон номерного знака используется и в зависимости от того, на какой именно позиции в данном шаблоне находится распознаваемый символ. Цвет фона номерного знака согласно государственному стандарту 2012 года может служить для определения принадлежности распознаваемого номерного знака: физическое лицо, юридическое лицо, дипломатический номерной знак, номерной знак, принадлежащий полиции, транзитный номер, транспортное средство, принадлежащее нерезиденту страны. Мы можем использовать отношение высоты и ширины, чтобы определить является ли номерной знак однострочным или двустрочным.

Идея параллельных классификаторов заключается в том, что мы подаем один и тот же вектор X (полученный на этапе преобразования пиксельного битмапа в заданное признаковое пространство) на вход различных классификаторов. Также можно использовать вариант, когда мы используем несколько способов преобразования битмапа в заданное векторное пространство и полученные векторы X_i подаем на соответствующие классификаторы C_i (рис. 3). Преимуществом этого способа является то, что мы можем выбрать наиболее эффективные пары функций преобразования битмапа в признаковое пространство и классификаторов.

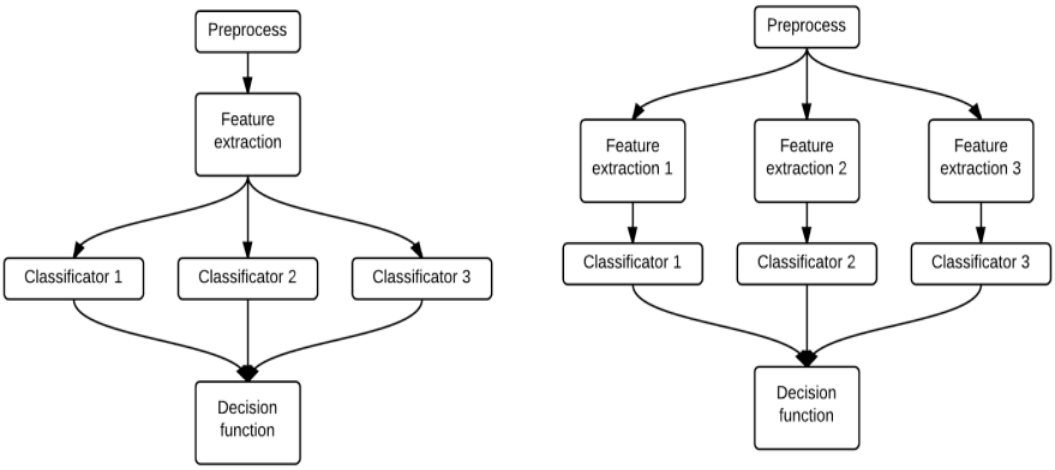


Рис. 3. Модель параллельной реализации классификаторов

Также необходимо определиться с оптимальным количеством используемых классификаторов. Предоставляется возможным исходить из соображений баланса производительности системы и точности распознавания символов. Так же количество используемых классификаторов может быть динамическим и может зависеть от следующих факторов:

– общая производительность системы и вычислительная мощность аппаратного обеспечения;
– внешние условия работы системы, такие как освещение, наличие атмосферных осадков;
– качество и различные особенности используемых камер.

Важно отметить, что под достоверностью работы классификатора следует рассматривать не точность самого способа классификации, обученного на определенной выборке, а точность работы связки функции преобразования битмапа в заданный признаковый вектор и классификатора. Это важно, так как функция преобразования в признаковое пространство может вносить свою погрешность в работу всей системы.

Имея несколько различных классификаторов, исполняемых параллельно, мы подходим к этапу формирования конечного результата распознавания символа. Тут существует несколько различных сценариев:

– половина плюс один классификатор вернула один и тот же символ, в таком случае можно утверждать, что именно этот символ и был подан на вход модуля распознавания;

– в случае, если меньше половины классификаторов вернуло один и тот же символ, мы применяем теорему Байеса для того, чтобы вычислить вероятность того, что этот символ был распознан правильно. Если вероятность находится в пределах требуемой погрешности, то мы считаем, что символ был распознан верно, в противном случае, верным будет третий вариант сценария;

– все классификаторы вернули различные символы, в таком случае мы выбираем тот символ, которые получен от классификатора с наименьшей ошибкой.

Так же некоторые классификаторы, например, такие как RVM, могут возвращать вероятность того, что данный символ был распознан верно. Подобные данные можно использовать в случае поэтапного выполнения классификаторов. То есть, классификаторы выполняются последовательно до достижения требуемой точности распознавания или же до достижения лимита времени на распознавание одного символа, так как система должна работать в режиме мягкого реального времени.

Для реализации данной структуры классификаторов предполагается использование мажоритарной системы [4], основанной на нечеткой логике.

Методы нечеткой логики, теории нечетких множеств и отношений в настоящее время широко применяются при моделировании систем управления и распознавания, то есть там где необходимо оценивать ситуацию и принимать решение в условиях неточной информации или при наличии нечетких целей и ограничений. Аппарат нечеткой математики позволяет формализовать и преобразовывать количественно нечеткие (качественные) понятия, которыми оперируют эксперт при описании своих представлений о реальной системе, своих пожеланий, рекомендаций, целей управления.

Для решения задачи, какой из методов распознавания применить, необходимо, прежде всего, выявить зависимость данного индикатора от ряда факторов. В этой связи, рассмотрим задачу выбора метода распознавания в нечеткой информационной среде рассуждений, и для ее реализации воспользуемся методом нечеткого логического вывода.

Продукционная модель сценария выбора метода распознавания позволяет по состоянию четырех нечетких переменных: ИСКАЖЕНИЕ с терм-множеством {«есть», «нет»}, РАЗРЕШЕНИЕ с терм-множеством {«малое», «среднее», «большое»}, УГОЛ НАКЛОНА с терм-множеством {«0-7», «8-14», «15-20»}, КОНТРАСТНОСТЬ с терм-множеством {«0-0,35», «0,36-0,7», «0,71-1»}, оценить выходную лингвистическую переменную МЕТОД РАСПОЗНАВАНИЯ на терм-множестве {«Метод1», «Метод2», «Метод3»}. Схема нечеткого выбора метода распознавания представлена на рисунке 4.



Рис. 4. Схема нечеткого выбора метода

Правила продукционной модели помогают реализовать мажоритарный подход для выбора подходящего метода распознавания.

Планируется построить "карту ошибок" классификатора, используя статистические методы, то есть мы можем определить, как часто и между какими символами делает ошибку классификатор. Например, классификатор может часто путать символы "О" и "0". Таким образом, можно корректировать работу параллельных классификаторов и повысить точность работы мажоритарной системы.

Важным этапом является тестирование системы распознавания номеров. Тестирование может выполняться как для всей системы в целом, так и для отдельных подсистем и даже для отдельных алгоритмов. Для тестирования работы подсистемы распознавания символов предполагается использовать следующий подход: на основе государственного стандарта номерных знаков формируются эталонные изображения номерных знаков для всех возможных сочетаний символов. Затем к полученным изображениям применяются различные искажения (перспективные искажения, различные виды шума, искажения характерные для оптики камер, например сферическая аберрация). Это позволит наблюдать за работой каждого отдельного алгоритма или метода в рамках подсистемы. К тому же при использовании данных реальных камер нельзя достигнуть всего разнообразия сочетаний различных видов шумов и искажений.

Реализация и апробация различных методов на данном этапе исследования продолжаются. На сегодняшний день создана база изображений и выполнены следующие этапы реализации системы распознавания номерных знаков: обнаружение региона с номером, его локализация, нормализация изображения и последующая сегментация. База тестовых изображений насчитывает 2054 изображения с номерными знаками 2012 года и 1530 изображений стандарта 2003 года. Также имеется база эталонных изображений номерных знаков, содержащая все возможные номера для стандартов 2012 и 2003 гг. в однострочном и двустрочном исполнении. Итоговая выборка символов для обучения и тестирования системы составила более 8000 изображений символов.

Для экспериментального исследования использовались язык программирования Python и следующие библиотеки:

– компьютерное зрение OpenCV и scikit-image;

– математическая библиотека numpy;

– библиотека машинного обучения scikit-learn.

В процессе исследования были реализованы два признаковых пространства. В первом случае изображение было разделено на 6 регионов, после чего были определены типы углов в каждом регионе, с использованием метода, описанного в [5]. Во втором случае использовался структурный анализ [6]. На первом этапе проводится скелетонизация, в результате которой получается скелетон символа шириной 1 пиксель. Затем в полученном скелетоне производится поиск признаков, характерных для данного символа. В данном случае имеются следующие два вида признаков:

– конечные точки представляет собой оконечные линии скелетов символов;

– T- и X-соединения это соединения, где в одной точке сходятся три или более линий скелетона символа.

В отличие от метода в [6], алгоритм, использованный в данной работе был упрощен. Количество различных типов точек и их позиций и расположения может сформировать признаковый вектор, который используется для дальнейшей классификации (рис. 5) [6].

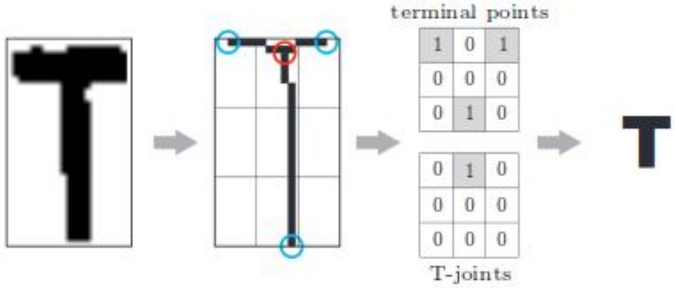


Рис. 5. Пример признаков скелетона

Но этот метод получения признакового вектора не позволяет различать такие символы как «0» и «O», «D» и «O» в соответствующей степени, потому что данные символы имеют одинаковые признаки в данном признаковом векторе (рисунок 6).

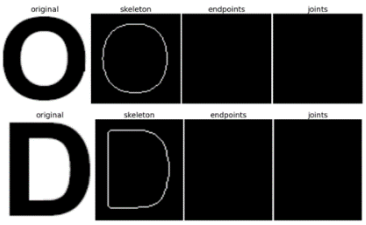


Рис. 6. Похожесть признаков данных скелетонов символов

Таким образом, одним из критериев выбора признакового вектора является появление черных пикселей в центральной зоне символа. В случае, если в центре изображения нет черных пикселей, тогда выбирается построение признакового вектора, основанного на типе краев.

В условиях низкого контраста исходного изображения метод, основанный на типе краев, показывает лучший результат, вследствие искажениий, получаемых в ходе скелетонизации символа, т.е. могут возникать несвойственные для данного символа конечные точки и соединения.

Метод структурного анализа чувствителен к искажениям изображения, изображение (рис.7) не позволяет распознавание символа методом структурного анализа, потому что присутствуют конечные точки, которые не свойственны для данного символа. В то же время, метод, основанный на типе краев, может справиться с легкими искажениями данного вида.

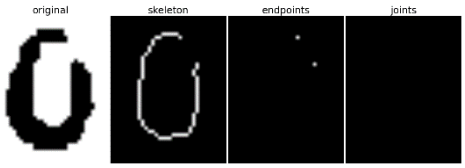


Рис. 7. Структурные искажения скелетона

Признаковый вектор, основанный на типе краев, хорошо работает, если символы были подвергнуты легкой ротации (повороту), в противном случае, производительность признакового вектора падает.

После создания признакового вектора выполняется классификация символа. Для данной задачи использовался метод опорных векторов. Все символы, используемые в номерных знаках, были разделены и сгруппированы в форме древовидной структуры (рис.8) [4].

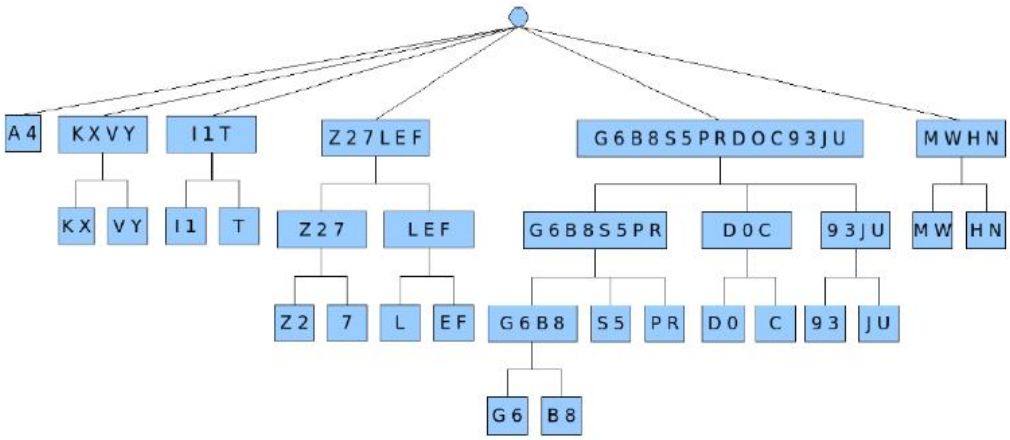


Рис. 8. Разделение символов в древовидной структуре

Метод опорных векторов (англ. SVM, support vector machine) - набор схожих алгоритмов обучения с учителем, использующихся для задач классификации и регрессионного анализа. Принадлежит к семейству линейных классификаторов, может также рассматриваться как специальный случай регуляризации по Тихонову. Особым свойством метода опорных векторов является непрерывное уменьшение эмпирической ошибки классификации и увеличение зазора, поэтому метод также известен как метод классификатора с максимальным зазором.

Во время экспериментов были реализованы следующие методы: C-Support Vector Classification и Linear Support Vector Classification из библиотеки машинного обучения scikit-learn. Для метода C-Support Vector Classification были протестированы следующие типы ядер: 'Linear', 'Poly', 'RBF' и 'Sigmoid'. Ядро 'Linear' показало лучший результат – 86%, ядро 'RBF' имеет второй результат – 83%. Ядра 'Poly' и 'Sigmoid' показали неудовлетворительные результаты с точностью распознавания менее 50%.

Применение мажоритарного подхода позволяет избавиться от ошибок, обусловленных невозможностью различить некоторые символы в заданном признаковом пространстве в силу схожести (идентичности) символов в данном признаковом пространстве, а так же позволяет нивелировать недостатки каждого из признаковых векторов.

Именно для этой ситуации в дальнейшем планируется реализовать описанный выше мажоритарный подход к формированию результата распознавания. Так же будет применен набор правил, который будет вносить корректировку в результат работы системы в зависимости от вышеописанных метрик.

Использование мажоритарного подхода и набора правил, зависящих от метрик исходного изображения, позволяет повысить точность работы системы распознавания автомобильных номеров, не прибегая к использованию более качественных камер. Это актуально в условиях нашей страны, так как во многих случаях внедрение систем распознавания номеров выполняется на основе существующей сети камер видео-наблюдения на дорогах. В данной ситуации обновление камер является нецелесообразным, а зачастую и невозможным в связи с отсутствием средств на установку более совершенных камер. Данные методы так же позволяют прогнозировать ошибки и неточности в процессе распознавания автомобильных номеров, что является важным фактором для улучшения качества программного обеспечения и применяемых алгоритмов. Автоматическое тестирование каждого модуля и всей системы позволяет сформировать четко сформулированное Соглашение о качестве предоставляемых услуг (SLA), что является важным фактором для конечного заказчика - силовых структур Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

1. L. Jilin, M. Hongqing, L. Peihong, “A High Performance License Plate Recognition System Based On The Web Technique”, IEEE Conf. On Intelligent Transportation Systems, pp. 14-18, Oakland, CA, 2001.

2. V. Shapiro, G. Gluhchev, “Multinational license plate recognition system: segmentation and classification,” Pattern Recognition, ICPR 2004, Proceedings of the 17th International Conference, vol. 4, no., pp. 352,355, 23-26 August 2004.

3. D. Shan, M. Ibrahim, M. Shehata, W. Badawy, “Automatic License Plate Recognition (ALPR): A State-of-the-Art Review,” Circuits and Systems for Video Technology, IEEE Transactions on, vol. 23, no. 2, pp. 311,325, Feb. 2013.

4. Arth, C., Limberger, F., Bischof, H., 2007. Real-Time License Plate Recognition on an Embedded DSP-Platform, Computer Vision and Pattern Recognition. CVPR '07. IEEE Conference on, pp.1-8.

5. O. Martinsky, “Algorithmic and mathematical principles of automatic number plate recognition systems,” Ph.D. dissertation, BRNO University of Technology, Faculty of Information Technology Department of Intelligent Systems, Czech Republic, 2007.

6. C. Molder, M. Boscoianu, M. I. Stanciu, I. C. Vizitiu, “Improved automatic number plate recognition system,” 1st WSEAS International Conference on visualization, Imaging and Simulation, Bucharest, Romania, pp. 49-54, 2008.

7. J. Yang, B. Hu, JH. Yu, J. An, G. Xiong, “A license plate recognition system based on machine vision,” Service Operations and Logistics, and Informatics (SOLI), 2013 IEEE International Conference on, vol., no., pp. 259,263, 28-30 July 2013.

8. GS. Hsu, JC. Chen, YZ. Chung, “Application-Oriented License Plate Recognition,” Vehicular Technology, IEEE Transactions on, vol. 62, no. 2, pp. 552,561, Feb. 2013.

9. LH. Zheng, XJ. He, B. Samali, LT. Yang, “An algorithm for accuracy enhancement of license plate recognition,” Journal of computer and system sciences, vol. 79, no. 2, pp. 245-255, 2010

10. YC. Chang, HC. Hsu, JJ. Lee, CC. Chueh, CM. Chang, LH. Chen, “License Plate Character Recognition Using Block-Binary-Pixel-Sum Features,” International Conference on Computer, Networks and Communication Engineering, vol. 30, pp. 111-113, 2013.

11. M. Nejati, H. Pourghassem, A. Majidi, “Iranian License Plate Character Recognition Using Mixture of MLP Experts,” Communication Systems and Network Technologies (CSNT), 2013 International Conference on, pp. 219-223, 2013.

REFERENCES

1. L. Jilin, M. Hongqing, L. Peihong, “A High Performance License Plate Recognition System Based On The Web Technique”, IEEE Conf. On Intelligent Transportation Systems, pp. 14-18, Oakland, CA, 2001.

2. V. Shapiro, G. Gluhchev, “Multinational license plate recognition system: segmentation and classification,” Pattern Recognition, ICPR 2004, Proceedings of the 17th International Conference, vol. 4, no., pp. 352,355, 23-26 August 2004.

3. D. Shan, M. Ibrahim, M. Shehata, W. Badawy, “Automatic License Plate Recognition (ALPR): A State-of-the-Art Review,” Circuits and Systems for Video Technology, IEEE Transactions on, vol. 23, no. 2, pp. 311,325, Feb. 2013.

4. Arth, C., Limberger, F., Bischof, H., 2007. Real-Time License Plate Recognition on an Embedded DSP-Platform, Computer Vision and Pattern Recognition. CVPR '07. IEEE Conference on, pp.1-8.

5. O. Martinsky, “Algorithmic and mathematical principles of automatic number plate recognition systems,” Ph.D. dissertation, BRNO University of Technology, Faculty of Information Technology Department of Intelligent Systems, Czech Republic, 2007.

6. C. Molder, M. Boscoianu, M. I. Stanciu, I. C. Vizitiu, “Improved automatic number plate recognition system,” 1st WSEAS International Conference on visualization, Imaging and Simulation, Bucharest, Romania, pp. 49-54, 2008.

7. J. Yang, B. Hu, JH. Yu, J. An, G. Xiong, “A license plate recognition system based on machine vision,” Service Operations and Logistics, and Informatics (SOLI), 2013 IEEE International Conference on, vol., no., pp. 259,263, 28-30 July 2013.

8. GS. Hsu, JC. Chen, YZ. Chung, “Application-Oriented License Plate Recognition,” Vehicular Technology, IEEE Transactions on, vol. 62, no. 2, pp. 552,561, Feb. 2013.

9. LH. Zheng, XJ. He, B. Samali, LT. Yang, “An algorithm for accuracy enhancement of license plate recognition,” Journal of computer and system sciences, vol. 79, no. 2, pp. 245-255, 2010

10. YC. Chang, HC. Hsu, JJ. Lee, CC. Chueh, CM. Chang, LH. Chen, “License Plate Character Recognition Using Block-Binary-Pixel-Sum Features,” International Conference on Computer, Networks and Communication Engineering, vol. 30, pp. 111-113, 2013.

11. M. Nejati, H. Pourghassem, A. Majidi, “Iranian License Plate Character Recognition Using Mixture of MLP Experts,” Communication Systems and Network Technologies (CSNT), 2013 International Conference on, pp. 219-223, 2013.

Касымханова Д.Ж., Курочкин Д.В., Денисова Н.Ф.

Параллельді классификаторларды қазақстандық нөмірлік белгілерін айырып тану жүйесін әзірлеу үшін пайдалану

Түйіндеме. Берілген мақалада ANPR жүйесін әзірлеуге жалпы әдістемелер қарастырылады. Мақаланың негізгі идеясы айырып тану дәлдігін көтеру үшін алынған деректерді синтездеуде және айырып тану үшін бірнеше түрлі классификаторларды паралель қолдануда қорытындыланады.

Түйінді сөздер: классификациялау, белгілік кеңістік, айқын емес логика, OpenCV.

Касымханова Д.Ж., Курочкин Д.В., Денисова Н.Ф.

Использование параллельных классификаторов для разработки системы распознавания казахстанских номерных знаков

Резюме. В данной статье рассматриваются общие подходы к разработке систем ANPR.Основная идея статьи заключается в параллельном использовании нескольких различных классификаторов для распознавания и синтеза полученных данных для повышения точности распознавания.

Ключевые слова: классификация, признаковое пространство, нечеткая логика, OpenCV.

Kassymkhanova D.Zh., Kurochkin D.V., Denissova N.F.

Use of parallel classifiers for development of Kazakhstani car plate recognition system

Summary. This article discusses common approaches to the development of ANPR systems. The main idea of the article is the parallel use of several different classifiers for OCR and fusion of obtained data for improving the recognition accuracy.

Key words: classification, feature extraction, fuzzy logic, OpenCV.

УДК 003.26.004(75)

[1]А. Динисламова, [1]Н.И. Аманжолова, [1]К.К. Елемесов, [2]О.Н. Жданов
([1]КазНТУ имени К.И. Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан
[2]СибГАУ (Россия)

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ УГРОЗ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. Для нормальной работы электронного документооборота необходим надежный процесс обработки информации, для этого необходимо четко определить актуальные риски и способы уменьшения их возникновения.

Ключевые слова: электронный документооборот, модели угроз ЭД, информация, защита ИС

Основные угрозы электронному документообороту можно представить в таблице 1 [1].

Таблица 1.1. **Основные угрозы ЭД**

Угроза ЭД предприятия	Способы реализации угроз
I.Угроза целостности	а) повреждение
II.Искажение информации	а)уничтожение информации б) сбои и ошибки в) повреждение г) подмена
III.Угроза работоспособности системы	а)ошибки пользователя
IV.Угроза конфиденциальности	а)компьютерные атаки б) вредоносное ПО в)кража информации г)подмена маршрутов следования

На основании угроз электронного документооборота можно схематично представить модель не защищенного ЭД предприятия (рисунок 1.1).

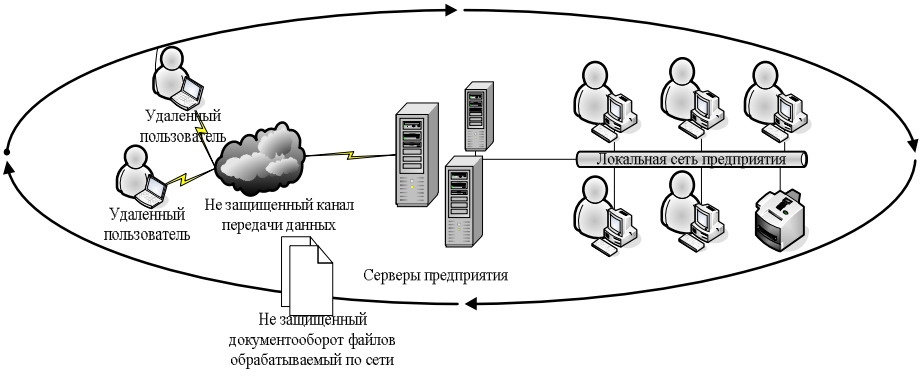


Рис. 1. Модель не защищенного документооборота предприятия

На основании анализа угроз электронного документооборота предприятия, можно сформировать основные средства защиты информации и методы обеспечения информационной безопасности (ИБ) электронного документооборота (таблица 2). [3].

Таблица 2. **Основные средства обеспечения ИБ ЭД и их методы**

Средства обеспечивающие ИБ ЭД	Методы обеспечения ИБ ЭД
I.Технические	а) использование аппаратных фаерволов и маршрутизаторов б) физическое разграничение сетевого оборудования в) автоматическое создание резервных копий
II.Программные	а) использование антивирусное ПО б) логическое разграничение сети в) использование программных средств идентификации и аутентификации пользователей
III.Организационно-правовые	а) введения учета ознакомления сотрудников с информацией ограниченного распространения б) организация учета ключей шифрования и подписи, их хранения, эксплуатации и уничтожения в) предоставление прав доступа в соответствии с должностью
IV.Криптографические	а) использования криптографических средств шифрования конфиденциальной информации б) использования технологии открытых ключей для обеспечения подлинности и целостности информации

Описанные средства и методы являются общими для любой информационной системы электронного документооборота предприятия, и их применение может значительно уменьшить риск реализации угроз ЭД.

Проанализировав основные средства и методы защиты ЭД, сопоставив с целями защиты, можно построить защищенную модель электронного документооборота предприятия (рисунок 2) всеми средствами, кроме криптографических [3].

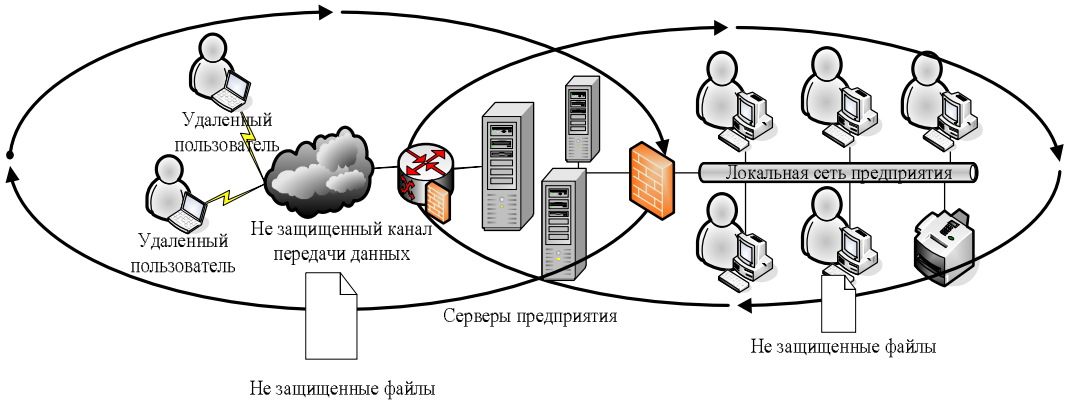


Рис. 2. Защищенная модель ЭД предприятия, без криптографических средств защиты

Полученная модель демонстрирует физическое и логическое разграничение двух сегментов сети, которое не дает удаленным пользователям доступ к локальной сети (ЛС) предприятия. Такая схема возможна в случае, если у предприятия нет удаленных работников, которым необходимы ресурсы локальной сети, а удаленные пользователи используют только общедоступную информацию.

В случае если у предприятия есть удаленные пользователи, которым необходим для работы не общедоступный ресурс, то понадобится выделить отдельный ресурс, хранящий конфиденциальную информацию, и разграничить доступ, среди пользователей ЛС на использование ее ресурсов, применив политики безопасности (рисунок 3). Но проблема удаленного использования конфиденциальной информации не решена, поскольку она все еще передается по каналам в открытом виде, то доступ к ней из неконтролируемой зоны ограничен [4].

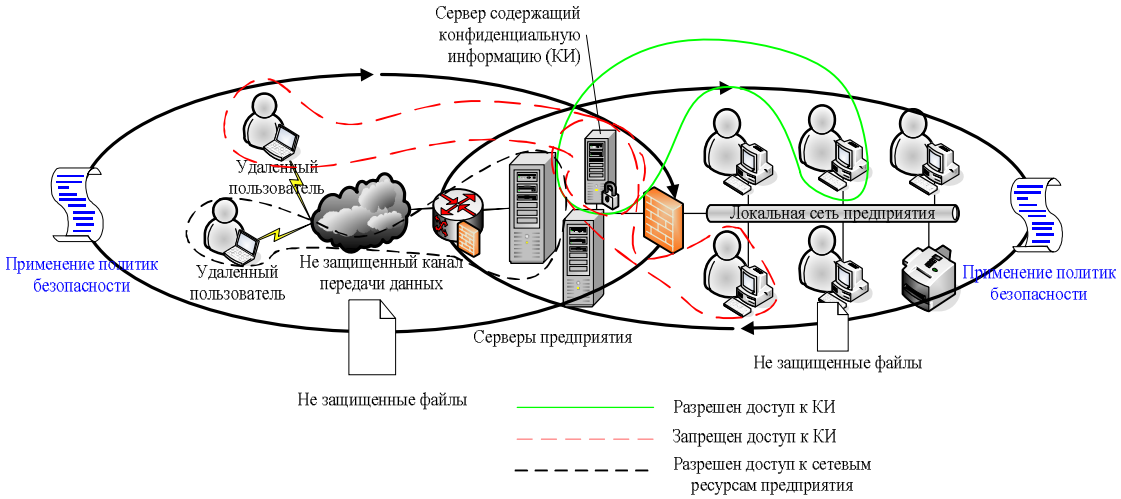


Рис. 3. Модель предприятия после применения политик безопасности

Поскольку информация передается в открытом виде по сети, то выход ее из пределов контролируемой зоны может нанести ущерб предприятию, вследствие возможности ее перехвата неопределенного круга лиц [2]. Чтобы обеспечить безопасность и доступ к конфиденциальной информации предприятия определенному кругу пользователей, необходимо использовать средства криптографической защиты информации, которые позволят:

– обеспечить целостность данных;
– подлинность источника;
– сокрытия информации для строго определенного круга лиц;
– защиту от НСД к информации;
– идентификацию пользователей;
– надежное архивирование информации.

. Тем самым, будут значительно снижены основные риски реализации угроз электронного документооборота предприятия (рисунок 4).

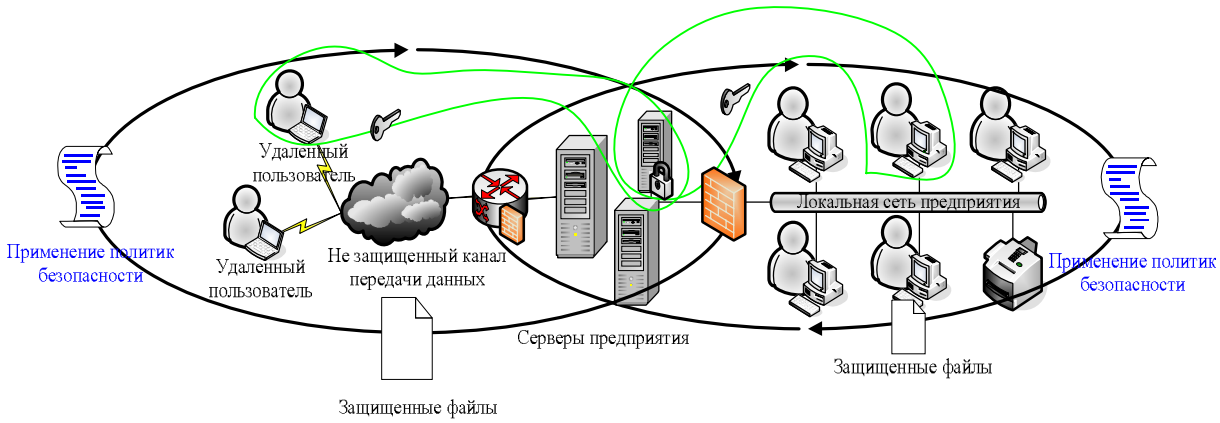


Рис. 4. Модель защищенного электронного документооборота предприятия

ЛИТЕРАТУРА

1. Хорошко, В. А. Методы и средства защиты информации / / К.: Издательство Юниор, 2003. – 504 с..

2. Степанов, Е.А., Корнеев И.К. Информационная безопасность и защита информации. Учебное пособие / / Москва: ИНФРА-М, 2001 – 304 с..

3. Золотарев, В.В Анализ защищенности автоматизированных систем Учебное пособие / / Красноярск: Сибирский государственный аэрокосмический университет, 2007. – 93 с..

4. Саати, Т.Л. Математические модели конфликтных ситуаций / / М.: 1977. – 300 с.

УДК 622.228:550.82

С.М. Рахимбеков
(Казахский национальный технический университет им. К.И.Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан, Rahimbekov_s@mail.ru)

ПРОБЛЕМЫ В РАЗВИТИИ ИННОВАЦИЙ В ГОРНОМ ДЕЛЕ

Аннотация. В настоящей статье предпринята попытка проанализировать основные системные и институциональные препятствия к развитию инноваций в горном деле. В числе таковых обращается внимание на дефицит финансирования и квалифицированных кадров, непонимание значения инноваций, систему неадекватной организации науки (предмет отдельного обсуждения). Акцентируется тезис, что место интеллекта (науки, образования, экспертизы и многого другого) незаменимо, иначе нет возможности увеличения инновационной составляющей.

Ключевые слова: Инновации, технологическая потенция, адаптация, горнотехническая система.

В процессе развития горной техники и технологии наступали время от времени моменты рисков и угроз в виде устаревания технологий, либо слабого маркетинга, дефицита квалифицированных кадров и т.п. и тогда их дальнейшее развитие становилось не столь эффективным, каким хотелось бы видеть. Выход искали в изменениях или в так называемом постоянном совершенствовании горной техники, технологии, т.е. шли по пути всеобъемлющего научно-технического прогресса (НТП) обеспечения все возрастающей производительности труда посредством все более мощной проходческой, самоходной, бурильной и другой техники. Но это так называемое совершенствование не приносило, зачастую, должных результатов, а именно резкого повышения производительности труда и снижения себестоимости добычи полезных ископаемых, потому что оно не затрагивала непосредственно саму горную технологию и потому это можно скорее назвать модификацией, улучшением или модернизацией. Прорыва не было, под которым мы сейчас понимаем радикальную, «чистую» инновацию. Эволюция горнотехнических систем представляла собой непрерывные количественные изменения их характеристик, в свою очередь отражающих приспособление к меняющимся природным и другим условиям. В таком совершенствовании горной технологии заключалось ее качественное изменение. Такое приспособление с каждым годом становится все более дорогим, факт невыгодности извлечения полезных компонент из недр может стать обычным явлением для многих месторождений с ухудшающими условиями для добычи. Стоимость минерального сырья с учетом расходов на экологическую защиту природной среды, постоянно возрастает и постепенно становится несопоставимой с ценностью извлекаемых продуктов, и это усугубляется с годами и с глубиной отработки, так как в подавляющемся числе случаев все более уменьшается количество полезного компонента.

Требовались принципиально новые идеи, так как какие-то «подвижки» в горном производстве носили скорее количественный, чем качественный характер.

Горная наука, в настоящее время обогащенная новейшими достижениями ее фундаментальной части вполне может быть готова к решению этих проблем и новых задач, выдвигаемых таким оборотом событий. Реализация всего этого будет сопровождаться принципиально новыми качественными изменениями в горном производстве, обладанием более высокой технологической потенции.

Но перспективы и смысл такого, будем прямо говорить, инновационного развития нуждается в серьёзном, глубоком и современном научном анализе. «Проектирование будущего», так называют американцы эти исследования, должно стать во главу угла деятельности наших лучших мозговых центров в горном деле и эта работа должна быть нужна правительству, компетентным организациям и корпорациям сырьевого сектора. Инновации или нововведения нужны как воздух для развития горного производства. Нужен тот мощный поток рацпредложений, изобретений, патентов, открытий который имел место в советские времена и его должны подхватить, прежде всего, наши горнотехнические объекты - гиганты.

В то же время, следует отметить негативные стороны во многих сферах горного производства, когда, во-первых, для ее деятельности ослабляющим фактором становится не отсутствие инвестиций,

а неумение должным образом распорядиться инновационным потенциалом – квалифицированными специалистами, научно-производственными лабораториями, конструкторско-технологическими бюро, связями с наукой, особенно с фундаментальной, современными интеллектуальными средствами создания горной техники и т. д . Эту незаполненную нишу, естественно, занимают зарубежные компании со своим оборудованием и технологиями. Мы вступаем в явное противоречие с мировой практикой, когда фактически вытесняются отечественная техника и технологии, «задвигаются» собственные производители и в целом снижается технологическая безопасность государства. А ведь вступление Казахстана во Всемирную торговую организацию усугубит положение, так как иностранные компании могут стать сильными конкурентами на инновационном пространстве.

Вместе с тем следует отметить, что существующий сценарий сырьевого типа развития не требует инновационных усилий, ведь относительно благополучный уровень жизни за счет такого сценария определенное время будет обеспечен, отсюда следуют сомнения , что надо ли развивать науку, усиливать интеллектуальный, инновационный сектора и потенциал, тратить время и деньги на мониторинг происходящих изменений и последующий прогноз, оценку стратегических альтернатив и т.д. Ведь тут велик риск и велико время оборота вложенных средств. Установившееся в течении многих лет перестройки, мнение, что мы можем в любой момент купить любую наукоёмкую продукцию, способствовало и как бы утверждало Гайдаровские суждения о «серости» отечественной науки. И без того, относительно этого важнейшего фактора развития инноваций, а именно, востребованности казахстанской науки, приходится говорить с большой натяжкой, так как проводимая коммерциализация фундаментальной науки без науки прикладной, которая значительно снизила свой потенциал, трудно осуществима. Такое снижение объясняется, прежде всего, «ослабевающим» финансированием прикладной науки, в том числе НИОКР, компаниями сырьевого сектора, так как их основной целью является увеличение капитализации за счет своих привычных, важных факторов, которые способствуют росту капитализации. Вместе с тем, компании сырьевого сектора удерживает вне основных процессов создания инноваций невнятная до последнего времени инновационная политика с расплывчатым механизмом государственно-частного партнерства, который более всего затрагивает сервисные сектора экономики. Система налоговых льгот для поощрения развития НИОКР вроде формально существует, но на практике трудно применима. Предлагаемые патенты, как правило, не дают прибыли. Гранты поддерживают минимальный слой научных исследований и объективность их присуждения до сих пор оставляет желать лучшего. Нет четких правил по освоению своих изобретений в исследовательских центрах, инновационный цикл от выдвижения новой идеи до ее коммерческой передачи в виде технологий промышленным предприятиям очень долгий и, в этой связи, госмонополии, корпорации должны в корне изменить стратегию своего технологического инновационного развития. Все эти отмеченные обстоятельства, естественно, вызывают у других государств стремление получить к природным богатствам Казахстана доступ, в той или иной форме. Поэтому обозначенная в последнее время в различных программных документах политика государства нацелена на производство собственных инноваций, перевод всей экономики от нынешней «экономики трубы» на инновационный путь развития, что дает верный шанс на экономический и технологический прорыв[1]. Даже напрашивается необходимость рассмотрения всевозможных мер, направленных, возможно, на принуждение к созданию инноваций, таких примеров за рубежом более чем достаточно. Важно, чтобы этот обозначенный курс соответствовал решениям, принимаемыми различными компетентными ведомствами. Важно, чтобы при этом цикл воспроизводства инноваций, который включает три органично взаимодействующие составляющие, а именно фундаментальные разработки, прикладные разработки и создание опытных образцов, конструирование, создание и оптимизация технологий, вывод на рынок, должен быть подвергнут серьёзному, глубокому и современному научному анализу. Так, например, относительно НИОКР надо либо повышать уровень собственных НИОКР, либо воспринимать и использовать внешние знания и исследования. Либо и то и другое, как это сделала Норвегия, которая смогла добиться того, чтобы иностранные корпорации, работающие на местном рынке, проводили локализацию своих технологий в стране или передавали их норвежским научно-исследовательским институтам. Для этого использовались различные поощрения и вознаграждения. Таким образом, Норвегия сумела одновременно создать свою национальную инновационную систему и сделать ее частью глобальной. Важно «не ломать копья» в обсуждениях теоретических, методологических, концептуальных, терминологических определений инновационного развития в

горном деле, а опираться на объективную необходимость, потребность и конкретику в этом важном деле.

Если проанализировать историографию процесса глобального инновационного развития в горном деле, то ее инновационные волны, прежде всего, касаются механики (эпохи горных орудий, горных машин), химии (огневого способа добычи руд), электроники (информатизации, инфокоммуникаций, интернета, развития программного обеспечения, мультимедиа, цифровой и спутниковой технологии и т.д.), биотехнологии, генной инженерии и других направлений инновационного развития [2].

История горной науки как отрасли знания указывает, что первоначальные знания возникали из практических задач, осознания природы, ее законов, имело место ведущая роль технического знания как источника нововведений. Технологические перемены приводят к постиндустриальной, или информационной эре в горном деле с новыми экологическими, экономическими и безопасными решениями в добыче и переработке полезных ископаемых. Кроме того, новый технологический уклад многие ведущие экономисты связывают именно с технологиями живого, биотехнологиями, адаптационным подходом в горном деле. Наиболее перспективное развитие классического направления горной технологии в настоящее время осуществляется на основе максимального использования информационных ресурсов, заложенных в природно-технической системе. Такая возможность облегчает системный охват горнотехнических проблем. В концептуальной части появляется возможность формулирования самых различных точек зрения и выбора правильной точки зрения на желаемый критерий. При формировании концепции (идеи) развития горнотехнического объекта чрезвычайно важно предвидеть его развитие и окружающей его социально-промышленной и природной среды в будущем, а также возникновение новых факторов, которые могут изменить вырабатываемую точку зрения, т.е., саму систему ценностей. Чем он сложнее, тем большее число и тем разнообразнее характер факторов, которые необходимо учитывать при определении критериев. Поэтому, необходимо предусматривать периодическую адаптацию принятых решений к изменяющимся условиям. Адаптация способов (геотехнологий) освоения месторождений к изменяющимся горно-геологическим, экономическим и экологическим условиям заключается в целенаправленном изменении параметров природно-промышленной системы (параметрическая адаптация), либо ее структуры (структурная адаптация) для компенсации возмущающих воздействий, либо оптимизации параметров управления. Наглядным примером параметрической адаптации служит изменение объемов добычи и качественного состава рудной массы в зависимости от конкретной экономической ситуации (в частности, от спроса и цены на готовую продукцию), а структурной – специализация производственных участков по отдельным процессам (буровые, взрывные, погрузочные, транспортные и т.п. работы). Адаптацию целесообразно рассматривать в совокупности с эволюцией систем, представляющей собой непрерывные количественные изменения их характеристик, что в конечном итоге приводит к качественному изменению системы в целом и способствует ее дальнейшему развитию, но уже на новом уровне. Направленность эволюции – приспособление к меняющимся условиям существования от простого к сложному, поскольку все последующее является развитием предыдущего с добавлением нового. Из этого следует, что техническая система (в том числе - природно-промышленная) должна иметь возможность для усложнения структуры, поскольку упрощение снижает ее адаптационные возможности. В этой связи развитие сегодняшних геотехнологий можно классифицировать как адаптивную эволюцию с выраженным приспособленческим характером, что наглядно прослеживается на примере освоения урановых месторождений учкудукского типа, при котором эволюционное развитие одного способа разработки после исчерпания адаптационных возможностей сменялось другим способом разработки с новым ресурсом адаптационных возможностей. Создание самых различных АСУ, АСУТП, САПР как раз и предполагает усиление информационной составляющей в классическом направлении горной технологии. Специфика горного производства обуславливает создание развитой информационно-коммуникационной структуры на руднике требующей выделения немалых средств, кроме того добыча полезного ископаемого складывается из самых различных технологических производственных процессов и приходится в подготовке их информационного сопровождения использовать весьма разнородные модели и алгоритмы их обработки. В двух крайних случаях это приводит либо к очень большому количеству узкоспециализированных программных продуктов и к необходимости иметь связующие программные компоненты. Либо, другой крайний вариант — суперсистема, охватывающая все информационные аспекты производственной жизни предприятия. В

чистом виде эти варианты не встречаются, первый в силу того, что даже изначально ограниченные функционально программы развиваются и расширяют сферы своего действия на смежные участки, второй — по причине крайней сложности проектирования, настройки и обслуживания такой системы [3,4].

В качестве основного вывода можно заключить, что основными системными и институциональными препятствиями к развитию инноваций в горном деле являются дефицит финансирования и квалифицированных кадров, непонимание значения инноваций, система неадекватной организации науки (предмет отдельного обсуждения). Место интеллекта (науки, образования, экспертизы и многого другого) незаменимо, иначе нет возможности увеличения инновационной составляющей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия индустриально-инновационного развития РК на 2003-2015 гг.

2.Учебно-методический комплекс дисциплины «История развития горного дела» для студентов КазНТУ им. К.И.Сатпаева по специальности 050707 «Горное дело» и специальности 0030729 «Строительство». Составители Рахимбеков С.М., Жанакова Р.К. , Алматы: КазНТУ, 2005. с.53

3. Рахимбеков С.М. Адаптация горной технологии на месторождениях с неравномерным оруденением. – Алматы: КазгосИНТИ, 2000. – 147с.

4. Рахимбеков С.М. Адаптация технологии в горном деле. Монография. – Алматы: Экономика, 2013. – 447 с.

REFERENCES

1 Strategy of Industrial and Innovation Development of Kazakhstan for 2003-2015.

2.Educational methodical complex discipline "History of Mining" for students KazNTU. KISatpayev on specialty 050707 "Mining" and specialty 0030729 "Construction". Compilers Rakhimbekov SM, RK Zhanakova Almaty: KazNTU, 2005, p.53

3 Rakhimbekov SM Adaptation of mining technology in the fields with uneven mineralization. - Almaty KazgosINTI, 2000 - 147s.

4 Rakhimbekov SM Adapting technology in mining monograph. - Almaty: Economy, 2013 - 447 p.

Рахымбеков С.М.

Тау технологиясында дамыту инновациясы

Түйіндеме. Осы мақалада негізгі жүйелік талдау талпыныс кіріс және тау шаруада инновациялық дамытумен институционалдық бөгеуілдер сөз болады. Санда жеке талқылауларға) (затқа ғылымдарға теңбе-тең емес ұйымда мәндерге инновациялық, жүйені қаржыландыруға және квалификациялық, дефицитке ықылас артуда. Тезис акценттеп жатқандықтан, (ғылым, білім, сараптау парасат орыны және көптеген басқа) алмастырылмайтын, әйтпесе үлкею мүмкіндіктері жоқ инновацияны құрайды.

Маңызды сөздер. Инновации, технологиялық әлеует, бейімделу, горнотехниялық жүйе.

Рахимбеков С.М.

Проблемы в развитии инноваций в горном деле

Резюме. В настоящей статье предпринята попытка проанализировать основные системные и институциональные препятствия к развитию инноваций в горном деле. В числе таковых обращается внимание на дефицит финансирования и квалифицированных кадров, непонимание значения инноваций, систему неадекватной организации науки (предмет отдельного обсуждения). Акцентируется тезис, что место интеллекта (науки, образования, экспертизы и многого другого) незаменимо, иначе нет возможности увеличения инновационной составляющей.

Ключевые слова. Инновации, технологическая потенция, адаптация, горнотехническая система.

Rahimbekov S.M.

Innovations in mining technology

Summary. In the present article has an attempt to analyze the basic system and institutional obstacles to the development of innovation in mining. Among those refers attention to the lack of funding and qualified personnel, lack of understanding of the value of innovation, system of inadequate organization of science (the subject of a separate discussion). Emphasizes the thesis that the place of intellect (science, education, examination, and many others) is indispensable, otherwise there is no possibility of increasing of the innovation component.

Key words: Innovation, technological potency, adaptation, mine technical system.

УДК 6 21. 311 (075.8)

А. Жамалов, А.Б. Скакова, А.А. Тайшикова, Д.О. Жакупова
(Казахский государственный женский педагогический университет,
Алматы, Республика Казахстан)

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГЕЛИОКОЛЛЕКТОРОВ

Аннотация. В данной работе рассмотрена оптимизация конструктивных элементов режимных параметров гелиоколлекторов. Расчеты режимные параметры гелиоколлекторов, температура, КПД, удельная производительность гелиоколлекторов. Увеличение диаметра канала уменьшает при прочих равных условиях термический КПД установки незначительно. Сильнее это влияние сказывается при уменьшении диаметра каналов от 14 мм и ниже.

Ключевые слова: оптимизация, гелиоколлектор, КПД, температура, режимные параметры.

В настоящее время ставятся и решаются задачи оптимизации конструктивных элементов плоских солнечных коллекторов. Главным образом, это касается поглощающей панели, а также тыльной теплоизоляции и воздушного зазора между поглощающей панелью и прозрачной изоляцией. Основными критериями оптимизации в указанных работах приняты различные сочетания теплотехнических и весовых параметров. В то же время, в научном мире практически отсутствуют исследования по оптимизации конструкции коллектора с учетом его важнейших потребительских свойств и стоимостных характеристик.

Стоимость коллектора зависит от применяемых материалов, технологий различной степени сложности, а также напрямую зависит от трудности их изготовления. Эффективность коллектора, или его полезная тепловая мощность, не могут быть заданы однозначно вследствие изменчивого характера используемого источника энергии [1]. Действительно, эти параметры меняются в течение дня, сезона, от пункта к пункту, в любой произвольный момент времени их значение может варьировать от нуля до некоторого возможного максимума. Поэтому эффективность коллектора обычно оценивается численным значением КПД, а по известной стационарной модели определяется в виде линейной зависимости:

$$\eta = \mathrm{a} - \mathrm{в}x \quad \text{где } a = F'(\tau\alpha),\ \mathrm{в} = F'U_L, x = \frac{t_ж - t_в}{E} \tag{1}$$

или

$$\eta = \frac{q_{пол}}{E} = D_c A_k - \frac{q_{пол}}{E},\ q_{пол} = ED_c A_k - q_{пот}. \tag{2}$$

F' – коэффициент термической эффективности поглощающей панели;
α, τ – пропускательная и поглощательная способность прозрачной изоляций, а также поглощательная способность покрытия панели относительно солнечного спектра;
U_L – общий коэффициент тепловых потерь коллектора, Вт/м^{2}К;
E – плотность потока суммарной радиации в плоскости коллектора, Вт/м^2;
$t_ж, t_в$ – средняя температура теплоносителя и наружного воздуха [2].

Представляя по (1) КПД коллектора как линейную функцию переменных внешних и режимных факторов E, $t_ж, t_в$, мы однозначно определяем положение данной прямой в интересующем интервале от $x = 0$ до $\eta = 0$ в виде численных значений коэффициентов a и $\mathrm{в}$. Эти численные значения различны для каждой конкретной конструкций коллектора, поскольку они обусловливаются конструктивными параметрами F', U_L и свойствами применяемых материалов τ, α. В нормативных документах именно эти величины, а не КПД задаются как параметры теплотехнической эффективности солнечных коллекторов. Представление о КПД коллектора как о функции внешних переменных факторов общепринято, но, в тоже время, исключает возможность постановки задач его оптимизации каким либо однозначным критерием.

Однако, такая возможность появится, если отнести КПД коллектора или его тепловую мощность к фиксированным значениям переменных факторов, которые мы условно назовем базовыми или нормированными.

Выбор численных значений данных базовых величин существенен и поэтому не может быть произвольным. Очевидно, что они не должны соответствовать экстремальным условиям работы

коллектора, как наилучшим, так и наихудшим, в смысле географического района применения и времени года. С нашей точки зрения, для коллектора, предназначенного для круглогодичного использования (или в течение большей части года), данные условия должны соответствовать условию несколько ниже среднего. Например, можно принять $t_a = 10^0$С $E = 500$Вт/м^2, режимный параметр $t_{ж} = 45^0$С. При этом $\frac{(t_{ж}-t_a)}{E} = 0{,}07$ м^2/Вт. Нормируем среднее число часов работы коллекторов в год, зависящее от климатических характеристик данного пункта для условий несколько худших, чем средние, приблизительно равным 1800 ч.

С принятием фиксированных базовых значений четырех указанных переменных факторов можно однозначно оценить качества солнечного коллектора.

С этой точки зрения за обобщенный критерий оптимизации солнечного коллектора наиболее приемлем

$$k = \frac{c}{Q} = \frac{c}{\bar{q}\tau_k\eta} \qquad (3)$$

где c – удельная стоимость коллектора тг/м кв;

Q – тепло производительность коллектора за весь срок его службы, кВт ч;

$\bar{q}$ – удельная полезная тепловая мощность коллектора, кВт/м^2, соответствующая базовым значениям E;

τ_k – среднее число часов работы коллектора в году (рекомендуемое базовое значение 1800 К).

η – срок службы коллектора.

Критерий К имеет размерность тг/кВ ч, выражает стоймость единицы выработанной коллектором энергии, когда расходы потребления определяются только начальными капиталовлажениями.

Выбор в качестве критерия оптимизации себестоимости произведенной энергии, включает также и эксплуатационные затраты. Это представляется нам целесообразным по следующем причинам:

Во-первых, величину эксплуатационных затрат нельзя определить достоверно. Можно лишь констатировать, что удельные эксплуатационные затраты значительно ниже удельных капиталовложений. Во-вторых, у разработчика коллектора больше возможностей влиять на удельную стоимость, долговечность, тепловую эффективность коллектора, чем на эксплуатационные затраты, состоящие, главным образом, в очистке прозрачной изоляции от загрязнений [3].

Наконец, на практике затруднительно разделить эксплуатационные расходы на солнечную установку, в целом, от затрат на эксплуатацию собственно коллекторов. Обобщенный критерий оптимизации однозначно учитывает основные эксплуатационные и теплотехнические характеристики, оптимизацию по минимуму К для различных ситуаций.

Проведем сравнение оценки качеств конструкций солнечных коллекторов, разработанных разными организациями НИИ в содружестве СНГ, применяемые в настоящее время в гелиотехнической практике. Конструкции качеств солнечных водонагревателей показаны на рис.1.

Таблица 1. **Основные параметры солнечных коллекторов указаны в таблице 1 [4].**

Конструкция солнечного коллектора	Срок службы, лет	$F\cdot(\tau\lambda)$	$F\cdot U\lambda$, Вт/м^{2}К	Удельная стоимость, тенге/м^2
1	12	0,80	7,1	140
2	9	0,84	6,6	145
3	13	0,82	6,2	165
4	14	0,92	7,0	150
5	10	0,94	7,6	170
6	9	0,86	7,2	175

Расчет удельной тепловой мощности с учетом базовых значений $E, t_a, t_ж$ для коллекторов 1, 2, 3, 4, 5, 6 дает соответственно 0,24; 0,34; 0,28; 0,39; 0,54; 0,44 кВт/м^2, а критерий оптимизации, рассчитанный по (q) с учетом базового значения $К_1 - 2{,}04$ тенге/кВт ч; $К_2 - 2{,}8$ тенге/кВт ч; $К_3 - 2{,}9$ тенге/кВт ч; $К_4 - 1{,}5$ тенге/кВт ч; $К_5 - 1{,}6$ тенге/кВт ч; $К_6 - 2{,}6$ тенге/кВт ч. Как видно, наилучшая конструкция по минимальному критерию оптимизации – коллектор 4, а коллектор 3 – наихудший из этого примера. Также следует, что ни удельная тепловая мощность, ни удельная стоимость, ни срок службы, рассматриваемые отдельно, не определяют оптимальности конструкции. Так, удельная стоимость, коллектора 2 наименьшая, но по критерию оптимизации он наихудший. Коллектор 5 имеет наибольшую тепловую мощность, но не является лучшим. Таким образом, с помощью обобщенного критерия оптимизации достаточно просто объективно оценить сравниваемые конструкции солнечного коллектора на стадии его разработки, он высчитывается и ставится при отсутствии его разработки [4].

Теперь перейдем к рассмотрению теплового режима коллекторов в общем виде.

Изучению теплового режима плоских коллекторов посвящено значительное количество работ. Начиная с работ В.Баума, Б.Петухова, Б.Гарффа и других, развитая в дальнейшем Р.Захидовым, Б.Тарнижевским, А.Вардиашвилли …… и другими, методики расчета теплового режима низко-потенциальных гелиоустановок получили сейчас широкое признание. Однако, эти работы посвящены исследованию теплового режима низко-потенциальных установок с учетом отдельных факторов. Тепловые процессы, происходящие в плоских коллекторах зависят от многих факторов: толщины воздушного слоя между тепловоспринимающей поверхностью и стеклом, геометрической формы тепловоспринимающей поверхности, длины ячейки рамы, угла наклона установки к горизонту, температуры поверхности коллектора и наружного воздуха, качества стекла, уровня поверхности, состояния неба (погодных условий), от скорости ветра и т.д.

В данной работе приводятся результаты оценки теплового режима установки с единовременным учетом комплекса внешних и внутренних факторов.

При стационарном режиме работы плоского коллектора поток тепла предлагается считать непрерывным, постоянным по величине и направлению, а также принимаются постоянными и тепло потери от тепловоспринимающей поверхности и ограждающей конструкции.

Тепловой и радиационный баланс плоских солнечных коллекторов с одинарным перекрытием может быть представлен уравнениями:

$$q_{пол} = E D_c A_k - q_{пот}; \quad \eta = \frac{q_{пол}}{E} = D_c A_k - \frac{q_{пот}}{E} \tag{4}$$

где E – интенсивность прямой солнечной радиации, Вт/м^{2}ч;

D_c – коэффициент пропускания солнечной радиации стекла;

A_k – коэффициент поглощения солнечной радиации тепловоспринимающей поверхностью;

$q_{пот}$ – суммарные тепловые потери, Вт/м^{2}ч;

η – КПД установки.

Полезное тепло, воспринимаемое теплоносителям в плоском коллекторе:

$$q_{пол} = A\left[\left(\frac{T_k}{100}\right)^4 + \left(\frac{T_{c_2}}{100}\right) - 2\left(\frac{T_c}{100}\right)^4 + A_1 c\left(\frac{T_k}{100} - E\frac{T_c}{100}\right)^4 + A_1 D + q_{пк}\right],$$

$$q_{пот} = k(T_в - T_o) + \frac{k}{\alpha_1}\left\{A\left(\frac{T_c}{100}\right)^4 + 4{,}9\varepsilon_k\left[(1-\varphi)\left(\frac{T_{c_1}}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_c}{100}\right)^4\right]\right\} + \frac{k}{\alpha_2} 4{,}9\varepsilon_c\left[\left(\frac{T_{c_2}}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_{c_1}}{100}\right)\varphi\right]$$

где $T_в$ – средняя температура воздуха нагревателя, К;

T_c – средняя температура свободной части тепловоспринимающей поверхности, К;

$1 - \varphi$ – доля свободной тепловоспринимающей поверхности;

T_{c_1} – температура внутренней поверхности стекла, К;

T_{c_2} – температура внешней поверхности стекла, К;

φ – отношение эффективного диаметра теплоотводящих каналов к расстоянию между их осями;

ε_c – степень черноты стекла;

α_1 – коэффициент теплоотдачи воздуха внутри объема гелиоустановки (неподвижного воздуха

Вт/м^{2}ч.град);

α_2 – коэффициент теплоотдачи наружный поверхности в окружающее пространства, Вт/м^{2}ч.град.

$\varphi(3{,}26 - 3{,}924 + 2{,}64^2 - 0{,}144^3)$ – коэффициент теплообмена двух параллельных плоскостей.

Коэффициент конвекции неподвижного воздуха внутри нагревателя определен как функция критериев Грасгофа, Прандтля и для нашего случая $\varepsilon_k = 0{,}1(GrPr^4)^{0{,}25}$, а коэффициент конвективной теплоотдачи от прозрачной изоляции в окружающую среду (α_2) определяется как функция критерия Рейнольдса [4].

При вычислении коэффициента теплоотдачи за определяющую температуру принималась средняя температура наружного воздуха, а за определяющий размер – ширина застекленной поверхности.

При расчете использовались среднесуточные значения скорости ветра, для расчетного дня, эта величина составляла $\vartheta_в = 1{,}2$ м/с; при этом скорости числа Рейнольдса $Re \geq 4 \cdot 10^{-2}$. Поэтому, для определения мы пользовались критериальным уравнениям

$$Nu = 0{,}32Re^{0{,}76}. \tag{4}$$

При нормальной работе гелионагревателя T_k, $T_в$, T_{c_1} и T_{c_2} изменяются практически в интервале $40 \div 100°C$, а температура воздуха $-10 \div 150°C$.

В указанных температурных пределах выражение $\left(\frac{T}{100}\right)^4$ может быть с достаточной точностью передано уравнением прямой.

Для первых четырех температур справедливо уравнение:

$$\left(\frac{T}{100}\right)^4 = M\frac{T}{100} + N = 168\frac{T}{100} - 438 \tag{5}$$

для воздуха

$$\left(\frac{T_0}{100}\right)^4 = R\frac{T_0}{100} + S = 103\frac{T_0}{100} - 227 \tag{6}$$

Для приближенных расчетов, дающих вполне удовлетворительные результаты, метод расчета плоских солнечных коллекторов может быть упрощен, если считать, что

$$T_{c_1} = c_1T_k + (1 - c_1)T_0 \tag{7}$$

$$T_{c_2} = c_2T_k + (1 - c_2)T_0 \tag{8}$$

где c_1 и c_2 некоторые функции от величин средней температуры воздуха в нагревателе, температуры окружающего воздуха, скорости ветра, расположения теплоотводящих каналов и их геометрической формы, величины термического сопротивления прозрачной защиты зависимость c_1 и c_2 от указанных параметров представлены ниже:

$$c_1 = (4{,}8 + 9{,}644) - \sqrt{(4{,}8 + 0{,}36м^2 - 8{,}6)}\,,\ c_2 = \frac{\alpha_1}{\alpha_2 + \alpha_{12} + \alpha_2}c_1 = Zc_1$$
$$\alpha_1 = \frac{\lambda_c}{\delta_c},\ U = \frac{\alpha_3(\alpha_2 + \alpha_{1\,2})}{\alpha_2 + \alpha_{12} + \alpha_3} \tag{9}$$

где α_3 –термическое сопротивление прозрачной защиты, 1/м;

α_2 – коэффициент теплопередачи от прозрачной защиты в окружающее пространство, Вт/м^{2}ч.град;

α_{12} – коэффициент теплопередачи, учитывающий излучение наружной поверхности прозрачной защиты в окружающее пространство, Вт/м^{2}ч.град;

λ_c – коэффициент теплопроводности прозрачной защиты Вт/м ч.град;

δ_c – толщины прозрачной защиты, м;

Для учета теплопотери через боковую поверхность необходимо значение правой части $q_п$ умножить на величину χ

$$q_{оп} = \chi q_п \quad \chi = 1 + \frac{1+2H\left(\frac{1}{l}+\frac{1}{b}\right)}{1+\left(\sum\frac{\delta_{\partial}}{\lambda_{\partial}}-\frac{\delta_c}{\lambda_c}\right)k} \tag{10}$$

где H, l, b – геометрические размеры несущих конструкции.

В соответствии с этим, рабочие уравнения, которыми следует пользоваться при определении в упрошенном варианте расчета плоских коллекторов, будут иметь следующий вид:

$$q_{нг} = q_{пол} + q_{оп} = q_{нг}\eta_c \tag{11}$$

$$q_{оп} = \chi q_п = \chi\left(a_1\frac{T_k}{100} - a_2\frac{T_o}{100}q_1\right)$$

$$q'_{пол} = q_{пол} - \left(1-\eta_\varphi\eta_c\right)q_{пк} = \left(a'_1 a''_4\right)\frac{T_k}{100} + a_5\frac{T_\partial}{100} - a_6\frac{T_c}{100} + a_7 + q'_{пк} \tag{12}$$

$$q'_{пк} = \eta_\varphi\eta_c\, q_{пк} = Ea_{ст}\varepsilon_k\eta_c\eta_\varphi\varphi \tag{13}$$

$$\eta_c = 1 - \frac{F_{ст}}{F} \qquad F_{ст} = (a_0 + c)[S(l - Ua_0)] + c(l - Ua_0 + b_0)$$

где U – число поперечных накладок с сечением $a_0x(c+b)$;

a_0 – горизонтальный, c и b – вертикальный размеры бруска, м;

S – число продольных брусков, l – длина гелионагревателя, м;

$$\eta_\varphi = 1 - \frac{F_{тк}}{F_c}, F_{тк} = (H + c + f)(S + l)(b - Ua_0 + ba_0) +$$

$$+\left(a_0 + (c+b)\right)Ub \tag{14}$$

где H – высота гелионагревателя, м;

f – расстояние от вертикальных стенок гелионагревателя до внутренней кромки переплета рамы, м [3].

Порядок решения уравнений (11), (12), (13) следующий: сначала эти уравнения решаются в предположении, что $\chi = 1$, это дает возможность определить коэффициент K_c, а, следовательно, и χ, после чего повторное решение этих уравнений дает возможность вычислить близкие k действительности значения $q'_{пол}$, $q_{пол}$ и термический КПД гелиоустановки. Результаты расчета с учетом теплопотерь для $q'_{нг} = 399$ Вт, $t_{вх} = 17^0$C и $V_в = 3$ м/с в зависимости от φ и $d_{экв}$ при $t_{гв} = 60, 70, 80\ ^0$C приведены в графике1 и в таблице 2.

Зависимость энергетических показателей плоских коллекторов от φ, при $V = 3$ м/с и $t_{гв} = 60\ ^0$C

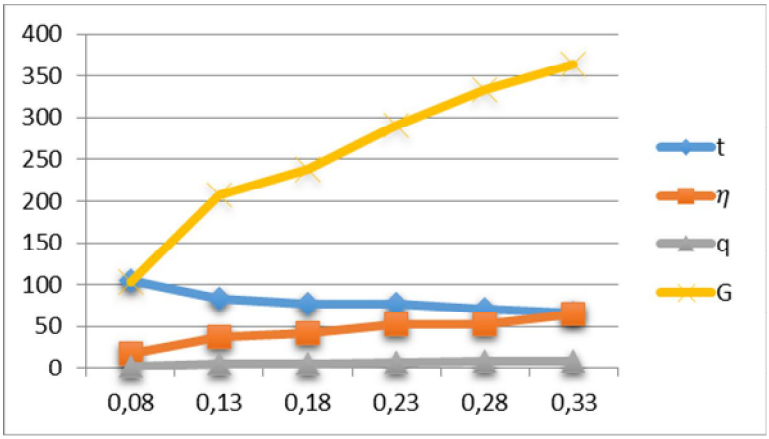


График 1. Показана временная зависимость $\varphi = \varphi(t, \eta, G, q)$

t – (°C) температура;
η – (%) КПД;
G – (Вт/м^2) удельная производительность;
q – (Вт) полезная теплота.

Таблица 2. **Зависимость энергетических показателей плоских коллекторов от φ, при $t_{гв} = 70\,^0$C и $t_{гв} = 80\,^0$C**

$d_{эф} = 23$мм			$t_{гв} = 70$°C		
φ	1,1	0,55	0,36	0,27	0,22
$t_к$ °C		60	63	76	
η %		74	6,5	53,5	
G		9,7	8,8	6,9	
$q_{пол}$		417	379	299	
$d_{эф} = 23$мм			$t_{гв} = 80$°C		
φ	1,1	0,55	0,36	0,27	0,22
$t_к$ °C		64	67	79	
η %		65	63	49	
G		8,45	8,1	6,4	
$q_{пол}$		363	350	273	

Как видно в графике и таблице, при конструировании солнечного водонагревателя с плоскоточным приемником следует руководствоваться следующими положениями [4]:

а) При заданном эффективном диаметре канала термический КПД установки увеличивается по мере увеличения отношения диаметра канала к расстоянию между осями каналов (величина φ). Верхний предел этого отношения ограничен заданной температурой выхода нагреваемой воды и достигает максимально возможного значения, когда $t_к = t^в_{вых}$ (так как $q'_{нк} \gg q_{сп}$).

б) Увеличение диаметра канала (от 14 до 30 мм) уменьшает при прочих равных условиях термический КПД установки незначительно. Сильнее это влияние сказывается при уменьшении диаметра каналов от 14 мм и ниже.

в) Снижение температуры воды на выходе из установки увеличивает термический КПД, сдвигая его в сторону возрастающих средних значений.

г) В нормальном эксплуатационном режиме солнечного водонагревателя с плоским приемником для $t = 60$°C имеет наибольшее практически достижимое значение 0,28, которое по мере снижения температуры вытекающей воды на 10^0 возрастает до 0,4.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тромбе Е. Различные методы исследований плоских гелиоприемников без концентрации. – М.: Наука, 1992. – 254с.
2. Ковалевский В.И., Бойков Г.П. Методы теплового расчета экранной изоляции. М.: Наука, 1994. – 240с.
3. Байрамов Р.Б., Ушаков А.Д. Солнечные водонагревательные установки. Ашхабад.: Наука. 1987. – 244с.
4. Жамалов А. Гелиоэнергетический потенциал Республики Казахстан и его методы использования. – Алматы.: Нур-Принт, 2010. – 325с.

REFERENCES

1. Trombe E. Different methods of researches of flat suntraps without a concentration. – M.: Nauka, 1992, pp.254.
2. Kovalevski V.I., Boikov G.P. Methods of thermal calculation of the CRT isolation. – M.: Nauka, 1994, pp.240.
3. Bairamov R.B., Ushakov G.D. Sunny waterheater options. Ashkhabad.: Nauka, 1987, pp 498.
4. Zhamalov A. Solar power engineering potential of Republic of Kazakhstan and his methods of the use, – Almaty.: Nur-Print, 2010, pp 325.

Жамалов А., Скакова А.Б., Тайшикова А.А., Жакупова Д.О.

Гелиоколлектордың режимдік параметрлерін құрастырушы элементтерді оптимизациялау

Түйіндеме. Берілген жұмыста, гелиоколлектордың режимдік параметрлерін құрастырушы элементтерді оптимизациялау мәселесі қарастырылған. Гелиоколлектордың режимдік параметрлеріне температура, ПӘК, үлесті өндірімділік жатады.

Негізгі сөздер: оптимизациялау, гелиоколлектор, режимдік параметрлер, ПӘК, температура.

Zhamalov A., Skakova A.B., Taishikova A.A., Zhakupova D.O.

The optimizations of construction elements perimeters solar collectors

Summary. In work of looking forward of optimizations construction elements of parameters solar collectors. The calculait of parameters of solar collections. What temperature, Efficienty, pay of collectors.

Key word: optimization, solar collector, regime parameters, OIR, temperature.

УДК 543.632.542

[1]Тулеуов А.М.,[1]Сырманова К.К., [2]Негим Э.С., [1]Калдыбекова Ж.Б.
([1]М.Әуэзов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті,
[2] Faculty of Science and Engineering, University of Wolverhampton, Wolverhampton, UK)

ҚҰБЫРӨТКІЗГІШТЕР МЕТАЛДАРЫНЫҢ АТМОСФЕРАЛЫ КОРРОЗИЯСЫ ӨНІМДЕРІНІҢ ҚҰРАМЫ МЕН МИКРОҚҰРЫЛЫМЫН ЗЕРТТЕУ

Металдардың тотығуымен байланысты экономикалық шығындар көбінесе тотыққан металдың құнымен емес, жөндеу жұмыстарының құнымен, инженерлік жүйелердің уақытша тоқтап қалуының салдарынан орын алған шығындармен, ал кейбір жағдайларда экологиялық қауіпсіздік тарапынан жол беруге мүлдем болмайтын орынсыз апатты алдын алу шығындарымен анықталады. Тотығумен байланысты шығындарды бағалаудың нәтижесі тотығу зардабымен күресуге жұмсалатын жалпы жылдық шығындар жалпы ұлттық өнімнің 1,5-2% құрайды деген тұжырымға жетелейді/1/. Шығындардың бұл бөлігі сөзсіз орын алады, себебі барлық тотыққан мұжылуларды толығымен алып тастауға болмайды. Дегенмен, тотығу үдерістері туралы жинақталған білімді және тап осы сәтте тотығуға қарсы қызметтердің қолданысындағы тотығудан қорғау әдістерін іс жүзінде жақсы қолдану арқылы тотығу шығындарын елеулі қысқартуға болады.

Тотығудың себебі - металдардың термодинамикалық тұрақсыздығы, осыған байланысты олардың басым бөлігі табиғатта тотыққан күйде кездеседі (қышқылдар, *күкірттің түрлі металдармен қоспасы, силикаттар, алюминаттар, күкірт қышқыл тұздары және т.б.*). Тотығу «металл – қоршаған орта» осы екі сатының бөлінген шегінде орын алады, яғни гетерогенді көп сатылы үдеріс болып табылады және бірнеше рет қайталанатын кемінде үш негізгі кезеңнен тұрады:

1) саты бөлігінің қабатына әсер етуші заттектерің (оның ішінде тотығу агентінің) жетуі;

2) металдың тотығу ортасымен өзара әрекеттесу реакциясы, яғни бұл металдың біршама көлемі тотыққан өнімдерді қалыптастыру арқылы қышқыл түріне, ал тотығу агенті қалпына келген түрге ауысуы нәтижесі болып табылады;

3) әсер ету аймағынан тотығу өнімдерін жетелеп шығару.

Көбінесе пайдаланудың түрлі жағдайларында тат құрамының және сипатының ерекшелігі тотығуға қарсы жұмыстарды орындау барысында ескерілмейді, атап айтқанда, қабатты дайындау тәсілін таңдаған кезде пайдаланудың түрлі жағдайында қалыптасқан металдың тотыққан өнімі сан алуан сатылық және химиялық құрамға ие болады. Металдардың қабатында пайда болған тотыққан өнімдер тотығу үдерісін баяулатуы немесе жылдамдатуы мүмкін, бұл олардың химиялық құрамына, құрылымына және адгезиясына байланысты[2-3]. Сондықтан тотыққан өнімдердің құрамын және құрылымын оқып зерделеу металдардың тотығу тұрақтылығын арттыру жолдарын анықтау барысында тәжірибелік қызығушылықты алға тартады.

Ортаның агрессиялығына байланысты металдарда тотыққан өнімдердің құрылымдарын зерттеу жұмыстары айтарлықтай кемшін, ал көміртекті қоспалары кем болаттың тотыққан өнімдерінің құрамына кіретін химиялық қосылуларды бірегейлендіруге арналған жұмыстар баршылық[2-5].

Мақалада «Петро Казахстан Ойл Продактс» ЖШС құбырларын пайдалану жағдайларында Ст.3. Ст.45 болаттарда пайда болатын тотыққан өнімдердің микроқұрылымына және сатылық құрамына агрессиялы ортаның әсер етуін зерттеу нәтижелері келтірілген (1-сур).

Металдардың тотыққан өнімдерінің сатылық құрамы рен:генографиялық әдіспен зерттелді/6/. Тотыққан өнімдердің пішінді құрамының микроқұрылымдық қабаттарын зерттеу үшін локальді рентгенспектрлі микроталдауға арналған жапсырма тетігі бар электронды микроскопиялы сканерлеу әдісі қолданды.

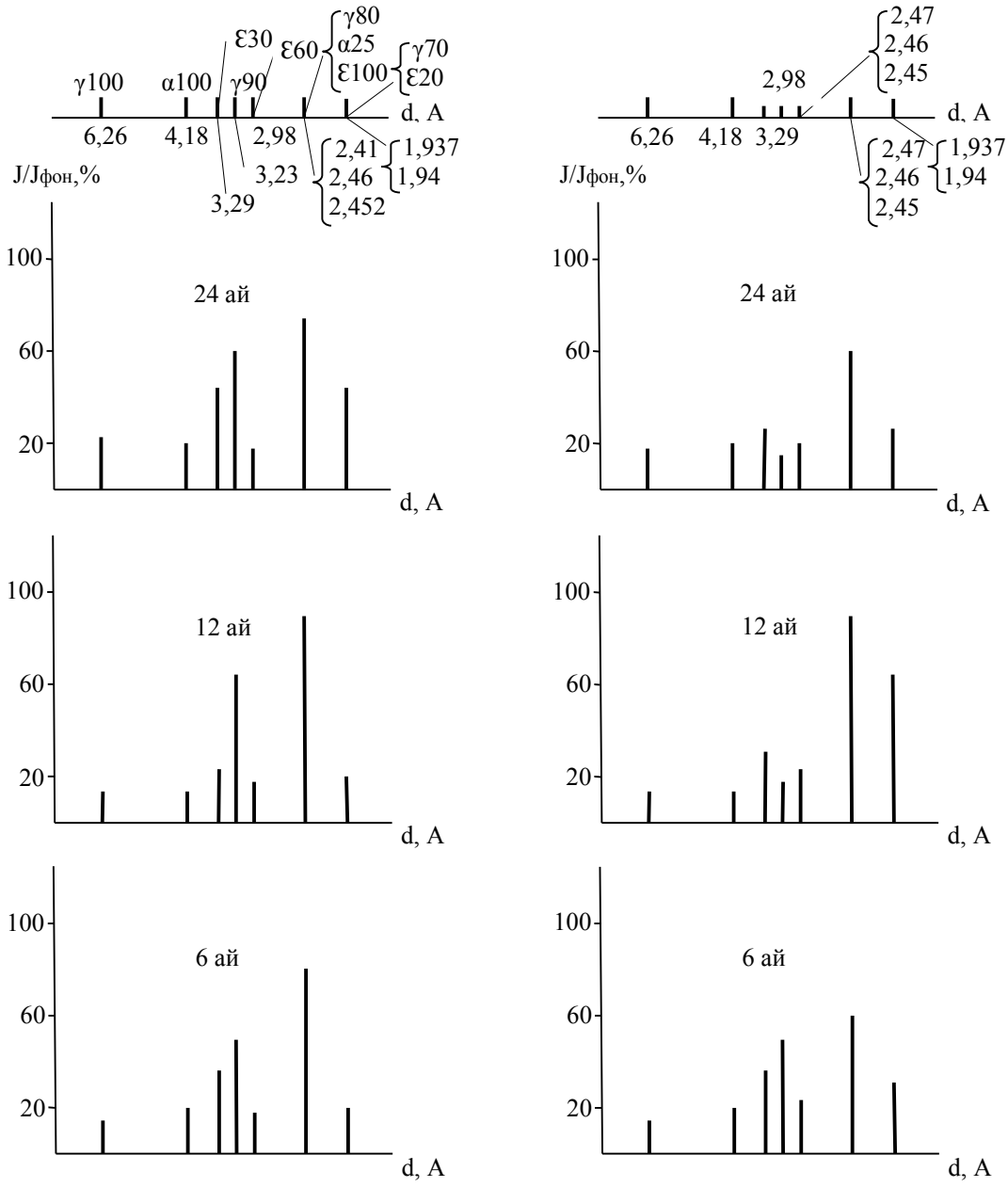


1-сурет. «Петро Казахстан Ойл Продактс» ЖШС құбырларының металткұрылымының жалпы үлгісі.

2-суретте зауыттық атмосферада сынақтардың әртүрлі аралықтары бойынша Ст.3. Ст.45 болаттардың атмосфералық тотыққан өнімдерінің қол жеткізілген дифрактограммаларындағы негізгі түске қатысты дифракциялық максимумдардың биіктігі көрсетілген. Дифрактограммаларды есептеу және қол жеткізілген кеңістік аралығындағы аралықтың шамасын анықтамалық деректермен салыстыру барысында кеңістік аралығындағы аралыққа жататын максимумдар қарқындылығының келесідей деректері қолданылды:

6,26 А (η-FeOOH лепидокрокит), 4,1 А (α-FeOOH гетит), 3,29 А (η-FeOOH), 2,98А және 2,45 А (ε-Fe_20_3).

2-суретте таттың дифрактограммаларындағы максимумдар биіктігінің өзгеруі көрсетілген. Осыған байланысты сынақ уақытын ұлғайту, яғни тотыққан өнімдердің жуандау және тозу шамасына қарай сәйкестендірілген максимумдар биіктігінің біртіндеп жоғарылағаны, сонымен бірге кейбір кезде жаңасының пайда болуы байқалды. Және де осы сатылардың өзара қатынасы уақыт бойынша шамамен тұрақты болып қалып отыр.



2-сурет. Зауыттық атмосферада сынақтардың әртүрлі аралықтары бойынша негізгі түске қатысты дифракциялық максимумдардың биіктігі.

Дифрактограммаларға қарап, Ст.3. Ст.45 болаттардың тотыққан өнімдерінің қабаттарында негізгі кристалды құрамды η-FeOOH лепидокрокит және α-FeOOH гетит құрайтынын, ал рентгенограммаларда ε-Fe_20_3 қоспа жолының шамалы пайда болғанын байқауға болады. Сынақ уақытын ұлғайту арқылы η-FeOOH лепидокрокит және α-FeOOH гетит көлемі біртіндеп жоғарылайды, осы сатылардың өзара қатынасының өзгеруі байқалады: бастапқыда α-FeOOH гетитке қарағанда η-FeOOH лепидокрокит басым көлемде орын алады, сонан соң татта α-FeOOH гетиттің кристалл пішінді құрамының ұлғаюы байқалады.

Эксперименттік деректер лепидокрокитке қарағанда, гетиттің көлемі уақыт бойынша жылдам ұлғаятындығын көрсетеді.

Қол жеткізілген деректердің сараптамасы Ст.3. Ст.45 болаттардың тотыққан өнімдерінің құрамы айтарлықтай бірдей деп тұжырымдауға мүмкіндік береді.

Ст.3. Ст.45 болаттардың тотыққан өнімдерінің микроқұрылымдарын салыстыру нәтижесі таттың құрылымы біршама жұмсақ және борпылдақ екенін, түрлі көлемдегі темір қышқылдарының

бытыраңқы ұсақ бөлшектерінен тұратындығын, ал таттың басым бөлігінің қимасы бойынша нақты бейнеленген қатпарлығы жоқ екенін көрсетеді. Таттың жерге қараған төменгі қабаттарының ішкі бөлігі сыртқы қабатына қарағанда барынша жұмсақ, борпылдақ болып көрінеді.

Тат қабатының орташа қалыңдығы 40-тан бастап 110 мкм дейінгі аралықта ауытқиды. Қабаттың борпылдақтығы қабат тереңдігінің, сонымен бірге экспозициясының ұлғаюна қарай кемиді. Пайдалану ұзақтығын арттыру шамасына қарай тат қабатының жұмсақтығының және борпылдақтығының кемуі төменгі қабатқа қарағанда пішіннің үстіңгі қабатында жылдам орын алады.

Тат қабатының ұлғаю үдерісінде туындайтын қатты күштің әсер етуінің нәтижесінде татта сызаттар мен қуыстардың көлемі айтарлықтай басым екендігі байқалады. Бұл сызаттар әдетте болаттың тотығу қабатына барынша немесе кемірек қатарласып орналасады және қабаттың сыртқы бөлігінде шоғырланады.

Қызығы, тат қабаты тат қабатының ішкі бөлігі мен болаттың тоттықпаған қабатының арасында орналасқан қуысты құрайды. Бұл Ст.3. болатқа тән сипат. Татта мұндай қуыстардың пайда болуын металдардың ұлғаюның біркелкі болмауымен және оның қабатына ауа температурасы градиентінің әсерімен тат қабатының іргелес жатуымен түсіндіруге болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1.Жук И.П. Курс теории коррозии и защиты металлов,-М.:Металлургия,2006,-472с.

2.РозенфельдИ.Л.Атмосферная коррозия металлов,М.2000,-368с.

3.Сухотин А.М. Физическая химия пассивирующих пленок железе,Л.,1989-320с.

4.Томашев Н.Д. Теория атмосферной коррозии металлов,М.:Знание,2003,196с.

5.Горелик С.С.,Расторгуев Л.Н.,Скакова Ю.А. Рентгенографический и электронооптический анализ,-М,:Металлургия,2001-378с.

6.Борисова О.М.,Сальников В.Д.Химические,физико-химические и физические методы анализа.-М.:Металлургия,2003,269с.

REFERENCES

1.Zhuk IP Cursus in theoria fidem corrosionis et metallorum, M .: Metallurgy,2006, -472s.

2.RozenfeldI.L.Atmosfernaya corrosio metallis, M.2000, -368s.

3.Suhotin AM Physica justo of glandulae passivating films, L., 1989-320s.

4.Tomashev ND Theoria corrosio aeris metalla, M .: scientia, 2003,196s.

5.Gorelik S.S., Rastorgouev LN, genus YA X-radius examen et elektronoopticheskу, M,: Metalla 2001-378s.

6.Borisova OM, Salnikov V.D.Himicheskie, & Physico Chymicam: et rationibus physicis analiza.-M .: Metallurgy, 2003,269s.

Тулеуов А.М., Сырманова К.К., Негим Э.С., Калдыбекова Ж.Б.

Исследование состава и микроструктуры продуктов атмосферной коррозии металла трубопроводов

Резюме. Исследован состав и микроструктура продуктов атмосферной коррозии трубопроводов нефтеперерабатывающего предприятия. Идентифицированы химические соединения в продуктах коррозии, образующихся на поверхности металлов трубопроводов.

Tuleuov A.M., Syrmanova K.K, Negim E.S, Kaldybekova Zh.B

Research of composition and microstructure products of atmospheric corrosion of metals pipelines

Summary. Researched the composition and microstructure of the products of atmospheric corrosion of pipelines refineries. Identified chemical compounds corrosion products formed on the surface of the metal pipe.

Key words: corrosion, phase composition of the corrosion products, pipelines, aggressive environment.

УДК 664.1

Т.А. Байбатыров, А.Б. Абуова, А.Б. Шаяхметов
(Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана,
Уральск, Республика Казахстан)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАПСА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА

Аннотация. В статье приведены результаты изучения возможности использования рапса для производства биотоплива в Казахстане. Биотопливо — топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

Ключевые слова: биотопливо, биодизель, масличный рапс, яровой рапс.

В Стратегии развития Республики Казахстан до 2050 года важное место отводится обеспечению населения продуктами питания и вопросу продовольственной безопасности страны, а также бережному использованию энергоресурсов – как невозобновляемых, так и альтернативных – на основе разработки и внедрения в производство научно обоснованных рекомендаций и предложений по рациональному применению природных ресурсов [1].

Чуть больше столетия назад человечество совершенно добровольно ввергло себя в нефтяную зависимость. Сначала нам было хорошо, но к тому моменту, когда наступило окончательное привыкание, мы прочно запутались в сетях нефтеторговцев. Теперь нам становится все хуже, и мы лихорадочно ищем, чем заменить нефть и ее продукты. А между тем двигатели, работающие вместо бензина на спирту или биотопливе, давным-давно существуют — просто в эпоху дешевой нефти о них позабыли.

Биотопливо — топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов. Для двигателей внутреннего сгорания различают жидкое биотопливо, например, этанол, метанол, биодизель. Сырьём для производства биодизеля служат жирные, реже — эфирные масла различных растений или водорослей [2].

Лучшим сырьем для биодизеля пока считается не подсолнечник и даже не кукуруза, а рапс. Эта техническая культура почти не требует ухода, растет, где посадишь, дает высокие урожаи. Из тонны рапса можно выжать до 500 литров масла. Утечка рапсового масла, в отличие от солярки, не наносит экологического ущерба, так как в почве и в воде оно полностью разлагается за 2–3 недели. Наконец, рапс — прекрасная промежуточная культура. Если поля, отдыхающие после урожая пшеницы и просто пустующие, засеять рапсом, то потом та же пшеница будет расти на них значительно лучше. При средней урожайности рапса 13,7 центнера с гектара с них можно получить почти 18 миллионов тонн семян, из которых производится более 8 миллиардов литров топлива (примерно на 5 миллионов автомобилей).Конечно, при всех достоинствах у биодизельного топлива есть и недостатки. Главный из них — высокая вязкость. На холоде (уже при –9) оно застывает и перестает прокачиваться по топливопроводу. Приходится либо искусственно его подогревать, либо разбавлять специальными присадками. Кроме того, хорошее биодизельное топливо (B100, чистый биодизель, без добавок) пока относительно дорого — его цена примерно на 30% выше, чем у солярки. Однако с помощью различных программ поддержки и налоговых льгот, которые предоставляются предприятиям-производителям, цены эти удается несколько снизить. Наиболее популярная среди дизелистов смесь B30 (30% биодизеля на 70% солярки) сейчас стоит уже даже несколько дешевле обычного топлива [3].

Биодизель, как показали опыты, при попадании в воду не причиняет вреда растениям и животным. Кроме того, он подвергается практически полному биологическому распаду: в почве или в воде микроорганизмы за 28 дней перерабатывают 99% биодизеля, что позволяет говорить о минимизации загрязнения рек и озёр[4].

Сокращение выбросов CO_2. При сгорании биодизеля выделяется ровно такое же количество углекислого газа, которое было потреблено из атмосферы растением, являющимся исходным сырьём для производства масла, за весь период его жизни. Биодизель в сравнении с обычным дизельнымтопливомпочти не содержит серы. Этохорошо с точки зрения экологии.Высокая температура воспламенения, которая для биодизеля превышает 100°C, что позволяет назвать биотопливо относительно безопасным веществом.Жмых, получаемый в процессе производства

растительного масла, используется в качестве корма для скота, что позволяет более полно утилизировать биомассу растения.

Производство биодизеля позволяет ввести в оборот неиспользуемые сельскохозяйственные земли, создать новые рабочие места в сельском хозяйстве, машиностроении, строительстве и т.д.

При производстве биодизеля в результате реакции этерификации получается смесь, которой дают отстояться. Легкие верхние фракции продукта и являются рапсовым метил-эфиром, или биодизельным топливом. Нижние фракции являются так называемойглицериновойфазой, которую часто неправильно называютглицерином. На самом деле до чистого глицерина её ещё нужно «довести», без чего её хранение и утилизация представляют серьёзную проблему из-за повышенной щелочности и содержанияметанола. Те же проблемы возникают при использовании для этерификацииэтанола. Впрочем, биодизель на этаноле производить менее выгодно из-за большей плотности.

Многие публикации энтузиастов альтернативных видов топлива посвящены производству биодизеля кустарным способом — буквально в гараже. Но такие технологии, кроме проблемы вышеупомянутой глицериновой фазы, не могут также гарантировать надлежащего качества топлива а, следовательно и сохранности двигателя. Это объясняется недостаточным очищением такого топлива от различных примесей, которые просто забивают мотор. Кроме того, в случае кустарного производства проблематично закупать метанол, который производят немногие крупные химзаводы. Метанол производится из природного газа, поэтому цена одного из ингредиентов для производства биотоплива оказывается жестко привязанной к ценам на газ, хотя сырьем для метанола может служить также шахтный газ(метан),биогази дажеводород.

Минеральное дизтопливо при устранении из него сернистых соединений теряет свои смазочные способности. Биодизель, несмотря на значительно меньшее содержание серы, характеризуется хорошими смазочными свойствами, что продлевает срок жизни двигателя. Это вызвано его химическим составом и содержанием в нём кислорода. Например, грузовик из Германии попал в Книгу рекордов Гиннеса, проехав более 1,25 миллиона километров на биодизельном топливе со своим оригинальным двигателем. Это значительно сокращает расходы на их ремонт и обслуживание. Увеличение срока службы двигателя. При работе двигателя на биодизеле одновременно производится смазка его подвижных частей, в результате которой, как показывают испытания, достигается увеличение срока службы самого двигателя и топливного насоса в среднем на 60%. Нет необходимости модернизировать двигатель, и самое главное, он прослужит гораздо дольше обычного двигателя.

Побочный продукт производства — глицерин, имеющий широкое применение в промышленности. Очищенный глицерин используют для производства технических моющих средств (например, мыла). После глубокой очистки получают фармакологический глицерин, тонна которого на рынке стоит порядка 1 тыс. евро. При добавлении фосфорной кислоты к глицерину можно получить фосфорные удобрения, которые весьма ценны для агропромышленного комплекса.Высокая температура воспламенения. Точка воспламенения для биодизеля превышает 1000^0 С, что позволяет назвать биотопливо относительно безопасным веществом — не нужны дополнительные затраты на его безопасное хранение. Более высокое Цетановое число для минерального дизтоплива 42-45, для биодизеля (метиловый эфир) не менее 51. В холодное время года необходимо подогревать топливо, идущее из топливного бака в топливный насос, или применять смеси 20% биодизеля и 80% солярки марки В20.Долго не хранится (около 3 месяцев). Это тоже довольно серьезный недостаток. Казалось бы: в мире с каждым днем, с каждым часом увеличивается потребление жидкого горючего. Поэтому биотопливо не должно залеживаться на складах особенно долго — его просто раскупят потребители. Но тут возникают две проблемы стратегического и морально-экономического направления. Стратегического — из биотоплива невозможно создавать какие-либо запасы долгого хранения, особенно государственного масштаба. И вторая, морально-экономическая. Если посмотреть на масштабы производства биотоплива и на общую нестабильную политическую обстановку в мире, то временное, всего на 3-4 месяца, прекращение торговли с какой-то одной страной-производителем биодизеля может привести к катастрофическим последствиям для этого изолированного в торговом плане государства [5].

Особенно широко применяется биодизель в Германии. Здесь его производят почти 3,5 миллиарда литров в год. Далее идут Италия (1,2 миллиарда литров),Франция (1 миллиард литров), США (600 миллионов литров). Даже крошечные Мальта и Кипр влили в мировую биоканистру по

своей капле - 4 и 2,5 миллиона литров соответственно. В России компания «ЛУКОЙЛ» тоже построила завод по производству биодизеля, однако из-за отсутствия спроса среди отечественных водителей, больше доверяющих привычной и более дешевой солярке, биотопливо пока увозят в Финляндию. Где и продают с большим успехом [3].

В Казахстане в последние годы наблюдается существенное увеличение площадей под масличные культуры (рисунок 1). Если в 2001 г. общая площадь, занятая масличными, составляла 326,5 тыс.га, то в 2004 году она выросла почти вдвое - на 338,6 тыс.га, достигнув показателя 665,2 тыс.га[6].



Рис. 1. Посевная площадь масличных культур в Казахстане в 2000-2014 гг.

Наиболее резкий скачок в динамике роста посевных площадей масличных начался с 2009 года. В итоге в текущем 2014 году площадь масличных достигла рекордного показателя - 2 300 тыс.га. Таким образом, за 10 лет площадь масличных культур в Казахстане выросла в 5 раз. При этом все большим спросом из масличных пользуется яровой рапс. И это объясняется следующими факторами. За последние годы была отработана оптимальная технология его выращивания для условий различных регионов. Проблем со сбытом рапса практически не существует. Цена на рапс всегда значительно выше, чем на пшеницу. При этом, конечно же, играют роль такие немаловажные факторы, как высокая рентабельность выращивания. Удивительно, но в теперь уже далеком 1999 году посевная площадь под яровой рапс в Казахстане составляла всего 20,1 тыс.га. В текущем 2014 году рапс был посеян на площади 303 тыс.га. Как видим, из масличных, именно по яровому рапсу (рисунок 2) наблюдается наиболее резкая динамика роста посевных площадей (более чем в 10 раз).

В Западно-Казахстанской области рапс возделывали в отдельных хозяйствах только на кормовые цели.

В соответствии с мероприятием «Разработка инновационных технологий возделывания масличного рапса, обеспечивающих повышение плодородия почв и продовольственную безопасность страны» в степной зоне Западно-Казахстанской области» в 2012-2014 годы закладывались полевые опыты:

- по изучению оптимальных параметров технологии возделывания рапса на маслосемена и зеленую массу (нормы высева, сроки сева, технология обработки почвы, которые влияют на получение качественной продукции и повышение плодородия почв.

- по изучению семенной продуктивности сортов *ярового рапса* с целью выявления наиболее хозяйственно-ценных сортов ярового рапса в условиях Западного Казахстана.

Результаты исследований 2012-2014 гг. показывают, что при соблюдении всех технологических циклов возделывания в сочетании с химическими обработками посевов получено от 15,2 до 20,7 ц/га масло семян рапса в условиях Западного Казахстана,что свидетельствует об экологической пластичности данной культуры[7].



Рис. 2. Посевная площадь ярового рапса в Казахстане в 1999-2014 гг.

Рынок масличных культур в Казахстане все больше набирает обороты. Если 10–20 лет назад их производство в стране на фоне выращивания главной зерновой культуры — пшеницы — походило скорее на экзотическое занятие, то сегодня растущие из года в год площади посевов масличных все больше выделяют это направление растениеводства в приоритетное.Государственные субсидии позволяют крестьянам удешевить стоимость ГСМ, семян, обработки гербицидами, поставляемыми отечественными производителями. Возмещается половина стоимости удобрений, кроме органических. Нормативы субсидий на производство масличных в среднем в 2011–2013 годах составляли около 3300 тенге/га. В нынешнем же году средний норматив субсидий на масличные культуры в 2014 году по республике составил 5715 тенге на 1 га, а общий объем таких субсидий вырос до 34,3 млрд тенге с 21,3 млрд тенге в прошлом году. Поддержку в развитии производства масличных культур оказывает и «КазАгро». В 2011 году крестьянское хозяйство «Каржау» в Костанайской области открыло новый завод по производству растительного масла мощностью 2600 тоннмасла в год, профинансированный «КазАгроФинансом». В проект было инвестировано 252,97 млн тенге. «Каржау» занимается выращиванием подсолнечника, рапса и льна, и организовать такое производство здесь было логично. В Зерендинском районе Акмолинской области планируется построить маслозавод ТОО «BlicTerminal». Сумма финансирования этого проекта - 32,04 млн тенге. В «КазАгро» указывают, что окупаемость названных проектов составляет 8 лет [8].

Из выше изложенного можно сделать выводы, что в мире идут тенденции по развитию производства биотоплива, как основного альтернативного топлива в будущем, являющегося безопасным для человека и окружающей среды. Технология производства биотоплива с каждым годом совершенствуется, но не достигла уровня, которая позволила бы вытеснить с рынка углеводородное топливо. А так же сложность заключается в том, что сырье для производства биотоплива необходимо вырастить на полях, убрать и переработать. Для полного удовлетворения рынка биодизелем из рапса необходимо поднять культуру возделывания рапса, которая позволить получать урожай на небольших площадях при высокой урожайности. Необходимо снизить истощение посевных площадей под рапсом, предусмотрев ряд мер для восстановления плодородия почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Назарбаев Н.А. Казахстан-2030: процветание, безопасность и улучшение благосостояния всех казахстанцев послание Президента страны народу Казахстана. – Алматы: Білім, 1997. – 176 с.

2. https://ru.wikipedia.org/wiki

3. http://www.vokrugsveta.ru

4. http://bioenergy.grinyov.com.ua

5. http://www.science-techno.ru

6. http://www.rapool.kz/index.php/

7. Рекомендации по возделыванию ярового рапса в Западно-Казахстанской области / Абуова А.Б. и др. – Уральск: РИО ЗКАТУ им. Жангир хана.-48с.

8. http://ab-centre.ru/news/

REFERENCES

1. NA Nazarbayev Kazakhstan 2030: prosperity, security and improving blah-being of all Kazakhstani President's Message to the People of Kazakhstan.– Almaty: Bilim, 1997. – P.176
2. https://ru.wikipedia.org/wiki
3. http://www.vokrugsveta.ru
4. http://bioenergy.grinyov.com.ua
5. http://www.science-techno.ru
6. http://www.rapool.kz/index.php/
7. Recommendations for the cultivation of spring rape in the West Kazakhstan region / Abuova AB et al. - Uralsk: RIO WKATU them. Zhangir hana.-P.48.
8. http://ab-centre.ru/news/

Байбатыров Т.А., Абуова А.Б., Шаяхметов А.Б.

Рапсты биоотын өндірісінде қолдану

Бұл мақалада Қазақстанның биоотын өндіру үшін рапсты пайдалану мүмкіндігін зерттеу нәтижелері берілген. Биоотын - өсімдік немесе жануарлар материалдардан алынған отын, организмнің немесе органикалық өнеркәсіптік қалдықтарынан өнделген өнім және оны өңдеуге жергілікті шикізатты табу негізіг мәселе болып табылады.

Түйін сөздер: биоотын, биодизель, майлы рапс, жаздық рапс.

Baybatyrov TA., Abuova A.B., Shayakhmetov A.B.

Use of rape for biofuels

This article presents the results of studying the possibility of using rape for biofuel production in Kazakhstan. Biofuel - fuel from plant or animal materials, waste products from the organism or organic industrial waste.

Key words: biofuels, biodiesel, oilseed rape, spring rape.

УДК 665.622

К.С. Надиров, М.К. Жантасов, Г.Ж. Бимбетова, А.К. Орынбасаров, Н.А. Бесбаева, М.У. Калменов, О.С. Оразбеков
(Южно-Казахстанский государственный университет
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан)

ВЫБОР СПОСОБА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ СЕРИИ «ГОССИЛЬВАН»

Аннотация. Проведены исследования, целью которых являлся выбор способа повышения эффективности деэмульгаторов серии «Госсильван» для увеличения скорости и глубины разделения водонефтяных эмульсий. Показано, что в зависимости от состава деэмульгатора перспективно или получение его наномодификаций или составление композиций на его основе путем компаундирования поверхностно-активных веществ различного строения.

Ключевые слова: госсиполовая смола, ПАВ, деэмульгатор, «Госсильван - 3», наномодификации, коацерватная фаза, композиции, товарная форма

До недавнего времени основным условием достижения необходимой эффективности деэмульгаторов считался их подбор для нефти конкретных месторождений. Причем этот подбор осуществляется в основном лишь эмпирически: перебором возможных вариантов смесей из нескольких реагентов и проверкой их действия на конкретные водонефтяные эмульсии. Однако, по мнению авторов [1], из-за отсутствия научных основ получения композиционных деэмульгаторов существенного повышения их эффективности за последние полвека не произошло, в то время как большинство других технологий претерпело кардинальное изменение. До сих пор на основе большого ассортимента предлагаемых деэмульгаторов не создан универсальный реагент. Это связано со свойствами добываемой нефти (состав, физико-химические и коллоидно-химические свойства нефти, минерализация пластовой воды, состав и количество механических примесей, обводненность нефти, температура), с разнообразием технологий ее добычи [2]. Проводятся попытки определить принцип подбора компонентов в композицию для каждой конкретной нефтяной эмульсии. Все это

предполагает специфические для каждого региона требования к реагенту-деэмульгатору и не позволяет осуществить обезвоживание нефти с помощью универсального для всех регионов реагента-деэмульгатора, тем более что многие факторы переменны не только при переходе от одного месторождения к другому, но и во времени в пределах конкретного объекта. Поскольку стоимость деэмульгаторов достаточно велика, то проблема повышения эффективности за счет снижения их расхода и повышения деэмульгирующих свойств весьма актуальна.

Одним из направлений в решении этой задачи является создание композиций, в составе которых входит несколько индивидуальных соединений, в смеси проявляющих синергетический эффект; в состав композиции могут быть включены ПАВ со свойствами смачивателя, диспергатора, коагулянта. Такие композиции, как правило, наряду со свойствами присущими отдельным компонентам, входящим в их состав, обладают комплексом свойств, являющихся результатом их совместного действия. Этот путь позволяет усилить наиболее важные характеристики реагентов и расширить их функциональное действие [3-5]. В последние годы ассортимент композиционных деэмульгаторов с применением импортных компонентов значительно расширился. Однако высокая цена на импортные составляющие повышает конечную стоимость композиций на их основе.

В работах [1,6] предлагается другой путь - научно обоснованный способ повышения эффективности деэмульгаторов путем получения их «наномодификаций». Суть разработанной методики получения «наномодификаций» деэмульгаторов заключается в достижении такой оптимизации межмолекулярных взаимодействий в их товарных формах, при которой они приобретают способность находиться в своих растворах в виде критической наноэмульсии с размерами частиц порядка 30-100 нм. Уникальность нанодеэмульгаторов обусловлена появлением у таких реагентов дополнительного высокоэффективного механизма деэмульгирования. При наличии этого механизма меняется знак изменения межфазного натяжения нефтяных растворов деэмульгатора на границе с водой по сравнению с общеизвестным адсорбционным механизмом деэмульгирующего действия.

В связи с этим актуальной становится разработка новых наномодифицированных или композиционных деэмульгаторов на основе недорогих и доступных ПАВ отечественного производства.

Целью проведенных исследований являлся выбор способа повышения эффективности деэмульгаторов серии «Госсильван» в зависимости от их состава. В качестве объектов исследования выбраны несколько деэмульгаторов серии «Госсильван» различного состава, результаты изучения которых опубликованы нами ранее [7,8].

Нами исследована растворимость некоторых деэмульгаторов серии «Госсильван» в воде и гексане, который в этих экспериментах использовался в качестве модели легкой нефти, и межфазное натяжения «нефть-вода». Поверхностную активность деэмульгаторов вычисляли по изменению межфазного натяжения вода-нефть методом отрыва капель. Растворимость деэмульгаторов и их способность образовывать критические эмульсии определяли и рассчитывали по изменению светопропускания S растворов и по расчетной величине Д= - lg S (турбидиметрической оптической плотности коллоидной системы) на фотоколориметре «ЭКОТЕСТ-2020» при длине волны 540 нм. Определяли также повышение величины турбидиметрической оптической плотности коллоидной системы. Размер частиц критической эмульсии рассчитывали по эмпирическому уравнению Ангстрема с помощью спектров светопропускания растворов деэмульгаторов, которые регистрировали на цифровом спектрофотометре PD-303 [6]. Оценку полученных результатов и их статистической достоверности осуществляли с использованием прикладных программ «MathCAD» и «Statistica».

Полученные результаты представлены в таблице 1 и на рисунке 1. Эти данные свидетельствуют о том, что в каждом из растворителей исследованные деэмульгаторы ведут себя по-разному: происходит образование гомогенного раствора, выделение фазы с расслоением системы или с образованием критической эмульсии. В последнем случае наблюдается помутнение раствора, так как происходит рассеяние света на мельчайших частицах критической эмульсии, в отличие от двух первых случаев, когда деэмульгаторы не влияют на светопропускание растворителя. Поведение деэмульгатора «Госсильван - 3» и композиционного деэмульгатора различно, степень помутнения раствора в случае исследования композиционного деэмульгатора гораздо ниже. В соответствии с классификацией деэмульгаторов по механизмам деэмульгирования [6], наши деэмульгаторы попадают в различные группы (таблица 1). Известно, что устойчивость обратных эмульсий (вода в

нефти) определяется природой межфазных слоев (пленок) из природных эмульгаторов и механизмом их действия, предотвращающим коалесценцию капелек. Структурированность межфазных пленок обеспечивает их вязкость, эластичность, упругость, т.е. структурно-механический фактор устойчивости. Следовательно, эффективность деэмульгаторов должна определяться механизмом их действия, направленного на изменение свойств межфазных слоев или их разрушение. При этом деэмульгаторы, способствующие разрушению обратных водонефтяных эмульсий, можно классифицировать по механизму их действия:

1. Реагенты, обладающие более высокой поверхностной активностью, но меньшей способностью к образованию межфазных структурированных слоев, чем природные эмульгаторы. Такие реагенты должны снижать межфазное натяжение на границе раздела вода-нефть, не обладать способностью образовывать мицеллы в водной и нефтяной фазе и, соответственно, не обладать способностью к образованию структур на границе раздела фаз.

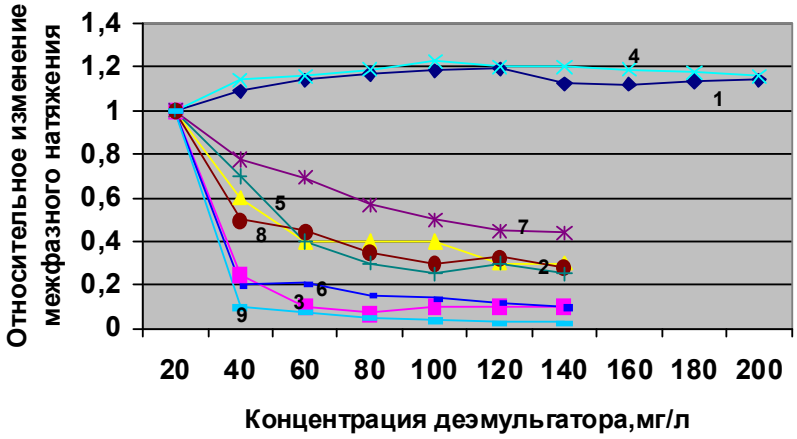
2. Реагенты, обладающие способностью стабилизировать прямые эмульсии. При введении в водонефтяную эмульсию реагента, являющегося стабилизатором эмульсий противоположного типа, наблюдается обращение фаз эмульсии. Добавление реагента будет приводить к снижению межфазное натяжение на границе раздела вода-нефть вплоть до обращения фаз. Для таких регентов характерны более высокое сродство к водной фазе, чем к органической, и способность к образованию мицелл в водной фазе.

3. Реагенты, обладающие способностью к образованию коацерватной фазы в виде критической эмульсии и экстракции природных эмульгаторов нефти. Происходящее в результате этого обеднение нефти природными эмульгаторами будет приводить к разрушению структурированных межфазных слоев и увеличению межфазного натяжения на границе раздела нефть-вода. При деэмульгировании прямых эмульсий некоторым аналогом этого механизма является химическое взаимодействие деэмульгатора с эмульгатором с образованием нерастворимых соединений. При введении такой композиции в углеводородную фазу (нефть) может наблюдаться явление коацервации, т.е. образование капель жидкой фазы, обогащенной полимером. Образующиеся коацерватные капли в маточном углеводородном растворе могут иметь микрогетерогенную структуру. В центре капли будет находиться полярная микрофаза, содержащая полярный органический растворитель, обогащенный блоками полярной природы. Внешний слой капли будет состоять из неполярной микрофазы, содержащей неполярный органический растворитель, обогащенный блоками менее полярной природы. Очень чувствительным к процессу образования коацерватных капель должна быть величина оптической плотности углеводородных растворов реагентов, по измерению которой можно проследить зависимость данного процесса от различных факторов, например, состава деэмульгатора, температуры и концентрации его растворов, способа приготовления растворов [1,6].

Деэмульгаторы «Госсильван - 1» и «Госсильван - 3» относится к реагентам второй группы с третьим механизмом действия, т.е. они способны к образованию критических эмульсий. Исследованный композиционный деэмульгатор серии «Госсильван», вследствие своего сложного состава, относится в четвертой группе с первым механизмом действия и, судя по этому, не может существовать в виде наноэмульсии.

Таблица 1. **Классификация деэмульгаторов**

Растворимость (концентрация 500мг/л, температура 20°С)		Растворимость в эмульсии	Механизмы деэмульгирования	Тип реагента (исследуемый деэмульгатор)
В воде	В гексане			
Двухфазная система	Гомогенный раствор	Малорастворимые	1	4 (композиционный деэмульгатор серии «Госсильван»)
Двухфазная система	Критическая эмульсия	Критическая эмульсия	3	1
Критическая эмульсия	Критическая эмульсия			2 («Госсильван – 1-3»)
Гомогенный раствор	Двухфазная система	Водорастворимые	2	3



1-3 – «Госсильван - 1», 4-6 – «Госсильван - 3», 7-9 – композиционный деэмульгатор серии «Госсильван».
1,4,7 - деэмульгатор в нефти при условиях, благоприятных для образования «критической наноэмульсии»,
2,5,8 - деэмульгатор в воде, 3,6,9 - деэмульгатор в нефти.

Рис. 1. Влияние концентрации деэмульгатора на изменение межфазного натяжения.

Наиболее высокая деэмульгирующая способность характерна для реагентов, способных образовывать критические эмульсии в водной или углеводородной фазах водонефтяной эмульсии в температурном диапазоне подготовки нефти (10-50°С) и минимальных концентрациях (100 мг/л). Эти положения подтверждают данные рисунка 1, из которых следует, что в определенных условиях «Госсильван – 1 и 3» в нефти (кривые 3,6,9) работает преимущественно по адсорбционному механизму и поэтому наблюдается закономерное снижение величины межфазного натяжения его нефтяных растворов на границе с водой. Повышение величины межфазного натяжения нефтяных растворов деэмульгаторов на границе с водой (кривая 1,4) возможно только в определенных условиях, соответствующих образованию критических наноэмульсий. Для исследованных деэмульгаторов эти условия следующие: состав бинарного растворителя, %: изопропанол – 40-55, нефрас – 60-45, содержание активной части реагента «Госсильван-3» в бинарном растворителе, % - 50-60, температура ввода активной части в растворитель, ^{o}С – 40. Поскольку повышение межфазного натяжения говорит о десорбции эмульгатора из межфазного слоя, можно предположить, что это явление обусловлено экстракцией природных эмульгаторов нанокаплями критической эмульсии деэмульгатора, являющихся третьей жидкой фазой водонефтяной эмульсии [1,6]. Зависимость межфазного натяжения от концентрации водорастворимого деэмульгатора в воде (кривые 2,5,8) свидетельствует о том, что в этом случае реализуется механизм обращения фаз. Зависимость, описанная кривой 7, показывает, что в случае применения композиционного деэмульгатора, в составе которого изначально имеются наномодифицированные компоненты, переход в наносостояние в исследованных условиях всего сложного комплекса не происходит. Это означает, что его эффективность вышеописанным способом повысить не удается и для него необходима оптимизация состава с целью повышения синергетических взаимодействий.

Таким образом, в дальнейшем планируется проведение исследований в зависимости от состава и способностей деэмульгатора по двум различным направлениям:

1. Получение и исследование наномодифицированных деэмульгаторов на основе ПАВ - деэмульгатора «Госсильван - 3»;

2. Получение и исследование композиционных деэмульгаторов на основе ПАВ «Госсильван - 3» путем компаундирования поверхностно-активных веществ различного строения, позволяющего при наличии определенного набора исходных компонентов получить составы с различными свойствами.

Данные исследования проводились благодаря финансированию Комитета науки Министерства образования и науки РК.

ЛИТЕРАТУРА

1 Семихина Л.П., Перекупка А.Г., Плотникова Д.В., Журавский Д.В. Повышение эффективности деэмульгаторов путем получения их наномодификаций.//Вестник Тюменского гос. ун-та.- 2009, № 6. – С. 88-93.

2 Левченко Д.Н., Бергштейн Н.В., Худякова А.Д. и др. Эмульсии нефти с водой и методы их разрушения – М.: Химия. - 1967. – 199 с.

3 Башкирцева Н.Ю. Композиционные деэмульгаторы для подготовки нефти. Автореферат……канд. техн. наук. – Казань. – 1996.

4. Лесничий В.Ф., Баженов В.П., Шипигузов Л.М. и др. Состав для обезвоживания и обессоливания нефти. Патент РФ №2105789. -1998. // БИ №6, 1998.

5 Тудрий Г.А., Варнавская О.А., Хватова Л.К. и др. Состав для обезвоживания и обессоливания нефти. Патент РФ №2126030. -1999. // БИ №4, 1999.

6 Семихин Д.В. Влияние физико-химических свойств растворов деэмульгаторов на эффективность обезвоживания нефти: Дис. … канд. ф.-м. наук. - Тюмень, - 2004. -140 с.

7 Надиров К.С., Бимбетова Г.Ж., Байботаева А.Д., Нурашев Н.Х. Получение наномодифицированного деэмульгатора методом компаундирования поверхностно-активных веществ различного строения. Материалы 6-ой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Проблемы и инновации современного общества. – Астрахань, 2014. – С. 347-354.

8 Надиров К.С., Жантасов М.К., Бимбетова Г.Ж., Ерменов С.М., Жусупалиев М.А., Отарбаев Н.Ш. Оксиэтилирование жирных кислот гудронов хлопкового масла для получения ПАВ деэмульгирующего действия. Материали за X Международна научна практична конференция «Найновите научни постижения-2014», Т. 33. Технологии. – София.: «БялГРАД-БГ» ООД , 2014. - С. 69-74.

REFERENCES

1 Semihina L.P., Perekupka A.G., Plotnikova D.V., Zhuravskiy D.V. Povyishenie effektivnosti deemulgatorov putem polucheniya ih nanomodifikatsiy.//Vestnik Tyumenskogo gos. un-ta.- 2009, № 6. – S. 88-93.

2 Levchenko D.N., Bergshteyn N.V., Hudyakova A.D. i dr. Emulsii nefti s vodoy i metodyi ih razrusheniya – M.: Himiya. - 1967. – 199 s.

3 Bashkirtseva N.Yu. Kompozitsionnyie deemulgatoryi dlya podgotovki nefti. Avtoreferat……kand. tehn. nauk. – Kazan. – 1996.

4. Lesnichiy V.F., Bazhenov V.P., Shipiguzov L.M. i dr. Sostav dlya obezvozhivaniya i obessolivaniya nefti. Patent RF №2105789. -1998. // BI №6, 1998.

5 Tudriy G.A., Varnavskaya O.A., Hvatova L.K. i dr. Sostav dlya obezvozhivaniya i obessolivaniya nefti. Patent RF №2126030. -1999. // BI №4, 1999.

6 Semihin D.V. Vliyanie fiziko-himicheskih svoystv rastvorov deemulgatorov na effektivnost obezvozhivaniya nefti: Dis. … kand. f.-m. nauk. - Tyumen, - 2004. -140 s.

7 Nadirov K.S., Bimbetova G.Zh., Baybotaeva A.D., Nurashev N.H. Poluchenie nanomodifitsirovannogo deemulgatora metodom kompaundirovaniya poverhnostno-aktivnyih veschestv razlichnogo stroeniya. Materialyi 6-oy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnyim uchastiem «Problemyi i innovatsii sovremennogo obschestva. – Astrahan, 2014. – S. 347-354.

8 Nadirov K.S., Zhantasov M.K., Bimbetova G.Zh., Ermenov S.M., Zhusupaliev M.A., Otarbaev N.Sh. Oksietilirovanie zhirnyih kislot gudronov hlopkovogo masla dlya polucheniya PAV deemulgiruyuschego deystviya. Materiali za H Mezhdunarodna nauchna praktichna konferentsiya «Naynovite nauchni postizheniya-2014», T. 33. Tehnologii. – Sofiya.: «ByalGRAD-BG» OOD , 2014. - S. 69-74.

Надиров К.С., Жантасов М.К., Бимбетова Г.Ж., Орынбасаров А.К., Бесбаева Н.А.
Калменов М.У., Оразбеков О.С.

Госсилван» тобындағы деэмульгаторлардың нәтижелігін жоғарлату әдісін таңдау

Түйіндеме. Сулы мұнай эмульсияларын бөлу терңдігі мен жылдамдығын арттыру мақсатында «Госсилван» тобындағы деэмульгаторлардың нәтижелігін жоғарлату әдісін таңдауға зерттеулер жүргізілді. Деэмульгатордың құрамына байланысты нанотүрлендірілген композициялар алу немесе оның негізінде құрылымы әр түрлі беттік-активті заттарды араластыру жолы арқылы алу көрсетілген.

Кілтттік сөздер: госсиполды шайыр, БАЗ, деэмульгатор, «Госсильван - 3», нанотүрлендіру, кварцмақталы фаза, композициялар, тауарлы қалып

Nadirov K.S., Zhantasov M.K., Bimbetova G.Zh., Orinbasarov A.K., Besbaeva N.A.,
Kalmenov M.U., Orazbekov O.S.

Selecting a method for increasing the efficiency of demulsifiers series "Gossilvan"

Summary The investigations, which aim to improve the efficiency of the method selection demulsifiers series "Gossilvan" to increase the speed and depth of the separation of oil-water emulsions. It is shown that depending on the

composition of the demulsifier perspective nanomodifikation or preparing or making compositions based on it by compounding surfactants of different structure.

Key words: gossypol resin, a surfactant, a demulsifier, "Gossilvan - 3" nanomodifikation, coacervate phase of the composition, the commodity form

УДК 615.322:547.972

В.Г. Голубев, К.С. Надиров, М.К. Жантасов, Г.Ж. Бимбетова, А.К. Орынбасаров
М.У. Калменов, Э. Молдабеков
(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова,
Шымкент, Республика Казахстан)

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА САФЛОРА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Аннотация. В данной работе на основании аналитического обзора представлены основные физико-химические свойства сафлора, позволяющие его рекомендовать, после дополнительных исследований, в качестве компонента буровых промывочных жидкостей. Имеющиеся в наличии его физико-химические свойства и результаты предварительных экспериментов дают основание на положительные результаты исследований.

Ключевые слова: Физико-химические свойства, сафлор, промывочные жидкости, исследования, компонент, бурение скважин.

В настоящее время исследователи многих стран озабочены поиском материалов, позволяющих занять достойное место в тех отраслях промышленности, которые являются добывающими. В частности, это относится к бурению скважин при добыче нефти и газа. Одним из эффективных методов увеличения добычи нефти, используемых различными компаниями в настоящее время, является бурение и эксплуатация скважин с горизонтальными окончаниями в интервалах продуктивных горизонтов. Однако, строительство этих скважин, имеющих довольно сложный профиль, вызывает такие особые трудности, как высокие затраты энергии на сопротивление движению колонны бурильных труб, значительные нагрузки на породоразрушающий и бурильный инструмент, существенное возрастание крутящего момента, низкое качество очистки забоя скважины от шлама. Указанные факторы самым непосредственным образом влияют на технико-экономические показатели бурения. Для решения выше обозначенных проблем необходимо создавать такие буровые растворы, состав которых использует смазывающие добавки, созданные на основе новых разработок физической химии дисперсных систем. Кроме этого, совершенствование эксплуатационных свойств буровых промывочных жидкостей позволит повысить качество и скорость бурения скважин. В частности, использование гидрофобно-эмульсионных растворов позволяет снизить потери энергии на трение бурильной колонны о стенки скважин на 20 – 25% [1-7]. Известно, что при бурении глубоких скважин на нефть и газ в буровую промывочную жидкость (БПЖ) попадают различные соли: в основном хлористые соли кальция, калия, натрия. Они попадают в БПЖ или с пластовой жидкостью, или же при прохождении пропластков горных пород, состоящих из солей. При этом соли, попадая в буровую промывочную жидкость, растворяются в ней. Увеличивается плотность и вязкость БПЖ. Некоторые химические реагенты, содержащиеся в растворах, «высаливаются», т.е. вступают в химическую реакцию и теряют свое назначение, как например ионогенные ПАВ (сульфонол, НЧК и др.). Противоизносные и смазочные функции таких ПАВ теряются. Изменяется коррозионная агрессивность буровой промывочной жидкости на водной основе [8-12].

Известно, что достаточно большое внимание уделяется использованию отходов из масел, в частности, хлопковых и подсолнечных. Однако, вызывает интерес и масла таких растений, как сафлор, соя, лен, рапс, кукуруза, кунжут и другие. Рассмотрим и исследуем свойства сафлора, как одного из потенциальных заменителей хлопкового и подсолнечного масел. Из различных источников известно, что семянки сафлора содержат от 18 до 40 % масла, не уступающего по качеству подсолнечному. Масло, получаемое из обрушенных семянок, пищевое. При переработке необрушенных семянок в масло из плодовой оболочки переходят вещества, придающие ему горький

вкус. Такое масло используется как техническое для приготовления светлых нежелтеющих олиф, линолеума, в мыловарении. Наибольшее разнообразие форм сафлора в Индии. Встречаются карликовые и высокие растения, компактные и разветвленные, с листьями без шипов. Сеют его там, где не растет ни одна другая масличная культура. После извлечения масла шрот используют на корм скоту, в птицеводстве, в Индии им удобряют кофейные плантации.

Сафлор по морфологическим и биологическим признакам делят на 6 типов. Одним из сортов сафлора, возделываемых в России, является Милютинский 114 (табл.1). Он имеет белые семянки удлиненной формы с явно выраженными ребрами. В отличие от других сортов на его листьях нет шипов, что облегчает уборку урожая.

Таблица 1. **Сравнительная характеристика сортов сафлора**

Показатели	Милютинский 114	Хозяйственный колючий
Абсолютная масса, г	45,9	36,3
Содержание, %:		
лузги	43,6	46,0
масла в ядре	54,6	53,2

Как промышленное сырье семена сафлора подразделяют в зависимости от качества на две группы - отвечающие базисным и ограничительным нормам (табл. 2).

Семена сафлора, поставляемые перерабатывающим предприятиям, должны быть без признаков самосогревания и посторонних запахов. Влажность должна быть не более 13 %, содержание сорной и масличной примесей не более 15 % (в том числе сорной не более 3%). В семенах сафлора не допускаются содержание семян клещевины и зараженность вредителями хлебных злаков (кроме зараженности клещом не выше II степени).

Семена сафлора при хранении по влажности делятся на сухие (до 9% включительно), средней сухости (от 9 до 11% включительно), влажные (от 11 до 13% включительно) и сырые (свыше 13%).

Таблица 2. **Два уровня качества заготавливаемых семян сафлора (по ГОСТ 12096-76)**

Показатель	Базисные нормы	Ограничительные нормы
Влажность, %	13,0	Не более 15,0
Содержание примесей, %:		
сорной	2,0	5,0
масличной	4,0	-
суммарное	Не более 15,0	
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается	Допускается зараженность клещом

По засоренности семена сафлора подразделяют на чистые (содержание сорной примеси до 2,0 % и масличной до 4,0 % включительно), средней чистоты (содержание сорной примеси от 2,0 до 3,0 %) и масличной (от 4,0 до 12 % включительно) и сорные (содержание сорной примеси свыше 3,0 и масличной - свыше 12 %).

Таблица 3. **Химический состав семян сафлора, % в пересчете на сухое вещество**

Часть семян	Содержание			
	липидов	протеина (N x 6,25)	целлюлозы	золы
Семянка	31,55	15,62	41,03	2,54
Ядро	59,60	20,8	9,68	3,52
Плодовая оболочка (лузга)	4,58	4,0	85,17	1,66

Как видно из табл. 3, содержание золы наиболее высокое в ядре семян. В золе содержатся (% в пересчете на обезжиренное вещество): калия - 0,9; фосфора - 0,75; магния - 0,4 и кальция - 0,5. Количество натрия, железа и кремния в золе 0,01... 1,1 %, других минеральных элементов до 0,01 %. В табл.4 приведен жирно-кислотный состав триацилглицеролов сафлорового масла.

Таблица 4. **Жирно-кислотный состав триацилглицеролов сафлорового масла, % от суммы**

Жирные кислоты	Исходный сорт — популяция	Генномодифицированные растения	
		высоколинолевые	высокоолеиновые
$C_{16:0}$	5,3-8	6,2	5-6
$C_{16:1}$	0-0,2	0,4	0-0,2
$C_{18:0}$	1,9-2,9	2,2	1,5-2
$C_{18:1}$	8,4-30,0	11,7	74-80
$C_{18:2}$	67,8-83,2	74,1	13,18
$C_{18:3}$	0-0,1	0,4	0-0,2
$C_{20:0}$	0,2-0,4	0,3	0-0,3
$C_{20:1}$	0,1-0,3	0,2	0-0,2
$C_{22:1}$	0-1,8	0,9	0-0,2

В плодовой оболочке сафлора содержатся, как уже указывалось, горькие вещества невыясненного состава, фитомелан, создающий панцирность оболочки (до 6,9 %), и пентозаны (до 28,5 %).

Плотность сафлорового масла при 15 °С - 913...930 кг/м^3, коэффициент преломления при 20 °С - 1,475...1,476, температура застывания - от - 13 до - 20 °С, кинематическая вязкость при 20 °С- 61-85 • 10^{-6}м^2/с. В таблице 5 представлен состав стеролов и токоферолов, входящих в сафлоровое масло, а в таблице 6 приведен аминокислотный состав белка семян сафлора.

Таблица 5. **Состав стеролов и токоферолов, входящих в сафлоровое масло**

Состав стеролов, % от суммы:	
кампестерол	9,2-13
стигмастерол	6,5—9,6
β-ситостерол	40,2-49,8
Δ5-авенастерол	2,1-4
Δ7-стигмастерол	15,7-22,4
Δ7-авенастерол	2,9-5,3
Всего стеролов, мг/кг	2095-2650
Состав токоферолов, мг/кг:	
β-токоферол	230-660
γ-токоферол	0-20
δ-токоферол	0-15
γ-токотриенол	0-45
Всего токоферолов, мг/кг	245-690

Таблица 6. **Аминокислотный состав белка семян сафлора (г на 16 г азота)**

Аргинин	7,8...8,5	Лизин	2,7...2,9
Гистидин	2,0...2,1	Фенилаланин	3,7...5,2
Изолейцин	3,8...4,7	Треонин	2,9...3,5
Лейцин	5,5...7,3	Триптофан	1,0...1,2
Метионин	1,1...1.5	Валин	4,9...6,0

Имеющиеся данные позволяют рассчитывать на положительные перспективные возможности использования сафлорового масла и его производных в качестве компонентов БПЖ с целью улучшения их триботехнических и антикоррозионных свойств. Таким образом, несмотря на большое многообразие существующих смазочных материалов, для улучшения свойств буровых промывочных жидкостей необходимо раз-рабатывать новые рецептуры композиций, улучшающих антикоррозионные и триботехнические показатели БПЖ, соответствующие современным экологическим требованиям и обладающие высокими техническими и технологическими свойствами.

Исходя из вышеизложенного, перспективным направлением является разработка смазочных добавок с повышенными антиприхватными и поверхностно-активными свойствами, обеспечивающих безаварийное бурение и качественное первичное вскрытие низкопроницаемых и истощенных коллекторов, а также позволяющих использование их для жидкостных ванн и не загрязняющих окружающую среду на базе сафлорового масла и его производных.

ЛИТЕРАТУРА

1 Кистер Э.Г., Лернер Р.С., Рогозин Г.В.Исследование смазочных свойств промывочных растворов.//Тр. ВНИИ буровой техники. – М.,1968,вып.8. – С.140 – 153

2 Кистер Э.Г., Лернер Р. Смазочные свойства промывочных растворов и пути их улучшения.//Промывочные жидкости в бурении. – М.,1966. – С.185 –193.

3 Кистер Э.Г., Химическая обработка буровых растворов. – М.: Недра,1972. – 392 с.

4 Нигматуллин В.Р., Нигматуллин И.Р., Рахматуллина Г.В., Рахматуллин В.Р., Заляев О.А., Рахимов Р.Р., Повышение высокотемпературных свойств смазок. Сборник научных трудов по 1 Международной научно-практической конференции Проблемы и тенденции развития инновационной экономики: международный опыт и практика , т 2. – Уфа, 2013. – С.171 – 173.

5 О температурных вспышках и их влиянии на изнашивание опоры шарошечных долот М.Р. Мавлютов, А.И. Попенов, Л.А. Алексеев и др.//Нефть и газ – М.: Изв. ВУЗов, 1980, №8. – С.19 – 23.

6 Облащикова И.Р. Исследование рапсового масла в качестве основы альтернативных смазочных материалов: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук. – М.,2004. – 24с.

7 Облащикова И.Р., Иванов И.А., Груздев А.Е. Улучшение термоокислительной стабильности смазочных материалов на основе растительных жиров. Тезисы 5-ой научно-технической конференции «Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России», Секция 4. – М., 2003. – С. 31

8 Овчинников, В.П., Аксенова, Н.А., Агзамов, Ф.А. Буровые промывочные жидкости: Учеб. Пособие для ВУЗов. – Тюмень: Изд. «Нефтегазовый университет», 2011. – 354с.

9 Огаркова Э.И. Разработка методов нейтрализации сероводорода при бурении скважин: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук. – Уфа: 2002. – 24с.

10 Menter J. W., British Journal of Applied Physics, Suppl., No 1, 52, 1951.

11 Mishina H. The Latest Researches and Cucrent Problems on Friction and Wear / H. Mishina // J. Surface Sci. Soc. Jap. – 2003, № 6. – P. 340 – 345.

12 Stolarski T.A. Tribology in machine design-UK.Oxford.Butterworth-Heinemann.2000. – 268p.

REFERENCES

1 Kister E.G., Lerner R.S., Rogozin G.V.Issledovaniye smazochnykh svoystv promyvochnykh rastvorov.//Tr. VNII burovoy tekhniki. – M.,1968,vyp.8. – S.140 – 153

2 Kister E.G., Lerner R. Smazochnye svoystva promyvochnykh rastvorov i puti ikh uluchsheniya.//Promyvochnye zhidkosti v burenii. – M.,1966. – S.185 –193.

3 Kister E.G., Khimicheskaya obrabotka burovykh rastvorov. – M.: Nedra,1972. – 392s.

4 Nigmatullin V.R., Nigmatullin I.R., Rakhmatullina G.V., Rakhmatullin V.R., Zalyaev O.A., Rakhimov R.R., Povysheniye vysokotemperaturnykh svoystv smazok. Sbornik nauchnykh trudov po 1 Mezhdunarodnoy nauchno-

prakticheskoy konferentsii Problemy i tendentsii razvitiya innovatsionnoy ekonomiki: mezhdunarodny opyt i praktika , t 2. – Ufa, 2013. – S.171 – 173.

5 O temperaturnykh vspyshkakh i ikh vliyanii na iznashivaniye opory sharoshechnykh dolot M.R. Mavlyutov, A.I. Popenov, L.A. Alekseyev i dr.//Neft i gaz – M.: Izv. VUZov, 1980, №8. – S.19 – 23.

6 Oblashchikova I.R. Issledovaniye rapsovogo masla v kachestve osnovy alternativnykh smazochnykh materialov: avtoref. diss. na soiskaniye uchenoy stepeni kand. tekhn. nauk. – M.,2004. – 24s.

7 Oblashchikova I.R., Ivanov I.A., Gruzdev A.E. Uluchsheniye termookislitelnoy stabilnosti smazochnykh materialov na osnove rastitelnykh zhirov. Tezisy 5-oy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Aktualnye problemy sostoyaniya i razvitiya neftegazovogo kompleksa Rossii», Sektsiya 4. – M., 2003. – S. 31

8 Ovchinnikov, V.P., Aksenova, N.A., Agzamov, F.A. Burovye promyvochnye zhidkosti: Ucheb. Posobiye dlya VUZov. – Tyumen: Izd. «Neftegazovy universitet», 2011. – 354s.

9 Ogarkova E.I. Razrabotka metodov neytralizatsii serovodoroda pri burenii skvazhin: avtoref. diss. na soiskaniye uchenoy stepeni kand. tekhn. nauk. – Ufa: 2002. – 24s.

10 Menteg J. W., British Journal of Applied Physics, Suppl., No 1, 52, 1951.

11 Mishina H. The Latest Researches and Cucrent Problems on Friction and Wear / H. Mishina // J. Surface Sci. Soc. Jap. – 2003, № 6. – P. 340 – 345.

12 Stolarski T.A. Tribology in machine design-UK.Oxford.Butterworth-Heinemann.2000. – 268p.

Голубев В.Г., Надиров К.С., Жантасов М.К., Бимбетова Г.Ж., Орынбасаров А.К.
Калменов М.У., Молдабеков Э.

Сафлордың физикалық-химиялық қасиеттері мен оларды қолданудың болашағы

Түйіндеме. Бұл жұмыста бұрғылау жуу сұйықтығының компонентінің сапасын қосымша зерттеуден кейін ұсынила алатын негізгі сафлордың физикалық-химиялық қасиеттерін ұсынудың аналитикалық шолу негіздері келтірілген. Сафлордың физикалық-химиялық қасиеттері мен алын-ала жасалған эксперименттік нәтижелер оң нәтижелерге қол жеткізді.

Түйін сөздер: Физикалық-химиялық қасиеттер, сафлор, жуу сұйықтықтары, зерттеу, компонент, ұңғыманы бұрғылау.

Golubev V.G., Nadirov K.S., Zhantasov M.K., Bimbetova G.Zh., Orinbasarov A.K.,
Kalmenov M.U., Moldabekov E.

Physico-chemical properties of safflower and prospects for its use

Summary. In this paper, on the basis of analytical review presents the basic physical and chemical properties of safflower, allowing it to recommend, after further research, as a component of drilling fluids. Availability of its physical and chemical properties and the results of preliminary experiments give rise to the positive results of the research.

Key words: Physical and chemical properties, safflower, washings, research component, drilling wells.

УДК 656.022

Р.Д. Мусалиева, Е.У. Бердыбаев
(КазАТК, Алматы, Республика Казахстан)

ПУТИ ЭФФЕКТИВНОГО ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы определения приоритетов при формировании инновационной политики предприятий и оценки эффективности реализации этих приоритетов, которые требуют более глубокого исследования, теоретического и методического обоснования.

Ключевые слова: модели системного подхода, транспорт, инновации на предприятии, транспортно-логистический центр.

Последнее десятилетие в рыночную систему хозяйствования активно внедряется инновационная деятельность. Одной из важнейших задач становится повышение инновативности предприятий, а именно: их способности четко и адекватно реагировать на изменения на рынке путем выпуска новой или усовершенствования существующей продукции, внедрение новых технологий производства и сбыта, реструктуризации, усовершенствование системы внутрифирменного управления и использование новейших маркетинговых стратегий. Как результат, формирование и развитие инновационного потенциала становится неотъемлемой частью стратегии современных предприятий.

Основой формирования инновационной политики предприятия являются теоретические основы, которые положены в различных концепциях экономического развития. Вопрос определения приоритетов при формировании инновационной политики предприятий и оценки эффективности реализации этих приоритетов требуют более глубокого исследования, теоретического и методического обоснования.

Определение в программных актах правительства инновационного развития экономики стало основным фактором обеспечения выхода страны на траекторию устойчивого роста, вхождение страны в число технологически развитых стран мира и основой стратегического курса интеграции в Евросоюз. Все это требует формирования и проведения эффективной инновационной политики на всех уровнях хозяйствования. Содержанием инновационной политики предприятия является целенаправленная, скоординированная деятельность органов управления предприятием по внедрению системных мер, направленных на создание финансово-экономических, научно-технических и социальных основ, а также внедрение соответствующих механизмов их реализации.

Разработка теоретико-методологических основ и методических подходов, создают условия для совершенствования системы управления инновационными процессами, включает:

- классификацию процессов инновационного развития, позволяющего характеризовать их как объекты управления;

- разработку концепции системного усовершенствования организационно-экономического механизма управления инновационным развитием предприятия;

- определение комплекса методических решений, необходимых для воплощения этой концепции в практику управления предприятием;

- ранжирования приоритетов инновационного развития;

- развитие методических подходов к формированию организационной структуры управления предприятием и определение основных направлений дальнейшего совершенствования.

Только решив подобного рода задачи, можно в дальнейшем рассчитывать на получение положительных результатов, таких как:

- в области теории:

- разработка целостной концепции формирования эффективного организационно-экономического механизма управления инновационным развитием предприятия в условиях рыночной экономики; раскрытие сущности, состава и структуры механизма управления инновационным развитием;

- определение и обоснование критериев диагностирования состояния инновационных процессов, разработка классификации, характеризующей процессы инновационного развития как объекта управления по совокупности необходимых признаков, определение возможностей использования каждого классифицированного группировки в решении задач управления инновационным развитием, разработка основных принципов формирования организационных структур управления инновационным развитием;

- разработка и обоснование модели системного подхода к совершенствованию организационно-экономического механизма управления инновационным развитием;

- в области методики:

- разработка методических подходов к формированию организационных структур управления объектной и функциональной ориентации, определение методических основ оценки уровня инновационного развития в системе «наука-техника-производство-потребление», разработка и обоснование методических аспектов оценки эффективности системы управления инновационным развитием;

- в области практики:

- анализ и выявление недостатков функционирования традиционного, уже сложившегося механизма управления инновационным развитием, определение путей его коренной реконструкции; предлагаемых новых видов организационных структур управления инновационным развитием, определение основных направлений совершенствования организационно-экономического механизма управления инновационным развитием в условиях перехода к функционированию предприятия в эпоху экономики знаний.

Кардинально изменившиеся за последнее десятилетие структура внутренних и внешних грузопотоков, постепенное преодоление системного кризиса и выхода Казахстана на траекторию устойчивого экономического роста потребовали уничтожения приоритетов развития железнодорожного транспорта, в первую очередь – технического развития.

Учитывая опыт зарубежных стран, где на железнодорожном транспорте внедряются технические средства четвертого и даже пятого поколений, казахстанская железнодорожная компания АО «Казтранссервис» техническую политику осуществляет в этом направлении, что создает условия для сокращения эксплуатационных расходов и роста производительности труда.

Одной из стратегических целей управления развитием АО «Казтранссервис» на основании инноваций является эффективная востребованность ресурсного обеспечения предприятия. Достижение стратегической цели АО «Казтранссервис» - это становление как мультимодальной транспортно-логистической компанией на пространстве 1520. Поэтому экономический механизм управления развитием АО «Казтранссервис» на основании инноваций располагает системой оценивающего, аналитического, регулирующего и диагностирующего инструментария, что позволяет обеспечить реализацию наиболее эффективного варианта движения к достижению стратегической цели.

Информация, получаемая при оценке состояния механизации и автоматизации в различных структурных подразделениях производства, служит основанием для последующего целенаправленного поиска и разработки наиболее эффективных средств механизации и автоматизации, разработки проектов технического перевооружения и реконструкции предприятий и соответствующих разделов планов новой техники.

АО «Казтранссервис» - являясь официальным оператором контейнерного парка АО «НК «КТЖ», осуществляет полный комплекс услуг по организации контейнерных перевозок, как на территории Казахстана, так и за ее пределами.

АО «Казтранссервис» на основании инноваций обеспечивает:

• увязку работы нескольких экспедиторов на разных компьютерах по сети с общими данными;

• контроль и управление пользователями, назначив им права доступа к различным компонентам и функциям программы;

• минимизацию затрат на рассылку информации о предложениях транспорта и грузов с помощью факсовой и E-Mail авторассылки, а также путем взаимодействия с транспортно – информационной базой CONCORD;

• гибкую настройку программы под конкретные нужды предприятия.

• возможность изменения бланков печатных форм, при помощи редактора отчетов;

• предложить систему резервного копирования и архивации данных;

• возможность работы с ИК на действующих контейнерных терминалах, наличие или возможность оборудования сцепов контейнерных платформ с вагонами-электростанциями от 5-вагонных рефсекций. При необходимости все данные о контейнерах, могут быть просмотрены в задаче АРМ ПСК «Поиск в архиве» и т.п.

В первую очередь это доставка грузов «от двери до двери» и «точно в срок» при минимизации издержек на материальные и информационные потоки.

Среди основных сдерживающих факторов в реализации транзитного потенциала и увеличения оборота контейнеризированных грузов является:

- низкая пропускная способность существующего железнодорожного перехода Достык-Алашанькоу на казахстано-китайской границе, вызванный в первую очередь нехваткой подвижного состава (фиттинговых платформ), на ширококолейной стороне (Казахстан), а так же процессы, связанные с отработкой механизмов работы границы в режиме Таможенного Союза Казахстана, Белоруссии и России;

- из-за простоев нет возможности увеличить грузооборот и эта деятельность полностью теряет рентабельность»;

- дефицит фиттинговых платформ на сегодняшний день оценивается в 1500 единиц, в кратко и среднесрочной перспективе он будет покрываться за аренды подвижного состава в странах СНГ, а так же через использование полувагонов для перевозки контейнеров».

В настоящее время в деятельности АО "Казтранссервис" реализовывается модель инерционного роста технической, технологической составляющих транспортной системы и повышение эффективности и качества транспортного обслуживания.

В перспективной деятельности АО "Казтранссервис" наметились четкие, наиболее многообещающие направления - в том числе связанные с портом Актау, регионом Кавказа и Черного моря, что обеспечивает разные варианты выхода в причерноморские государства, Средиземноморье и страны Западной Европы. Один из них предполагает такой выход с помощью порта Актау и Волго-Донского канала, другой - по совместной казахстанско-турецкой линии, создаваемой по железнодорожному маршруту Актау - Баку -

Поти - Стамбул. На этом, последнем направлении уже существует ежемесячный спрос на отправку 250 - 300 контейнеров из Казахстана и транзитом через нашу республику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инновационное развитие предприятия. http://www.grandars.ru
2. Карта мониторинга казахстанского содержания АО "Казтранссервис" http: //www.kts.kz/rus /klientam/centry_obsluzhivaniya_rk/

LITERATURA

1. Innovacionnoe razvitie predpriyatiya. http://www.grandars.ru
2. Karta monitoringa kazaxstanskogo soderzhaniya AO "Kaztransservis" http: //www.kts.kz/rus/klientam/centry_obsluzhivaniya_rk/

Мусалиева Р.Д., Бердыбаев Е.У.

Кәсіпорында инновацияның тиімді енгізуінің әдіс-тәсілдері.

Түйіндеме. Мақалада кәсіпорынның инновациялық саясатын құру барысындағы басымдылықты анықтау сұрақтары және терең зерттелуді қажет ететін басымдылықтың жүзеге асуының тиімділігін бағалау, теориялық және әдістемелік негіздемелер қарастырылған.

Түйінді сөздер: жүйелі тіл табудың моделі, көлік, кәсіпорынның инновациялары, көлік-логистиялық орталық.

Мусалиева Р.Д., Бердыбаев Е.У.

Способы эффективного внедрения инноваций на предприятии

Резюме. В статье рассмотрены вопросы определения приоритетов при формировании инновационной политики предприятий и оценки эффективности реализации этих приоритетов, которые требуют более глубокого исследования, теоретического и методического обоснования.

Ключевые слова: модели системного подхода, транспорт, инновации на предприятии, транспортно-логистический центр.

Musaliyeva R. D., Berdybayev E.U.

Ways of effective introduction of innovations on the enterprises.

Summary. In article are considered questions of definition of priorities when forming innovative policy of the enterprises and an assessment of efficiency of realization of these priorities which demand more in-depth study, theoretical and methodical justification.

Key words: models of approach of the systems, transport, innovations on the enterprises, transport-logistic center.

УДК 621.8.036

В.Е. Мессерле А.О. Баймуратова
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби
Алматы, Республика Казахстан)

ЭЛЕКТРОТЕРМОХИМИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ТВЕРДОГО УГЛЯ К СЖИГАНИЮ

Аннотация. В работе ставится задача рассмотреть возможность повышения эффективности сжигания низкосортного угля и снижения вредных выбросов с помощью плазменно-топливных систем (ПТС) и сформулировать преимущества электротермохимической подготовки твердого топлива к сжиганию (ЭТХПТ).

Ключевые слова: горение, низкосортный уголь, пылеугольный факел, плазма, топка котла, вторичный воздух, двухкомпонентное топливо, плазмотрон.

Современное развитие теплоэнергетики характеризуется сокращением использования дефицитного жидкого топлива, являющегося ценным сырьем нефтеперерабатывающей промышленности, и расширением применения твердых топлив, качество которых неуклонно снижается. Ухудшение качества твердых топлив (повышение зольности, влажности, снижение теплоты сгорания и выхода летучих) обусловлено истощением месторождений высококачественных углей, добываемых шахтным способом, и переходом к разработке угольных месторождений открытым способом и использованием высокопроизводительной техники [1].

Для решения этой проблемы необходимо разрабатывать новые технологии сжигания и газификации низкосортных углей. Для повышения эффективности сжигания угля и снижения вредных выбросов созданы новые плазменно-топливные системы (ПТС) [2]. Они представляют собой пылеугольные горелки, оборудованные электродуговыми плазмотронами, и комбинированные плазменные газификаторы для ТЭС. ПТС обеспечивают безмазутную растопку пылеугольных котлов, стабилизацию пылеугольного факела и одновременно снижают мехнедожог топлива и образование оксидов азота. Технология ПТС основана на плазменной термохимической подготовке угля к сжиганию. Она заключается в нагреве аэросмеси (угольная пыль + воздух) электродуговой плазмой до температуры выхода летучих угля и частичной газификации коксового остатка (рис.1). Из рисунка видно, что газовая фаза высокореакционного двухкомпонентного топливо (ВДТ) в основном представлена синтез-газом (CO+H_2) и азотом воздуха (N_2). В конденсированной фазе ВДТ сохраняется достаточная концентрация углерода для его интенсивного воспламенения на выходе ПТС. Тем самым из исходного низкосортного угля получают высокореакционное двухкомпонентное топливо (горючий газ + коксовый остаток). При его смешении с вторичным воздухом в топке котла двухкомпонентное топливо воспламеняется и устойчиво горит без дополнительного топлива (мазут или газ), традиционно используемого для растопки котлов и подсветки пылеугольного факела [2].

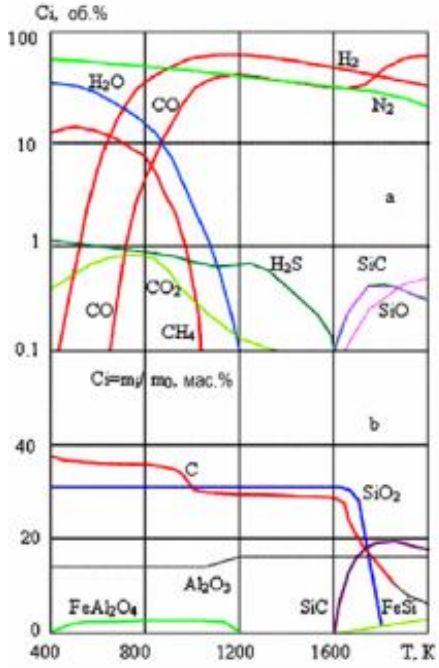


Рис. 1. Состав газовой (a) и конденсированной (b) фаз двухкомпонентного высокореакционного топлива. mi – масса i-го компонента, m0 – масса аэросмеси.

Для повышения эффективности использования твердых топлив, снижения доли мазута и природного газа в топливном балансе ТЭС, а также вредных пылегазовых выбросов разработана плазменная технология воспламенения углей, основанная на их электротермохимической подготовке к сжиганию (ЭТХПТ) [3, 4]. ЭТХПТ реализуется на ТЭС с использованием плазменно-топливных систем (ПТС). По этой технологии дополнительные топлива, мазут или природный газ, традиционно используемые для растопки котлов и стабилизации горения пылеугольного факела, заменяют основным топливом – угольной пылью, подвергаемой ЭТХПТ в объеме пылеугольной горелки с использованием электродуговых плазмотронов, являющихся основным элементом ПТС (рис. 2). Технология ЭТХПТ заключается в нагреве электродуговой плазмой от плазмотрона 1 меньшей части аэросмеси 3 (угольная пыль + первичный воздух) до температуры выхода летучих угля и частичной газификации коксового остатка. Тем самым из исходного угля получают ВДТ (горючий газ + коксовый остаток), которое при смешении с основной аэросмесью 6 окисляется в первичном воздухе, обеспечивая термохимическую подготовку последней. При смешении с вторичным воздухом 12 в топке котла 11 полученное ВДТ самовоспламеняется и устойчиво горит без сжигания дополнительного топлива.

Для совершенствования и распространения плазменной технологии воспламенения угля необходимо детальное математическое моделирование этого процесса на основе его адекватной физической модели [1-4]. Отсутствие подробных экспериментальных данных по плазменному воспламенению углей и совместному его сжиганию с высокореакционным двухкомпонентным топливом усложняет разработку таких математических и физических моделей. Последнее требует знания основных параметров процессов ЭТХПТ и горения: полей температур, скоростей и концентраций газообразных и конденсированных компонентов.

Для получения необходимых параметров процессов ЭТХПТ и горения в топках котлов численный эксперимент является одним из наиболее экономичных и удобных способов для детального анализа и более глубокого понимания протекающих при этом сложных физических и химических процессов, близких к натурным.

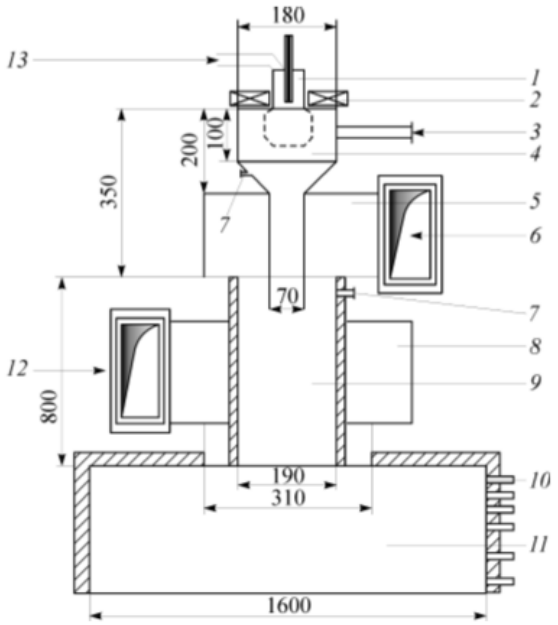


Рис. 2. Схема компоновки камеры ЭТХПТ с плазмотроном и вихревой пылеугольной горелкой. 1 – плазмотрон, 2 – электромагнитная катушка, 3 – аэросмесь, 4 – камера ЭТХПТ, 5 – улитка аэросмеси, 6 – аэросмесь, 7 – лючок для измерения температуры и отбора проб газа, 8 – улитка вторичного воздуха, 9 – центральная труба горелки, 10 – лючки для измерений температуры и отбора проб газа и коксового остатка, 11 – топочная камера, 12 –вторичный воздух, 13 – плазмообразующий воздух.

В результате испытаний доказано, что плазменные технологии безмазутной растопки котлов и стабилизации факела имеют следующие преимущества перед традиционными технологиями:

• сокращение расхода мазута и газа на ТЭС;

• энергетическая эффективность плазменно-топливных систем - 3-4 раза выше, т. к. относительная электрическая мощность плазмотронов составляет (в зависимости от типа угля и горелки) лишь 0,5-2% от тепловой мощности пылеугольной горелки;

• замещение стабилизирующего топлива (мазута или природного газа) углем позволяет снизить образование оксидов азота на 40-50% из-за преобразования топливного азота в молекулярный азот в обедненных кислородом зонах воспламенения и сжигания, выделения оксидов серы снижается на 30-40% (если углем замещается высокосернистый мазут), а выбросы пятиокиси ванадия подавляются почти полностью;

• снижение эмиссии диоксида углерода благодаря повышению эффективности процесса сжигания на пылеугольных котлах в результате уменьшения мехнедожога топлива;

• возможность растопки энергетических блоков ТЭС при потере собственных паровых нужд станции;

• использование широкой гаммы энергетических углей, лигнита, горючего сланца, торфа, биомассы и их смесей при сохранении технических, экономических и экологических показателей энергетических блоков [5,6].

Накопленный опыт использования плазменно-угольных технологий и выполненные новые исследования свидетельствуют о том, что какие либо физические запреты или непреодолимые технические ограничения для промышленной реализации данной технологии отсутствуют, а польза и преимущества несомненны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мессерле В., Сакипов З., Ибраев Ш. Электротермохимическая подготовка угля к сжиганию. – Алматы: Наука. – 1993. – 5с.

2. Мессерле В.Е., Устименко А.Б. Плазменное воспламенение и горение твердого топлива.Саарбрюкен, Германия: Palmarium Academic Publishing. – 2012. – 367 с.

3. Карпенко Е.И., Мессерле В.Е. Плазменно-энергетические технологии топливо-использования. Новосибирск: Наука, 1998. Т. 1. 384 с.

4. Gorokhovski M.A., Jankoski Z., Lockwood F.C., Karpenko E.I., Messerle V.E., Ustimenko A.B. Enhancement of pulverized coal combustion by plasma technology // Combustion Science and Technology. 2007. Vol. 179, No. 10. P. 2065−2090.

5. Карпенко Е.И., Жуков М.Ф., Мессерле В.Е., Буянтуев С.Л., Дьяков А.Ф., Перегудов В.С. Научно-технические основы и опыт эксплуатации плазменных систем воспламенения углей на ТЭС (безмазутная растопка котлов и стабилизация горения пылеугольного факела). – Новосибирск: Наука. – 1998. – 137с.

6. Петров С.В. Плазменная обработка низкореакционных углей// Вісник східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, №11 [63], 2003, - с.71-80.

Мессерле В.Е., Баймуратова А.О.

Қатты көмірді жағудағы электржылухимиялық дайындау

Түйіндеме. Бұл жұмыста плазмалық-отындық жүйелер арқылы төменгі сұрыпты көмірді жағудағы тиімділігін арттыру мен зиянды шығындыларды төмендету мәселесі қарастырылады және отынды жағудағы электржылухимиялық дайындау артықшылықтарын тұжырымдайды.

Түйін сөздер: жану, төменгі сұрыпты көмір, көмір шаңды жалын, плазма, қазандық пеш, екіншілік ауа, екі компонентті отын, плазмотрон.

Messerle V.E., Baimuratova A.O.

Electrothermalchemical preparation of solid coal for burning

Summary. The paper presents to examine improve the efficiency of low-grade coal combustion and reduce emissions by using plasma-fuel systems (PFS) and articulate benefits of elektrothermalchemical preparation of fuel for burning (ETCPC).

Key words: burning, low-grade coal, coal-dust flame, plasma, furnace boiler, secondary air, two-component fuel, plasma torch.

УДК 664.681

Джетписбаева[1] Б.Ш., Матибаева[1] А.И., Смаилова[2] Ж.Ж.

([1]Технологиялық университеті, Алматы

[2]Қазақстан Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті,

Қазақстан Республикасы, Bagila1606@mail.ru)

КҮРІШ ЖӘНЕ СОЯ ҰНЫНАН ДАЙЫНДАЛҒАН ҚАНТТЫ ПЕЧЕНЬЕ РЕЦЕПТУРАСЫ

Аннотация. Аталған мақаланың мақсаты, печенье сапасын арттыруда жаңа қадамдар жасау; печенье сапасына әсер ететін негізгі технологиялық параметрлерді анықтау; ақуызға, минералды заттар мен дәрумендер сияқты биологиялық қосындыларға бай печенье жасап шығару және оны ғылыми негіздеу болып табылды. Дәстүрлі емес шикізат көзі ретінде күріш және соя ұны пайдаланылды. Печеньеге күріш ұны 10%, соя ұны 6% мөлшерін қосу ең қолайлы болды. Композитті ұнды қоспа нәтижесінде қантты печеньенің пішіні әдемі, беті тегіс, жақсы көзмөлшерлік қасиетке ие болды, сапасы жақсарды, дайын өнімнің кеуектілігі артып, бақылау үлгісінен кем емес, түсі ақшыл қоңыр, дәмі жақсы өнім алынды.

Негізгі сөздер: қантты печенье, соя ұны, күріш ұны, соя сүті.

Өнім құрамына жаңа дәстүрлі емес шикізат қорларын қолдану арқылы тұтынушыларды сапалы және тағамдық құндылығы жоғары өнімдермен қамтамасыз ету, өнімдердің ассортиментін кеңейту, құрылымын толық жетілдіру көзделіп отыр. Туындап отырған мәселелердің шешілу көзі – күнделікті қолданылатын ұнды өнімдерге дәстүрлі емес шикізат түрлерін қосып тамақтану

саласындағы өнімдердің жаңа технологиялары мен рецептураларын құрастырып, дайын өнімнің құндылығын байыту [1].

Дәстүрлі технологиялық процестегі негізгі шикізат бидай ұнына қарағанда ұнды композитті қоспаның адам ағзасы қорыта алатын табиғи қоспа ретінде таралған ақуыз мөлшері жоғары, амин қышқылдары теңестірілген, инсулин канттар, пентозандар, майлар, минералдық заттар, витаминдер кең таралған. Осы қоспалардың үйлесімді құрамын ескере отырып, сапалық көрсеткіштері жоғары, тұтынушы талаптарын қанағаттандыратын композитті қоспа қосылған ұнды кондитер өнімі – кантты печенье дайындау рецептурасы мен технологиясын ұсыну өзекті мәселенің бірі.

Бақылау жұмыстарын жүргізу үшін келесі шикізаттар: жоғарғы сұрыпты бидай ұны (*СТ ҚР* 1482-2005); соя ұны (ГОСТ 3898 – 56); күріш ұны (ҚР СТ 1020-2000) құм – шекер (МЕМСТ 21-94); маргарин (МЕМСТ 3626-73) қолданылды.

Ұнның сапасы физико – химиялық, көзмөлшерлік қасиеттеріне және құрамына қарай анықталады. 1482-2005 ҚР СТ бойынша ұнның сапасын оның түсіне, иісіне, дәміне, желімше мөлшеріне және оның құрамына байланысты табылды.

Бақылау үлгісінің кантты печеньенің қамыры тек қана бидай ұнның жоғары сұрыпынан дайындалды.

1-кесте.

Шикізат атауы	ҚЗ мөлшері, %	ҚЗ, %	100 г ұнға шикізат мөлшері, г
I сорт бидай ұны	87.0	87	100
Крахмал	87.0	8.7	10.0
Қант ұнтағы	99.85	44.93	45.0
Инвертті шырын	78.0	3.9	5
Маргарин	84.0	20.16	24
Тұз	96.5	0.72	0.75
Сода	50.0	0.45	0.9
Аммоний	-	-	0.09
Барлығы		165.86	185. 71

Печеньенің қамырын дайындау рецептурасы.

Қамыр илеу кезінде шикізатты салу тәртібі: қант ұнтағы, крахмал, тұз, су, ұн, нан қопсытқышы (қопсытқышты суда ерітіп қосады).

Дайындау әдісі. Температурасы 21-23° С болған рецептуралық қоспаны көрсетілген тәртіп бойынша қамыр илегішке салады. Илеу мерзімі -5 минут. Қамырдың дайындығын иленген массаның біркелкілігіне және оның температурасы бойынша анықтайды. Дайын қамырдың температурасы 22-24°С, қамырдың ылғалдылығы- 17 - 20%.

Содан соң қамырды тақтаға жаймалап, қол штампымен штамптайды. Осы дайын болған печеньені трафаретке салып 200-180° температурада, пеште пісіреді. Пісу мерзімі 4-5 минут. Дайын болған печеньені ылғалдылығы 5-6 % болғанша 20-25 минут суытады.

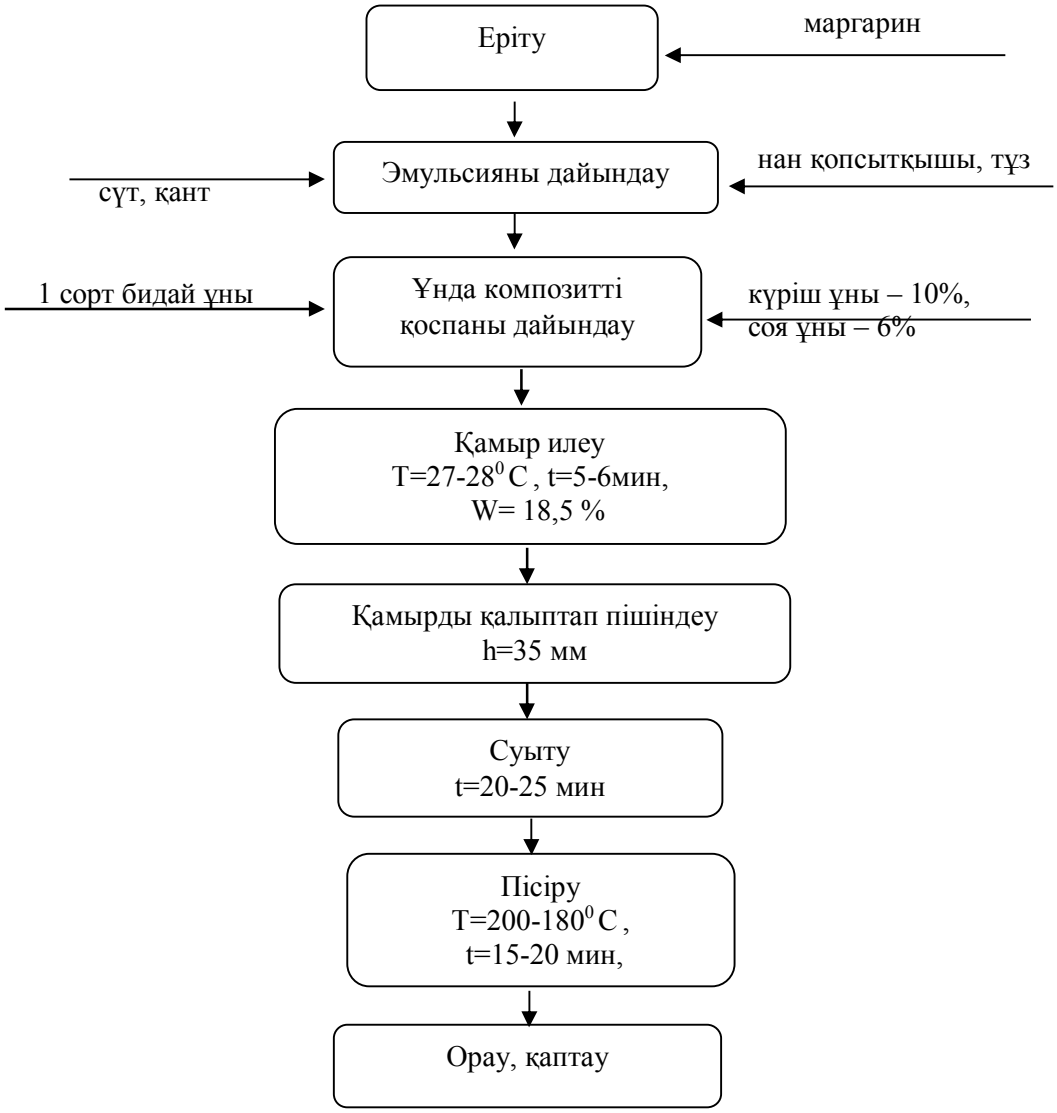
Зерттеу үлгісі бидай ұнына күріш және соя ұнын қоса отырып дәстүрлі емес печенье рецептурасы құрастырылды. Дәстүрлі емес печенье құрамының рецептурасы келесідей болды:

2-кесте. **Тәжірибелік печенье үлгісінің рецептурасы**

шикізат атауы	100 г печеньеге кеткен шикізат (брутто)	1 кг шикізаттың бағасы	100 г печеньеге кеткен баға
1 сортты бидай ұны	37	120	0,7
күріш ұны	10	700	0,7
соя ұны	6	1600	9
қант ұнтағы	15	190	2,85
маргарин	15	500	12,5
қамыр қопсытқыш	3	1500	3,2
соя сүті	14	570	8,55
шығымы			37,5
үстемелік баға 200%			112,5
сатылым бағасы			120 тг

Кесте нәтижесі көрсеткендей бидай ұнына 10% күріш ұнын және 6 % соя ұнын қосу тиімді печенье рецептурасы құрастырылды.

Осы кесте нәтижесінде дайындалған печеньенің технологиялық сұлбасы келесідей болды.



1-сурет. Печеньені дайындаудың технологиялық сұлбасы

Күріш және соя ұндарының қамыр сапасына тигізетін әсерін бақылау нәтижесі 3-кестеде көрсетілген.

Күріш ұны 10%, 8%; соя ұны 6%,7% мөлшерде қосып иленген қамыр сапасын бақылау қарастырылды. Бақылау үлгісі 100 % бидай ұнынан тұрды. Зерттеу нәтижелері келесідей болды:

3-кесте.

көрсеткіштер	бақылау үлгісі	күріш ұны мен соя ұны %	
		10және 6	8 және 7
қамырдың ылғалдылығы, %	18,5	18,7	18,6
консистенциясы	қалыпты	қалыпты	қалыпты
илеу ұзақтығы, мин	5-6	5-6	5-6
қамырдың температурасы, ^{0}C	22 ^{0}	23^0	23^0
құрылыс механикалық қасиеті	серпімді	созылғыш серпімді	созылғыш серпімді

Ұндағы клейковина нан сапасының бірден-бір көрсеткіші. Клейковина тек бидай ұнында ғана болады, ал басқа ұнда мүлде жоқ, сондықтан оның бидай ұнының клейковина мөлшері мен сапасына қаншалықты әсер ететінін байқадық.

Зерттеу үшін жоғарғы сұрыпты бидай ұнына 10% және, 6%, 8% және 7 мөлшерде күріш және соя ұны қосылды. Одан клейковина жуылды, алынған мәндер 4 кестеде келтірілген.

4-кесте.

Ұнның қатынасы, %	Сағыз-дылығы	Түсі	Сапасы	Созылғыш-тығы, см	ИДК аспабының көрсеткіші
бидай ұны 100	31,4	сұр	орташа	23 см	73,7
күріш және соя ұны 10 және 6	31	сұр	орташа	21	72,2
күріш және соя ұны 8 және 7	31,8	сұр	орташа	21	72

Күріш және соя ұны қоспасынан дайын болған печеньенің сапалық көрсеткіштері 5 кестеде көрсетілген. Кесте бойынша, алынған нәтижелерді қорытындыласақ, печеньеге күріш ұны 10%, соя ұны 6% мөлшерін қосу ең қолайлы болды. Композитті ұнды қоспа нәтижесінде қантты печеньенің пішіні әдемі, беті тегіс, жақсы көзмөлшерлік қасиетке ие болды, сапасы жақсарды, дайын өнімнің кеуектілігі артып, бақылау үлгісінен кем емес, түсі ақшыл қоңыр, дәмі жақсы өнім алынды.

5-кесте.

МЕМСТ бойынша көрсеткіштер	бақылау үлгісі	күріш және соя ұны 10 және 6	күріш және соя ұны 8 және 7
ылғалдылығы 6...9	7,5	7,2	7,4
су сіңімділігі	154,6	168,7	168,8
сілтілігі 2 градьтан көп емес	1,70	1,72	1,73
дәмі мен хош иісі	қантты печеньеге сай бөтен дәмі мен иісі жоқ	қантты печеньеге сай, әлсіз соя ұнының дәмі бар	
сыртқы көрінісі	қантты печеньеге сай беті тегіс, жарықтары жоқ		
түсі	қантты печеньеге сай ақшыл сары	ақшыл қоңыр түсті	

Қорытынды. Зерттеу нәтижесінде, құрамында үйлесімді өмір сүруге қажетті, ақуыз, витаминдер, минералдық заттар, тағамдық талшықтарға бай тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары ұнды кондитер өнімі алынды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Шарманов Т.Ш. редакциялық басқарумен. Ауыл шаруашылығының, тағам өнімдерін өндіру саламен қоғамдық тамақтану мекемелерінің қызметкерлеріне арналған. Әдістемелік құрал. Алматы, 2012 ж. – 144 б.
2. *СТ ҚР* 1482-2005. *Бидай ұны*. Жалпы техникалық шарттары.
3. МЕМСТ 3626-73- Маргариннің сапасы;
4. МЕМСТ 21-94 – Құмшекер
5. ҚР СТ 1020-2000 Қазақстандық күріш селекциясы. Күріш жармасы. Техникалық шарттары.
6. ГОСТ 3898 – 56 Мука соевая дезодорированная. Технические условия.

Жетпісбаева Б.Ш., Матібаева А.И.

Күріш және соя ұнынан дайындалған қантты печенье құрамы

Түйіндеме. Жаңа дәстүрлі емес шикізат қорларын қолдану арқылы сапалы және тағамдық құндылығы жоғары печенье жасап шығару және оны ғылыми негіздеу болып табылды. Дәстүрлі емес шикізат көзі ретінде күріш және соя ұны пайдаланылды. Печеньеге күріш ұны 10%, соя ұны 6% мөлшерін қосу ең қолайлы болды.

Негізгі сөздер: қантты печенье, күріш ұны, соя ұны, соя ақуызы, соя сүті.

Джетписбаева Б.Ш., Матибаева А.И.

Рецептура сахарного печенья приготовленного из рисовой и соевой муки

Резюме. Разработка рецептуры печенья и ее научное обоснование используя нетрадиционные сырьевые ресурсы. В виде нетрадиционного сырья были использованы соевая и рисовая мука.

Ключевые слова: сахарное печенье, рисовая мука, соевая мука, соевый белок, соевое молоко.

Dzhetpisbaeva B.Sh., Matibaeva A.I.

Compounding of sugar cookies prepared from a rice and soy-bean flour

Summary. Formulation of cookies and its scientific basis using non-traditional raw materials. In a non-traditional raw materials were used soy and rice flour.

Key words: sugar cookies, rice flour, soya meal, soy-bean albumen, soya milk.

ӘӨЖ. 004.89:004.4:681.5

Е.Ж. Бекболғанов, А.К. Бекболганова

(«Өрлеу» біліктілікті арттыру ұлттық орталығы АҚ филиалы «Алматы қаласы бойынша педагог қызметкерлердің біліктілігін арттыру институты»), Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті Алматы, Қазақстан Республикасы, bekbol_27@bk.ru)

АҚПАРАТТЫҚ – ҚАТЫНАСТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ

Андатпа. Қазіргі кезде өмірдің кез кедген саласында ақпараттық-қатынастық технологияның әсері өте жоғары. Қоғамның қарқынды дамуы, көбіне оның білімімен және мәдетиетімен анықталады. Сондықтан, біздің ойымызша, білім жүйесін құру, қоғамды мына күнде дамып отырған әлемге дайындау - бүгінгі күннің ең негізгі және өзекті мәселесі. Сол себепті, мақалада бағдарламалық құралдардың білім берудегі дидактикалық мүмкіндіктері қарастырылған. Бағдарламалық құралдардың мазмұны мен оны дайындауға қойылатын эргономикалық талаптар анықталған. Жоғарыда аталған жағдайлардың орындалуы білімді модернизациялаудың негізгі мақсатын орындауға – білім беру сапасын арттыруға, білім алудың қол жетімділігіне, жеке тұлғаның және тұтас ақпараттық қоғамның тұрақты дамуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: ақпараттық-қатынастық технология, дербес компьютер, интеллектуалдық потенциал, эксперттік оқу жүйелері, бағдарлама, терминалдық құрылымдар.

Өркениетті қоғамның дамуы ақпараттандыру үрдісімен тығыз байланысты болып келеді. Бұл үрдістің басты ерекшелігі – қоғамдық өндіріс саласындағы үстемдік етуші қызметтің саласына ақпараттық-қатынастық технология құралдарының негізінде жүзеге асырылатын хабарларды жинау, өңдеу, олардың қорын жасау, сақтау және оларды тарату жатады. Қазіргі қоғамды ақпараттар легімен жан-жақты қамтамасыз етудің ең басты бағыттарының бірі – білім беру саласын әдістемелермен және ақпараттық-қатынастық технологияны жасау мен оны тиімді пайдалана білудің тәжірибесімен қамтамасыз ету үрдісі болып саналады. Оның басты мақсаты:

- білім беру жүйесін басқару механизмдерін мәліметтердің автоматтандырылған банкілерді қолданудың негізінде жетілдіру;
- қоғамның ақпараттануының қазіргі жағдайында білім берудің жеке адамды жан-жақты қалыптастыру мақсаттарына сай келетін әдістемелері мен тәсілдерді және ұйымдастырушылық формаларды және т.б. жетілдіріп отыру;
- білімгерлердің интеллектуалдық дамуына, өз беттерімен білім ала білу қабілеттерін қалыптастыруға және олардың оқу-ақпараттық, тәжірибелік ғылыми қызметтерін жүзеге асыра білулеріне бағытталған білім берудің әдістемелік жүйесін жасау;
- білімгерлердің білім дәрежесін аз уақыттың ішінде жүйелі түрде бақылап, бағалауға мүмкіндік беретін компьютерлік жүйе бойынша естілетін және болжайтын әдістемелер жасау.

Оқу үрдісіндегі ақпараттық-қатынастық технология құралдарының мүмкіншіліктері барған сайын арта түсуде. Ақпараттық-қатынастық технология құралдары деп микропроцессерлік және есептеу техникасының негізінде қызмет атқаратын және сонымен қатар хабарлапрды таратудың жаңа құралдары мен жүйелері, хабарларды жинақтау мен олардың қорын жасау, сақтау мен өңдеу, оларды жан-жақты таратуды, одан қалды компьютерлік жүйелердің хабарлар қорына енуді қамтамасыз ете

алатын бағдарламалық, бағдарламалық-аппараттық және техникалық құралдар мен құрылымдарды атаймыз. Ақпараттық-қатынастық технологияға жататын дар: ЭЕМ, дербес компьютерлер, терминалдық құралдардың кешендері, жергілікті есептеу жүйелері, мәтіндік және графикалық хабарлардың құрылымдары, көлемді үлкен архивтік хабарларды сақтау құралдары, аудиовизуальдық хабарларды бақылайтын құралдар мен құрылымдар (мультимедиа технологиясы мен «виртуальдық шындық» жүйесі негізінде), машиналық графика жүйелері, бағдарламалық кешендер (бағдарламалаудың тілдері, трансляторлар, операциялық жүйелер, қолданбалы бағдарламалардың пакеттері және т.б.), жергілікті жерлермен (мысалы, бір немесе бірнеше ұйымдар шеңберінде) хабарлар алмасуын қамтамасыз ететін қазіргі кездегі байланыс құралдары.

Білім беруді ақпараттандыру үрдісіне тән нәрсе – ол педагогика ғылымы дамуының бүкіл тарихында тұңғыш рет ақпараттық-қатынастық технологияның негізінде қолданыс табатын оқу құралдарының мүлде жаңа түрлерінің пайда болуы болып табылады. Ал бұл технологиялар педагогика тарихында бұрын соңды болып көрмеген білім беру үрдісінің интенсификациясына даңғыл жол ашып берді, олар: жедел түрде жүзеге асырылатын кері байланыстар, оқуға қажетті ақпараттарды компьютерлер арқылы беру, көлемі үлкен болып келетін ақпараттарды архивте сақтау, есептеу, ақпараттық – ізденіс қызметімен қатар оқу тәжірибесінің нәтижелерін автоматтандыру, оқу қызметін басқару мен басқару нәтижелерін бақылауды автоматтандыру.

Ақпараттық-қатынастық технологияның жоғарыда аталып өткен мүмкіндіктерін пайдалану білім берудің келесі жаңа түрлерін кеңінен қолдануға мүмкіншіліктер тудырады, олар:

- интербелсенді (өте белсенді) сұхбат – ол қолданушының компьютермен қарым-қатынасы арқылы жүзеге асырылады. Бұл арада сұхбат мәтіндік бұйрықтар мен жауаптар арқылы қарқынды түрде жүзеге асып отырады (мысалы, сұрақтарды қоюда «керекті» сөздерді - еркін түрде қолдану жүргізіледі);
- нақты объектілерді басқару;
- экранда көрініс тапқан түрлі объектілердің, құбылыстардғы, үрдістердің үрлгілерін басқару;
- оқу үрдістерінің нәтижелеріне автоматтық бақылау (өзіндік бақылау) жасау және бақылаудың нәтижелері бойынша тестілеу, түзетулер енгізу.

Жоғарыда атап өтілген білім беру қызметінің түрлері, біріншіден, білімгерлдердің ой-өрісін кеңейтуге бағытталған әдістемелерді жасауға мүмкіндік береді; екіншіден, білімгерлерге эстетикалық тәрбие беруді жоғары дәрежеге көтеруге; үшіншіден, қазіргі адамдар үшін өте қажетті тиімді шешімдер қабылдай білу немесе қиын жағдайлардан шығудың жолдарын таба білу сияқты коммуникативтік қабілеттерді қалыптастырып, дамытуға мүмкіндік береді.

Жоғарыда сипатталған ақпараттық-қатынастық технологияның негізінде қалыптасқан білім беру құралдарының жаңа түрлерінің мүмкіншіліктері және олардың бүгінгі таңдағы педагогика ғылымы саласында жүзеге асырылуының түрлі жолдары бар. Атап айтқанда, олар:

- білім беретін бағдарламалық құралдар, ал олардың әдістемелік қызметі төмендегідей болып келеді: игерілген білім мөлшерінен хабардар ету, білімгерлердің білім алу немесе тәжірибелік қызмет тәжірибелері мен өзіндік қабілеттерін қалыптастыру және кері байланыстар арқылы айқындалған оқу материалдарын игерудің қажетті дәрежесін қамтамасыз ете білу;
- оқу материалдарын игерудің дәрежесін бақылауға (өзін-өзі бақылауға) арналған бағдарламалар;
- білімгерлердің алған ақпараттарын бір жүйеге келтіру қабілеті мен тәжірибесін қалыптастыруға арналған ақпараттық-ізденістік бағдарламалар жүйесі мен ақпараттық-анықтамалық бағдарламалық құралдар;
- оның басты құрылымдық және функциональдық сипаттамаларын оқып-білу нақтылығының белгілі бір негізін қамтитын имитациялық бағдарламалық құралдар (жүйелер);
- объектінің, құбылыстардың, үрдістің енмесе белгілі бір жағдайдың (нақты және «виртуальды») үлгілерін жасауға арналған модельдік бағдарламалық құралдар;
- оқу материалдарын көрнекілік жағынан беруді қамтамасыз ететін көрсетілетін (демонтстрациялық) оқу құралдары;
- түрлі оқу жағдайларында (мысалы, білімгерлердің дұрыс шешім қабылдай білу немесе іс-әрекеттің тиімді стратегиясын таңдай білу;
- қабілеттерін қалыптастыру мақсатына арналған ойын түріндегі бағдарламалық құралдар;
- демалыс кезінде қолданыс табатын бағдарламалаық құралдар.

Енді бағдарламалық құралдардың білім берудегі дидактикалық мүмкіндіктерін қарастырайық. Бағдарламалық құралдар мазмұнының ғылымилығы - сол бағдарлама құралдарының тікелей көмегі арқылы нақты ғылыми мәліметтер алуды көздейтіндігімен сипатталады. Мұндай жағдайда үлгілер жасау мүмкіндігі, зерттелетін нысандарды, құбылыстарды, үрдістерді (нақтыларымен бірге «виртуальдылықтарды» да) имитациялау – зерттелетін үрдістердің заңдылықтарын өз беттерімен аша білуді көрсететеін ғылыми жұмыстардың өтуін қамтамасыз етуге дәнекер бола алады.

Түсінікті жағдайда берілген бағдарламалық оқу материалдары, оқу үрдісін ұйымдастырудың формалары мен әдістері білімгерелердің дайындық дәрежесіне де, одан қалды жас ерекшеліктеріне де сәйкес келуі қажет.

Бейімделушілік болса мүмкіндігінше білімгерлердің әрқайсысымен жеке жұмыс істей білуді, ұсынылған оқу материалын қабылдаудағы білімгерлердің өзіндік қабілеттерін үнемі ескеріп отыруды қажет етеді.

Оқытудың жүйелілігі мен реттілігі бағдарламалық құралдарды қолдана отырып, ойдағыдай білім алу мен белгілі бір тәжірибеге ие болу барысында реттілік пен сабақтастық алгоритмін игеру мақсатында білімгерлердің ұғымдар, деректер жүйесі мен білім алу тәсілдерін логикалық байланыста игере білуді көздейді.

Оқудың зерделілігі мен білімгер қызметінің белсенділігі және өзіндік сипаты білім берудің нақты мақсаттары мен міндеттерін дұрыс түсіне білу жағдайына сәйкес келетін білім алуға байланысты хабарлар алуды өзіндік әрекеттер бағдарламалары құралдарымен қамтамасыз етуді көздейді. Білімгер қызметінің жандануы бұл арада экранда көрініс тапқан жағдайды өз бетімен басқара білуімен тығыз байланысты болып келеді, олар: оқу қызметінің режимін таңдау, өзіндік шешім қабылдау керек болған жағдайдағы іс-әрекеттердің нұсқалылығы.

Оқу нәтижелерін игерудің нақтылығы бағдарламалық құралдардың көмегіне сүйене отырып, білімгерлердің оқу материалының мазмұнын, ішкі логикасы мен құрылымын саналы түрде игеруді мақсат етеді. Ал бұл мақсат өзін-өзі бақылау, өзін-өзі түзету және бақылауды кері байланыстар негізінде қамтамасыз ету арқылы жүзеге асады.

Білімгердің интеллектуалдық потенциалын дамыту оның ой санасының дамуын жан-жақты қамтамасыз етуді көздейді, олар: күрделі жағдайлар туындаған кездерде тиімді, дұрыс шешімдер қабылдай білу қабілетін қалыптастыру, білімгердің алған ақпараттарын өңдей білу қабілетін қалыптастыру.

Бағдарламалық құралдармен жұмыс істеуде суггесивтік (ағылшын сөзінен алынған, ұсыныс жасау, кеңес беру деген мағынаны береді) кері байланыспен қамтамасыз ету мүмкіндігі. Ол бағдарламаның білімгердің әрекетіне беретін жауабын қамтамасыз етуді көздейді. Атап айтқанда: бағдарлама бойынша жасалынатын жұмыстың логикалық жағынан аяқталған әрбір кезеңіндегі оқу үрдісінің нәтижелері бойынша белгілі болған қателіктерді болжауды бақылау кезіндегі байланыстарды жүзеге асырады және ұсынылған болжам мен жорамалды құптауға немесе оны жоққа шығаруға байланысты бұдан әрі не әрекет жасауға болатындығы жайында бағдарламалық кеңес алуға мүмкіншілік туады.

Бағдарламалық құралдардың мазмұны мен оны дайындауға қойылатын эргономикалық талаптар одан әрі күшейе түседі. Мұндай кезде төмендегі жағдайлар басты назарда болуы шарт, олар:

- білімгерлердің жас мөлшерімен қатар олардың өзіндік ерекшеліктерін, психологиялық тұрғыда жүйке қызметінің әр түрлерін, ойлаудың әр түрлерін, интелектуалдық эмоционалдық (сезімдік) қабілетті қалыптастырудың заңдылықтарын үнемі ескеріп отыру;
- білімгерлердің бағдарламалық құралдармен жұмыс істеу кездерінде жағымды стимулдың, оқудың мотивациялық дәрежесінен артуын қадағалап отыру;
- берілген ақпараттарды және т.б. бейнелеуге талаптар қоя білу.

Білім беру саласында жаңа ақпараттық технологиялардың құралдарын пайдаланудың тиімді бағыттарын ескеру. Бүгінгі таңда эксперттік оқу жүйелерін кеңінен қолданыла бастауына байланысты әдісткерлердің алдында мол мүмкіншіліктер туындауда. Эксперттік жүйелерді шартты түрде екі топқа бөледі: бірінші тобында ықтимал пайымдауларға негізделген пікірлер қолданыс табады, ал екіншісінде – логикалық пайымдауларға негізделген пікірлер басты назарда болады.

Біздің ойымызша, эксперттік оқу жүйелерін жүзеге асыруға себепкер болатын эксперттік жүйенің екінші тобының мүмкіншіліктерін дер кезінде пайдалана білген дұрыс болады, себебі мұндағы пайымдаулардың барлығы да қатаң логикаға негізделген. Білім алудың басты құралдарының бірі ретінде танылған эксперттік оқу жүйелері қойылған талаптарға сай белгілі бір оқу мақсаттарын

шешу барысында айтылған пікірлерден хабардар етіп отырады, яғни жүйені пайдаланушы мен жүйенің арасындағы сұхбатты қалыптастырады.

Эксперттік оқу жүйелері үш шағын жүйелердің (подсистема) жиынтығы ретінде көрініс табады, олар:

- қатынастардың шағын жүйесі (енгізу маштнасы мен білім алу үлгісі);
- түсініктемелердің шағын жүйесі (интерфейс);
- түрлі білім салаларын (білімдер базасы) игерудің шағын жүйесі.

Эксперттік оқу жүйелері, біріншіден, оқылатын пәннің мақсаттарын жүзеге асырудың стратегиясы мен тактикасын сұхбаттық жағдай шеңберінде шешуді қамтамасыз етсе, екіншіден, білімгерлердің білім дәрежесін, тәжірибесін және қабілеттерін, сонымен бірге оқу мен бақылаудың дұрыстығын бағалау нәтижелері арқылы, ал үшіншіден, басқару жүйесін автоматтандыруды тұтастай сол жүйенің тікелей көмегі арқасында қамтамасыз ете алады. Білімгерлерді өз бетімен жұмыс істей білуге баули отырып, эксперттік оқу жүйелері танымдық қызметтің үрдістерінің дамуына қолайлы жағдайлар туғызады, оқудың мотивациясын өзіндік қызметтің көп нұсқалылығы есебінен одан әрі күшейтеді және өзін-өзі бақылау мен өзін-өзі түзетудің мүмкіншіліктерін арттырады.

Білімділікті танытудың тиімді әдістерінің қатарына белгілі бір пәннің мазмұнына бағыт-бағдар алған мәліметтердің оқу базасын жатқызуға болады. Мәліметтердің оқу базасы мәліметтер легінің қалыптасуын қамтамасыз етеді, яғни ақпараттарды жинау, сақтау және пайдалану мүмкіншіліктерін дер кезінде тудырып отырады. Атап айтқанда: қолда бар мәліметтерді өңдеу, оларды іздестіру (талдау, бір жүйеге келтіру), берілген ақпараттарды өздерінің белгілері бойынша талдау және модификациялау; редактордың мәтінді, шешімдерді бақылау нәтижелерін, жұмыс регламентін пайдалана білу. Мәліметтердің оқу базасын берілген ақпараттарды өңдеуге байланысты өзіндік жұмыс барысында қолдануға болады (мысалы, қажетті ақпараттарды белгілі бір ерекшеліктері бойынша іздестіру үрдісі кезінде және міліметтердің оқу базасын жаңа мазмұнмен толықтыру кезінде оларды талдап, модификациялау барысында).

Белгілі бір пән аймағына бағытталған білімдердің оқу базасы білімгердің өзіне тиімді оқу режимін таңдап алуы негізінде өз бетімен білім алуын жүзеге асыра білуін мақсат етеді. Білімдердің оқу базасы: белгілі бір пәннің басты ұғымдарының сипаттамасы мен анықтамаларын қамтитын сол пән мәліметтерінің оқу базасының болуын; тапсырмаларды орындаудың стратегиясы мен тактикасын; сол пәнге байланысты берілетін жаттығулардың, мысалдар мен тапсырмалардың кешенін жасауды; білімгердің білім деңгейі жайында (бастауыш, аралықпен қатар тікелей оқу үрдісі барысындағы) ақпараттарды қамтитын оқу әдістемесін жасауды; білімгердің жіберген қателері жайындағы мәліметтер базасымен қатар жіберілуі мүмкін деп аналатын қателіктердің тізімі мен оларды түзету жайындағы ақпараттарды қамтуды; оқудың әдістемелік тәсілдері мен ұйымдық формаларының тізімін қамтитын мәліметтер базасын және т.б. жасауды көздейді. Білімдердің оқу базасы сұхбатты өз деңгейінде ұйымдастыруға қолайлы жағдайлар туғызып отырады.

Өздерінің дидактикалық мүмкіншіліктері тұрғысынан алып қарастырғанда бағдарламалық жүйелердің көпшілігі «оқытушы - білімгер» деп аталатын табиғи оқу түріне өте жақын болып келеді. Оларды тиімді қолдана білудің арқасында өз бетімен білім алу үрдісін дұрыс жолға қоя білу жүйелердің педагогикалық мүмкіншіліктері олардың көмегімен игерілген білімді жаңа жағдайларға сәйкес өз бетімен қолдана білу қабілетіне ие болуымен сипатталады. Ал ол қабілеттіліктің мән-мағынасы төмендегідей болып келеді:

- белгілі нысанның қызметтерін көре білу;
- нысанның өзіндік құрылымын және алға қойылған мақсатқа жетудің тиімді әдістерін қарастыру.

Олардың мүмкіншіліктерін пайдалан білудің арқасында білімгердің танымдық қызметінің үлгілірін жасау үрдістеріне байланысты туындаған мәселелерді шешуге бір табан жақындай түсеміз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Долматов В.Г. Методическая система обучения основам информатики и вычислительной техники. Структура и функции, состояние и перспективы // Информатика и образование. -1989. -№ 1. С.3-8.

2. Ниязова Г. Студенттердің ақпараттық мәдениеттерін жетілдіру мәселелері. Информатика негіздері. 2007. - №2. –Б.2-5. (Авторлық бірлестікте К.М.Беркімбаев, М.П.Мейірбеков).

3. Абықанова Б.Т. Компьютерлік технологияны пайдалану арқылы оқушылардың танымдық белсенділігін арттырудың дидактикалық шарттары.–Алматы. -2005. – 29б.

REFERENCES

1. Dolmatov B.G. Metodicheskaya Sistema obucheniya osnovam informatiki I bichislitelnoi tehniki. Struktura I funkzia, sostoyanie I perspektibi// Inpormatika I ovrazobanie. -1989. -№ 1 S.3-8.

2. Niyazova G. Studentterlin akparattik madenietin getildiru maseleleri. Inpormatika negizderi. 2007. - №2. –V.2-5. (Abtorlik birlestikte K.M.Berkimbaev, M.P.Meirbekiv).

3. Abikanova B.T. Kompyterkik tehnologiani paidalanu arkili okushilardin tanimdik belsendiligin arttirudin didaktikalik sharttari. –Almani.-2005. – 29b.

Бекболғанов Е.Ж., Бекболғанова А.Қ.

Ақпараттық – қатынавстық технологиялардың дидактикалық мүмкіндіктері.

Түйіндеме. Мақалада бағдарламалық құралдардың білім берудегі дидактикалық мүмкіндіктері қарастырылған. Бағдарламалық құралдардың мазмұны мен оны дайындауға қойылатын эргономикалық талаптар анықталған.

Түйін сөздер: ақпараттық-қатынастық технология, дербес компьютер, интеллектуалдық потенциал, эксперттік оқу жүйелері, бағдарлама, терминалдық құрылымдар.

Бекболганов Е.Ж., Бекболганова А.К.

Дидактические возможности информационно-коммуникационных технологий.

Резюме. В статье рассмотрены дидактические возможности программных средств при обьучении. Было выявлено содержание программных средств и эргономические требования при подготовке этих программ.

Ключевые слова: информационно-коммуникационная технология, персональный компьютер, интеллектуальный потенциал, экспертные системы обучения, программа, терминальные структуры.

Bekbolganov E.Zh., Bekbolganova AK

Didactic possibility information and communication technology.

Rezyume. The article discusses the possibility of teaching software at stardying. It was revealed the contents of software and ergonomic requirements in the preparation of these programs.

Key words: information and communication technology, personal computer, intellectual potential, expert systems training program, the terminal structure.

УДК 681.3

Л. Т. Алдибаева [1], А.А. Ахсутова [2], Э. С. Серік [1]

([1]Казахский национальный аграрный универсистет,
[2]Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан, ahsutova_a@mail.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЪЕКТНЫХ СУБД ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЙ МУЛЬТИМЕДИА

Традиционные СУБД общего назначения обычно используются для работы с простыми типами данных, такими как строки и целые числа. Появившиеся объектные СУБД (ОСУБД), реализуемые на основе объективно-ориентированной модели, предлагают более развитые средства управления сложными данными.

В данной статье описывается функции, необходимые ОСУБД для управления информацией мультимедиа.

Мы обсудим различия между ОСУБД, предполагающими простейшие возможности управления репозиториями данных мультимедиа, и инструментами следующего поколения, предназначенными для поддержки сложных многопользовательских интерактивных сред; их мы будем называть мультимедийными СУБД.

Поддержка данных мультимедиа потребует внесения изменений не только в ОСУБД, но и в операционные системы, сети и аппаратные средства. Хотя в этой статье основное внимание уделяется программному обеспечению, мы поговорим также о требованиях, предъявляемых к другим системным компонентам.

Мультимедийные типы данных

Для понимания требований, которым должно отвечать ОСУБД, необходимо иметь представление о типах данных мультимедиа. Перечислим наиболее распространённые из них.

Текст. Большие объемы структурированного текста в виде книг содержат части, главы, разделы, подразделы и абзацы.

Графика. Чертежи, рисунки и иллюстрации, кодированные с помощью описаний высокого уровня, например CGM, Pict и PostScript. Данные этого типа можно хранить в БД в структурированном виде и обращаться с запросами к содержимому БД как к метаданным (ими могут быть линии, окружность и дуги). Естественно, искать более сложные объекты, являющиеся композицией простых типов данных (такие, как стул, нарисованный с помощью дуг и окружностей), станет уже труднее.

Изображения. Это картинки и фотографии, кодированные с использованием стандартных форматов, включая растровый (Bitmap), JPEG и MPEG. Для хранения изображения преобразуются посредством прямой трансляции (по пикселям), поэтому здесь невозможно оперировать такими понятиями, как дуги, окружности или отрезки. Некоторые форматы (в частности, JPEG и MPEG) предусматривают дополнительное уплотнение такого представления, что позволяет сократить объем полученных в результате данных. Подобные изображения невозможно описать с помощью базовых компонентов (например, линий) поэтому поиск в них сложных объектов затрудняется.

Анимация. Последовательность изображений или графических данных, определяющая порядок рендеринга изображений во времени. Исходные изображения или графика строятся и организуется отдельно. В отличие от простых изображений, которые можно загружать и наблюдать, не оглядываясь на временные рамки, анимация накладывает вполне определенные ограничения. Каждое изображение или графический элемент должны воспроизводиться последовательно в некотором хронологическом порядке, замещая друг друга. В разных анимационных последовательностях это ограничение может варьироваться (в одном случае выводится, к примеру, два, а в другом – 30 изображений в секунду).

Видео. Последовательность упорядоченных во времени фотокадров. Такие данные представляют запись реального события, полученную с помощью специального устройства. В большинстве случаев видео воспроизводиться со скоростью от 24 до 30 кадров/с. Временные ограничения обычно определяются частотой записи кадров, оптимальной для просмотра.

Структурированное аудио. Как и анимация, эти данные представляют собой последовательность независимых компонентов с определенными временными характеристиками и ограничениями. Каждый компонент описывается рядом параметров, таких как нота, высота тона и продолжительность звучания. Временные ограничения при прослушивании могут измениться и обычно определяются на этапе создания. Кроме того, нередко они присущи самому способу описания данного компонента (например, наличию восьмых долей).

Аудио. Аудиоданные – последовательность упорядоченных во времени данных, генерируемых при звукозаписи. Базовые единицы аудиоданных называются сэмплами. Звуковая информация имеет временные ограничения, определяемые частотой дискретизации, которая необходима для ее оптимального воспроизведения.

Составные типы. Составные мультимедийные данные создаются комбинированием базовых типов, а также других составных мультимедийных данных. Такая композиция может осуществляться физически (с образованием нового типа данных) или логических. Результатом физической композиции станет переход к новому формату хранения информации, в котором данные различных типов (например, аудио и видео) перемешаны. В случае логической композиции также определяются новые типы данных, но при этом базовые типы и форматы хранения остаются неизменными. Так, новый тип аудиовидеоданных (AV) может состоять из двух отдельных частей. Между тем методы воспроизведения должны отображать данные синхронизированно, как если бы они представляли собой единое целое. Составные данные могут также содержать дополнительно управляющую информацию, описывающую особенности их отображения на клиентской машине.

Презентация. Сложные составные объекты, содержащие в числе прочего описание сценария, в соответствии с которым модифицируются и отображаются данные. Подобный сценарий может сводиться к простому у4порядочению во времени (воспроизводить видео 1, затем 2 и т.д.), либо представлять собой нечто более сложное, например определять, как взаимодействие пользователя, системы и приложения влияет на результирующее представление информации.

Типы приложений

СУБД, управляющие данными мультимедиа, имеют разные области применения. То, какие функции должны поддерживаться ОСУБД, определяется требованиями приложений. Для одних приложений вполне подходят существующие ОСУБД. Для других же ни одна из известных ОСУБД не годится.

Репозитории данных

Репозитории обеспечивают поддержку простейших методов управления БД, таких как защита и резервное копирование. Они не должны распознавать форматы хранимых данных, поскольку их обработкой не занимаются. Репозитории могут поддерживать транзакции, но при обновлении производиться замена всего объекта. Поскольку данные хранятся в виде больших двоичных объектов (Blob, они представляют собой единые и неделимые сущности. Для формулирования запросов удобно использовать метаданные и другую информацию репозатория, однако в общем случае в запросах параметры самих данных мультимедиа не указываются. Кроме того, репозитории не знают ни о каких временных ограничениях, присущих, присущих таким данным, как видео. Информация просто перекладывается на приложение. Приведем несколько примеров приложений, использующих репозитории.

Псевдорепозиторий. Содержит только метаданные мультимедиа, в частности имена, протяжённости, кодировки, описания и ключевые слова видеофрагментов. Хранимые в базе данных значения-заменители описывают путь доступа к объектам мультимедиа – простым файлам в локальной или сетевой файловой системе. Объектная СУБД имеет ограниченные возможности управления файлами, поскольку они находятся вне репозитория.

Простой репозиторий. Обычно предлагает некоторые функции доступа к данным и выполняет роль центрального хранилища, из которого удобно архивировать данные. Дело в том, что есть приложения требующие централизованного хранения данных мультимедиа. СУБД управляет данными, находящимися на локальных дисках или на дополнительных устройствах. Приложения могут считывать данные мультимедиа, локально их использовать и возвращать в БД для хранения.

Электронная почта. Системы электронной почты предусматривают передачу данных мультимедиа и используют репозиторий для их хранения, поиск и извлечения. В любом случае репозиторий выполняет роль сервера, просто передавая почту запрашивающему ее клиенту. Для чтения почты клиент должен иметь приложение, распознающее формат данных мультимедиа.

Чертежи и данные систем автоматизированного проектирования. По соображениям защиты или в целях управления конфигурацией технические чертежи и твердотельные модели целесообразно хранить в репозитории. Любые операции (к примеру, модификация) выполняются клиентским программным обеспечением, способным работать с этими данными.

Медицинские информационные системы. В репозитории удобно хранить данные о пациентках, например рентгеновские снимки и врачебные записи.

Интеллектуальное управление данными

Поскольку ОСУБД «понимает» хранимые в ней данные она позволяет не просто работать с метаданными, а обращаться к содержимому мультимедийных объектов. Здесь мы обсудим некоторые типы приложений, использующих ОСУБД для интеллектуального управления информацией.

Рабочие среды. Традиционные системы управления БД предлагают базовые средства создания и обновления стандартных типов данных, а также обработки запросов. С помощью соответствующих расширений они могут предоставить аналогичную поддержку для мультимедийных типов данных. Вот некоторые примеры:

Редактирование мультимедиа. Так как ОСУБД «понимают» форматы данных, пользователям разрешается запрашивать для обновления отдельные фрагменты видеопоследовательности. ОСУБД поддерживают специфические для тех или иных данных операции редактирования, включая вырезание, вставку и отсечение.

Автоматизация документооборота в системах инженерного проектирования. В процессе разработки технических изделий создаются довольно сложные чертежи. Необходимо иметь механизмы проверки корректности, контролирующие вносимые изменения независимо от того, где и когда они были сделаны. Допустимость изменений проверяется путем сравнения с другими частями проекта или с оговоренными ограничениями, после чего сведения о них передаются инженерам и соответствующим компонентам системы. Указанные изменения могут повлиять и на

сопровождающие документы, приводя к генерации новых диаграмм, включаемых в различные разделы проектной и рабочей документации.

Интеллектуальные сети в учреждениях здравоохранения. Подобные системы позволяют врачам сотрудничать друг с другом, предоставляя им коммуникационную инфраструктуру для интерактивного совместного обсуждения медицинских данных и сведений о пациентах. Кроме того, в них могут поддерживаться маршрутизация. Это означает, сохранением информация анализируется и в зависимости от результатов анализа направляется нужному специалисту.

Презентационные среды. ОСУБД удобны для представления жестко привязанных к временной шкале данных мультимедиа, таких как аудио и видео. В этих приложениях, в отличие, например, от электронной почты, данные используется сразу после их доставки. ОСУБД хорошо приспособлены к работе с данными такого рода. Приведем некоторые примеры презентационных сред.

Простой просмотр мультимедиа. Пользователи производят выборку интересующих их мультимедийных данных и сообщают системе, что хотят просмотреть их. По мере считывания данных с устройства хранения они немедленно (кадр за кадром) предаются пользователю. Ему может предоставляться интерфейс, аналогичный панели управления видеомагнитофона, что позволяет останавливать воспроизведение и выбрать видеофрагменты, выполнять быструю перемотку в перед, воспроизводить видео в обратном направлении или переходить к произвольным участкам записи. Доставляемые таким образом данные удовлетворяют временным ограничениям, которым существенны для полноценного просмотра.

Сложные мультимедиа-презентации. Пользователи получают для просмотра комбинированные данные мультимедиа, которые доставляются им объектной СУБД в покадровом режиме (или по сэмплам). Инструкции по воспроизведению хранятся как метаданные вместе с мультимедийной информацией и задают порядок выборки каждого компонента (последовательный или параллельный).

Интерактивные мультимедийные среды. Эти среды позволяют реализовать сложные виды взаимодействия с БД, включая редактирование в реальном времени, анализ или аннотирование видео/аудио, коллективные многопользовательские системы и презентации (управляемые пользователем, приложением или системой), а также развитые средства формирования запросов.

Таким образом, мультимедийные БД могут быть использованы для следующих операций:

Чтение. Выборка/просмотр (или прослушивание) данных мультимедиа и презентаций.

Обновление. Включает в себе создание новых мультимедийных данных и модификацию существующих.

Комбинирование. Создание композиций и презентаций с помощью базовых данных мультимедиа.

Запросы. Поиск в мультимедийной БД, можно обращаться с запросом к метаданным мультимедиа или непосредственно к самим данным.

Взаимодействие. Включает в себя взаимодействие пользователя и ОСУБД с данными мультимедиа. Благодаря к такому взаимодействию с приложениями и системой, поддержке диалога с пользователем (и многопользовательского режима) данные из статических превращаются в динамические. Кроме того, они могут быть связаны или оказывать влияние на другую информацию (типично для технических проектов). При создании композиции (комбинировании данных) пользователь определяет их поведение с помощью специального инструментального средства или языка (обладающих подобными возможностями).

Между тем характеристики, которые следует принимать во внимание при выборе мультимедийной СУБД, зависят от конкретного приложения и его требований. Как видно из вышеприведенных примеров, ОСУБД могут применятся совершенно по-разному. Несомненно, многие из существующих ОСУБД вполне способны выполнять роль псевдорепозиториев или простых репозиториев для хранения данных мультимедиа.

Требования, предъявляемые к функциональным возможностям ОСУБД

Итак, что же стоит за поддержкой данных мультимедиа средствами ОСУБД? Какие функции необходимы д ля использования данных такого рода (их чтения, обновления, формирования запросов, комбинирования и взаимодействия с ними)?

Ниже представлен перечень характеристик мультимедийных данных. Далее мы рассмотрим их более подобно и расскажем, какие средства должны предоставлять ОСУБД, если они будут выступать в качестве мультимедийных систем управления БД.

Типы данных. ОСУБД могут интерпретировать информацию мультимедиа как большие двоичные объекты, выполняя при этом роль простых репозиториев, не распознающих или не поддерживающих форматы данных мультимедиа. С другой стороны, некоторые ОСУБД изначально обеспечивают поддержку нескольких мультимедийных типов данных. В объектно-ориентированном ПО эти типы данных присутствуют в виде определений классов. Несколько таких определений классов включаются методы, обеспечивающий операции с соответствующим типом данных.

Размер данных. Мультимедийные данные могут иметь весьма большой объем. Двухчасовой кинофильм даже в уплотнённом виде занимает от 4 до 5 Гбайт. Уже одно это способно значительно повлиять на архитектуру аппаратного и программного обеспечения.

Просмотр. В общем случае для просмотра мультимедийного объекта его необходимо извлечь и визуализировать на экране (или воспроизвести через динамики). Для аудио- и видеоданных такой процесс требует соответствующей пропускной способности (в нескольких таких системы), иначе не будут соблюдены заданные временные ограничения. Во многих конфигурациях удовлетворить подобные требования невозможно. В этом случае пользователи могут указать уровень качества сервиса (QoS), отвечающий их текущим нуждам. Между тем среда не всегда (т.е. не в любой момент времени) соответствует требованиям QoS, и тогда пользователю рекомендуется либо обратиться к этой информации позднее, либо снизить уровень QoS.

Формирование запросов. Запросы используются в любой СУБД. Чтобы их можно было применять к данным мультимедиа, они должны поддаваться интерпретации. Этот процесс требует сложных схем индексирования, реализации алгоритмов анализа изображений и звука для генерации описания содержимого БД. Пользователи могут запрашивать «изображение, аналогичное данному», или указывать в запросе спецификацию некоторых действий (например, выполнения). Таким образом, для поддержки запросов требуются механизмы генерации индексов, интерфейсы и языки для их формулирования, а также компоненты для их оптимизации.

Пропускная способность. В соответствии с требованиями воспроизведения аудио-и видеоданных необходимо оптимизировать программное и аппаратное обеспечение, чтобы они удовлетворяло временным ограничениям. Основной проблемой здесь является пропускная способность системы.

Планирование ресурсов. Пользователь может запрашивать одновременную доставку с дика множества аудио- видеопотоков. Кроме того, несколько пользователей иногда одновременно считывают различные данные с одного и того же диска. Наконец, следует планировать работу устройств воспроизведения и записи мультимедиа для предотвращения конфликтов.

Память, шина, процессор. Для обработки данных мультимедиа, например для выполнения такой операции, как поворот высококачественного изображения, компьютер должен иметь достаточно оперативной памяти, позволяющей загрузить изображение целиком. Применение буферизации, увеличение скорости работы процессоров и шины данных способно значительно улучшить пропускную способность системы.

Специальные наборы микросхем и платы. Из-за повышенных требований к пропускной способности, предъявляемых аудио и видео, производители создают специализированные наборы микросхем и платы для захвата, представления, преобразования, уплотнения и распаковки данных, а также для выполнения мультимедийных операций, таких как обрезка и поворот изображения. Кроме того, некоторые компании создали ЦП со специализированным набором команд для обработки мультимедийных данных. Подобные решения повышают пропускную способность системы и обеспечивают дополнительные функциональные возможности. Указанные аппаратные средства выполняют эти операции быстрее, чем аналогичные программные компоненты, но они менее гибки и обходится дороже.

Устройства для хранения данных. Из-за большого объема данных на массово впускаемых жестких дисках с самой высокой скоростью можно записать только два или три кинофильма. Это означает, что репозитории для хранения данных мультимедиа лучше формировать из дисковых массивов повышенной ёмкости. Из-за ограничений пропускной способности при передаче видеоинформации дополнительные устройства должны обладать достаточным быстродействием для

обработки нескольких запросов. Таким образом, могут потребоваться параллельные дисковые подсистемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левнец И.А., Старых В.А., Щавелёв Л.В. Решение проблемы комплексного оперативного анализа информации хранилищ данных //СУБД.-1979.№5-6.-С.47-51

2. Э.В. Фуфаев, Д.Э. Фуфаев. Разработка и эксплуатация удаленных баз данных. Учебник. Москва. Издательский центр “Академия”, 2008.

Алдибаева Л. Т., Ахсутова А.А., Серік Э.С.

Мультимедиалық қосымшалар үшін нысандық МҚБЖ-ның қолданысы

Түйіндеме: Бұл мақалада мультимедиялық берілгендерге қамқор жасау арқылы ОМҚБЖ-не, операциялық жүйелерге, желілер және аппараттық орталарға өзгерістер енгізу қарастырылған. Бірақ, бұл мақаланың негізі программалық қамтамасыздандыру, сонымен қатар көрсетілген басқа жүйелік компоненттерге сұраныс жасауға арналған.

Кілттік сөздер: мультимедиялық, инженерлің жобалау, МҚБЖ, графикалық берілгендер.

Aldibaeva L., Ahsutova A., Serik E.

The use of object dbms for multimedia applications.

Summary. In the article considers the support of multimedia data require changes not only in the object DBMS, but also in the operating system, network and hardware. Although this article focuses on the software, we also talk about the requirements for other system components.

Key words: the multimedia, the engineering design, the database, the graphical data.

УДК 621.372.8:621.396

[1] К.А. Акмалаев, [2] А.С. Толегенова, [2] Қ.Ж. Наурыз, [2] А.Ғ. Есілбаева, [1]А.К. Абишева

(Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы

[2]С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана)

ОПТИКАЛЫҚ КАБЕЛЬДЕРДІҢ ПАРАМЕТРЛІК ЕСЕПТЕРІН ТИІМДЕНДІРУ

Андатпа. Мақалада, қазіргі телекоммуникация саласында кең қолданыс тапқан оптикалық кабель параметрлері есептерін тиімдендіру мақсатында қолданбалы бағдарламаларды қолдану сұрақтары қарастырылады. Атап айтсақ, негізгі оптикалық параметрлерінен басқа көп жағдайда көңіл бөлінбейтін оптикалық кабельдің конструкциялық элементінің есептеріне көңіл бөлінеді. Аталған бағытта көптеген оқу орындарымен қатар жобалау мекемелері де жұмыс жасауда. Бағдарламалар көмегімен есептерді тиімдендіру тез арада күрделі жағдайларды шешуге септігін тигізеді.

Кілттік сөздер: оптикалық кабель, оптикалық талшық, конструкциялық элемент, негізгі параметрлер, модалық құрылым, дисперсия, кабель трассасы, бағдарлама.

Байланыс техникасында (теледидарлама, видеотелефон, мәліметтерді тарату, телефон және т.б.) оптикалық жүйенің кең таралуы оптикалық кабельдердің үлкен ақпараттық мүмкіншілігі мен бөгеттерге жоғары тұрақтылығына шартталған.

Мақаланың негізгі мақсаты болып табылатын оптикалық кабельдің конструкциялық элементінің есебіне келетін болсақ, алдымен оның конструкциялық ерекшеліктеріне тоқталамыз.

Оптикалық кабельдің неше түрлі конструкциясы бар. Оларды төрт топқа бөлуге болады:

-концентрацияланған бұрамалы кабельдер;

-профильді өзекшелі кабельдер;

-таспа түріндегі жалпақ кабельдер;

-шашыраңқы орамалы кабельдер.

Механикалық есептеу кезінде оптикалық кабельдің элементін цилиндрлі жүйе ретінде қарастырады. Кабельдің созылу мүмкіндігі төмендегі формула көмегімен анықталады [1]:

$$F = \delta \sum_{i=1}^{i} k_i E_i S_i \text{ , Н} \qquad (1)$$

мұндағы δ-коэффициент, кабельдің конструкциялық созылу мүмкіндігі; k_i-коэффициент, кабель конструкциясының осьіне қатысты і-элементінің орналасқан жерін ескеру; E_i- кабель конструкциясының і-элементінің материалының беріктік модулі, Па; S_i- кабель конструкциясының і-элементінің көлденең қимасы, м.

Кабельдің конструкциялық элементінің орналасқан жерін ескере отырып, есептеуге қажетті коэффициенттер келесі мағынаны береді:

-k=1 кабельдің осьіне параллель элементтер үшін (механикалық кернеу әсер ететін);

-k=0 кабельдің механикалық кернеу әсер етпейтін элементтер үшін;

-k=cos Ψ_i кабельдің механикалық кернеу әсер ететін және спираль тәріздес орналасқан элементтері үшін (оптикалық модульдердің көтерілу бұрышы $\psi 30^0 - 35^0$ деп алынған) [1].

Кабельдің ішкі ортасының материалы жоғары деңгейде берік жасалған жағдайда, оның қимасы мына формуламен анықталады [1]:

$$S_{apu} = \frac{I}{E_{apm}}(\frac{F}{\delta} - \sum_{i=1}^{n-1} k_i E_{i'} \qquad (2)$$

мұндағы δ коэффициент, кабель конструкциясының ұзару мүмкіндігі; k_i-коэффициент, кабельдің осьіне қатысты і-элементінің орналасқан жерін ескеру; E_i- кабель конструкциясы і-элементі материалының беріктілік модулі, Па; S_i- кабель конструкциясы і-элементінің көлденең қимасы, м^2.

Модульдің бойлық беріктілігі мәні және басқа да ОК-ң конструкциялық элементтерінің параметрлері, материалы 1 кестеде көрсетілген [1].

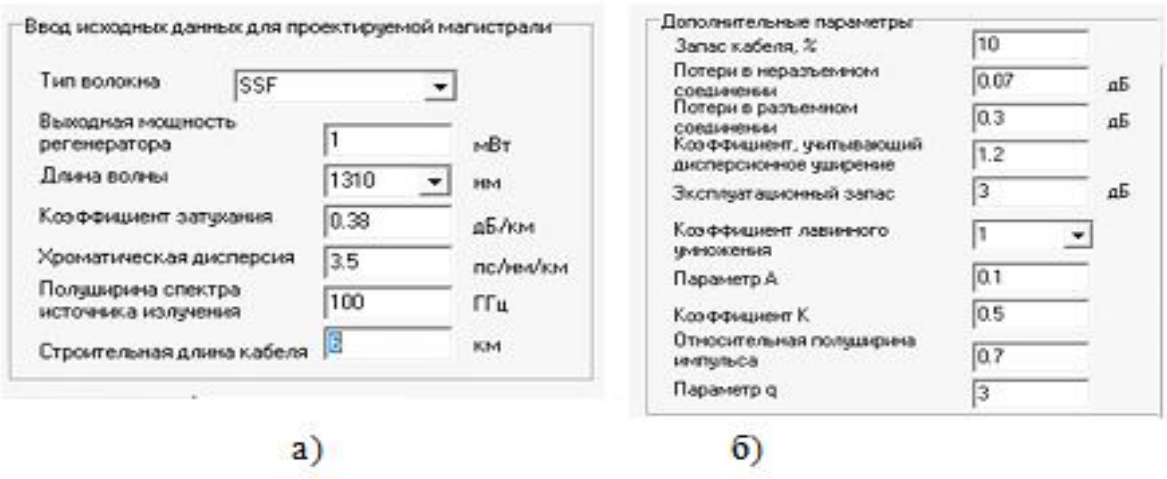
1-кесте. **ОК-ң конструкциялық элементтері параметрлері**

Материалы	Меншікті салмағы г/см^3	Беріктілік модулі, Па
Болат	7,9	$20000*10^7$
Мыс	8,71-8,9	$12000*10^7$
Кварцты талшық	2,48	$8600*10^7$
Алюминий	2,70	$7000*10^7$
Полиэтилен	0,92-0,93	$15*10^7$ -$25*10^7$
Фторопласт	2,1-2,3	$225*10^7$
Поливинилхлорид	1,3-1,7	$300*10^7$
Полистирол	1,04-1,06	$120*10^7$ -$150*10^7$
Полиуретан	1,1-1,25	$05*10^7$ -$10*10^7$
Нейлонды талшық	1,14	$600*10^7$ -$1300*10^7$
Кевларды талшық	1,44	$12500*10^7$
СВМ талшығы	1,25	$6500*10^7$

Ескерту: Әр түрлі типті ОК-дің конструкциялы, бойлық созылуының берілген мәні келесідей өзгереді: δ=0,01-0.025.

Оптикалық кабельдердің параметрлері есептерін тиімдендіру мақсатында Mathcad, Matlab және басқа да бағдарламаларды қолдануға болады. Мұнан өзге, Delphi және басқа да бағдарламалық орталарда жасалған арнайы оқу-зертханалық жұмыстарды атауға болады. Мысал ретінде, Ресейдегі профессор М.А.Бонч-Буревич атындағы Санкт-Петербург телекоммуникация университетіндегі арнайы пәндерді оқытуда және курстық жұмысты қолдануға арналған бағдарламаны айтуға болады.

Аталған бағдарлама бойынша оптикалық және коаксиаль кабель көмегімен тұрғызылған кабель трассасы ұзындығын, яғни регенерациялық бөлімше ұзындығын анықтауға болады. Бағдарлама көмегімен цифрлық тарату жүйесінде қолданылатын негізгі сипаттамалар «Көз-диаграмма» және «Қателіктер ықтималдығын» анықтауға болады. Сонымен қатар, аталған бағдарлама көмегімен кабельдік трассаға кететін шығын көлемінде табуға болады (1 сур.) [6].



1-сурет. Кабель магистралін жобалауға қажетті негізгі (а) және қосымша (б) деректерді енгізу

Тағы осындай бағдарламаның бірі Ресейдегі «Инкаб» бірлестігі өнімі. Жобалау, құрылыс, кабель өндірумен айналысатын бұл компания оптикалық кабельдің конструктивті элементтерін есептеу, жобалау жолында біраз еңбектенген. Аталған бағдарламалық өнім әртүрлі климаттық аймақтарда ілмелі оптикалық кабель трассасын жобалауға арналған [5].

Осы тәріздес бағдарламалар көптеген оқу орындарында, жобалау мекемелерінде бар. Осындай жұмыстарды біздің елде де жандандыру қажет. Аталған жұмыстарды оқу үрдісінде қолдану көп уақытты қажет ететін күрделі есептерді шығаруда таптырмайтын құрал болып табылады. Студенттер әртүрлі байланыс жолдарының мүмкіншіліктерін, оларға кететін шығындарды есептеумен қатар, сараптамалық салыстырмалы жұмыстар жүргізе алады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Ксенофонтов С.Н., Портнов Э.П. «Направляющие системы электросвязи». Сборник задач. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. - 268 с.

2. Иоргачев Д.В., Бондаренко О.В. «Волоконно-оптические кабели и линии связи». – М.: Эко-Трендз, 2002. - 233 с.

3. Гроднев И.И. «Волоконно-оптические линии связи». – М.: Радио и связь,1990. - 224 с.

4. http://www.tls-group.ru/ официальный сайт компании «Информационный Центр ТЕЛЕКОМ-СЕРВИС», Москва, Россия, (дата обращения 15.09.13 г.).

5. http://www.incab.ru/ официальный сайт ООО «Инкаб», Пермь, Россия (дата обращения 03.09.13 г.).

6. http://www.sut.ru/ официальный сайт Санкт-Петербургского университета телекоммуникации, Санкт-Петербург, Россия (дата обращения 12.10.12 г.).

7. http://audaru.kz/ Система электронного перевода Soylem, русско-казахский переводчик онлайн (дата обращения 02.09.13 г.).

REFERENCES

1. Ksefontov C.N., Portnov E.P. «Napravliayshie systemy elektrosvyiasi». Sbornic zadach. – M.: Goryachaya linia-Telekom, 2004. - 268 s.

2. Yorgachev D.V., Bondarenko O.V. «Volokonno-opticheskie kabeli I linii». – M.: Eko-Trendz, 2002. - 233 s.

3. Grodnev I.I. «Volokonno- opticheskie linii sviyasi». – M.: Radio I svyas,1990. - 224 s.

4. http://www.tls-group.ru/ ofizialnyi sait kompanii «Informazionnyi Zentr TELEKOM-SERVIS», Moskva, Rossia, (data obrashenia 15.09.13 g.).

5. http://www.incab.ru/ ofizialnyi sait OOO «Inkab», Perm, Rossia (data obrachenia 03.09.13 g.).

6. http://www.sut.ru/ ofizialnyi sait Sankt-Peterburgskogo yniversiteta telekommunikazii Sankt-Peterburg, Rossia, (data obrachenia 12.10.12 g.).

7. http://audaru.kz/ Systema elektronnogo perevoda Soylem, russko-kazachskyi perevodchik online (data obrachenia 02.09.13 g.).

Акмалаев К.А., Толегенова А.С., Наурыз К.Ж., Есилбаева А.Г., Абишева А.К.

Оптимизация расчета параметров оптических кабелей

Резюме. Решение задач по определению параметров оптического кабеля (основных и дополнительных) требует много времени и дополнительных затрат. Например, требуются справочники по кабелям, по конструктивным элементам, по материалам и т.д. Формулы по определению параметров очень сложные. В учебном процессе в основном уделяются время по определению основных параметров, таких как: затухание сигнала, дисперсия, длина регенерационного участка и т.д. Во втором плане остаются параметры по определению конструктивных элементов самого оптического кабеля.

В данной статье предлагается применение прикладных программ по определению основных и дополнительных параметров кабелей. Применение таких программ помогает студенту эффективно освоить знание, оптимизирует время по решению задач и т.д.

Ключевые слова: оптическая кабель, оптическая волокна, конструкционный элемент, основные параметры, структура, дисперсия, кабельная трасса, программа.

Akmalayev K.A., Tolegenova A.C., Nauryz K.Zh., Esilbaeva A.G., Abizheva A.K.

Optically kabeldon parametric esatern timandra

Summary. Actually, it takes a lot of time and additional costs to solve the problems in order to identify the parameters of the optical cable. For example, the directories on the cables for structural elements, the materials and etc are required. The formula of determining the parameters is very complex. In educational process, the students are mainly focused on the definition of the basic parameters, such as attenuation, dispersion, length of the regeneration area, etc. At the second place, the parameters to define the structural elements of the optical cable could be examined.

The proposal of this article is the usage of various applications to identify the main and additional cable parameters. The program application helps students to get the knowledge more effectively, optimize the time to solve problems, etc.

Key words: Optical cable, optical fiber, structural element, the main parameters, structure, dispersion, cable route, the program.

УДК 004.934

А.Е. Куттыбаева
(Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева
Алматы, Республика Казазстан, ainur_k_75@mail.ru)

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОЙ РЕЧЕВОЙ СВЯЗИ

Аннотация. Показателями качества передачи речевых сообщений являются разборчивость речи, определяющая смысл сказанного и степень напряжения слушателя, и субъективное качество речевого сигнала, определяющее естественность, узнаваемость и другие характеристики голоса диктора. Основной функцией систем цифровой речевой связи является передача на расстоянии речевых сообщений между людьми. Для тестирования качества и разборчивости речи разработано множество субъективных и объективных методов (DRT, MOS, DAM и др.), в частности, используются ГОСТ В 20775-75 и рекомендация ITU-TP.862 (PESQ-MOS).

Ключевые слова: тестирование качества, внешний акустический шум, отношение сигнал/шум, громкоговорящая связь, речевой сигнал, речепреобразующее устройство, низкоскоростное кодирование, компенсация внешнего шума.

Основной функцией систем цифровой речевой связи является передача на расстоянии речевых сообщений между людьми. Основными показателями качества передачи речевых сообщений являются разборчивость речи, определяющая смысл сказанного и степень напряжения слушателя, и субъективное качество речевого сигнала, определяющее естественность, узнаваемость и другие характеристики голоса диктора. Для тестирования качества и разборчивости речи разработано множество субъективных и объективных методов (DRT, MOS, DAM и др.), в частности, используются ГОСТ В 20775-75 и рекомендация ITU-TP.862 (PESQ-MOS).

Главным фактором, определяющим качество передачи речевого сигнала в низкоскоростных цифровых системах связи, является пропускная способность цифровых каналов, как правило, ограниченная, особенно для радиоканалов в диапазонах КВ и УКВ. Она задает способ преобразования и степень сжатия речевого сигнала при формировании цифрового потока. Помимо

этого, при эксплуатации аппаратуры связи, часто возникают второстепенные мешающие факторы, дополнительно снижающие качество речевой связи, такие как:

- внешний акустический шум на стороне передачи сообщения;
- битовые ошибки или потери речевых пакетов в цифровых каналах связи;
- внешний акустический шум на стороне приема сообщения.

Поэтому, при проектировании или модернизации систем связи имеет смысл рассматривать в целом всю цепочку преобразований и передачи речевых сообщений от человека к человеку, учитывая обстоятельства реальной эксплуатации, особенно для систем мобильной, подвижной и служебной связи.

В статье рассматривается только один из множества вопросов построения таких систем – вопрос организации цепочки обработки и преобразования речевого сигнала, включая акустический интерфейс с пользователем, с целью достижения максимального сквозного показателя качества с учетом всех мешающих факторов. Другие, не менее важные вопросы, затрагивающие проблемы организации и коммутации цифровых каналов, системы синхронизации, протоколы обмена, защиту информации и т.д., но не относящиеся непосредственно к качеству передачи речевых сигналов, не рассматриваются.

Предлагаемая для обсуждения, обобщенная из различных источников блок-схема преобразований речевого сигнала в современной цифровой системе связи, представлена на рисунке 1.

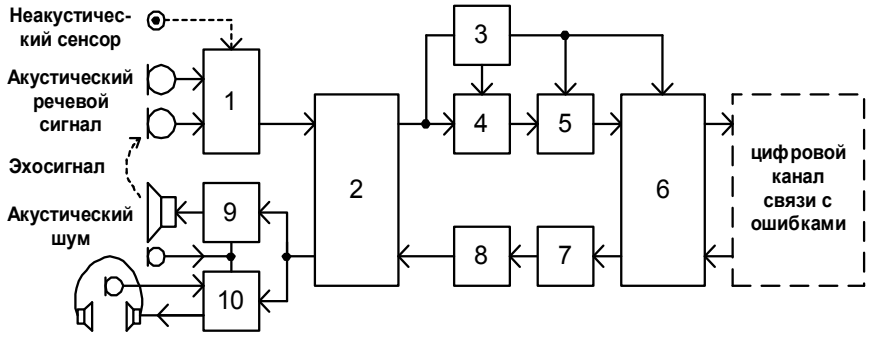


Рис. 1. Обработка речи в современной системе цифровой речевой связи

Она традиционно состоит из передающей и приемной частей, разделенных цифровым каналом связи с ошибками. Каждая из частей, в свою очередь, состоит из ряда устройств с различнойфункциональностью, которые могут быть использованы как совместно, так и самостоятельно.

Рассмотрим передающую часть. Первым ее элементом является устройство преобразования акустического речевого сигнала в цифровую форму (1). Основными требованиями являются: линейность преобразования, низкий собственный шум, динамический диапазон, достаточный для передачи уровней входных речевых (и шумовых) сигналов, формирование необходимой АЧХ сигнала до АЦП. По диапазону передаваемых частот системы делятся на узкополосные (300–3400Гц) и широкополосные (50–7000Гц), с частотами дискретизации 8 и 16кГц, соответственно.

В условиях внешнего акустического шума важную роль приобретают характеристики пространственной направленности микрофона, которые могут формироваться как конструктивно (например, в микрофоне ДЭМШ-1А), так и программно, с использованием нескольких микрофонов с последующей цифровой обработкой сигналов [1, 2]. В последнем случае, можно адаптивно формировать различные диаграммы направленности, с максимумом в направлении источника речевого сигнала, или с минимумом в направлении источника помех, и тем самым существенно улучшать отношение сигнал/шум (ОСШ) на входе системы, по сравнению с традиционными решениями на базе одного ненаправленного или направленного микрофона.

Также в последнее время активно исследуется вопрос об использовании совместно с микрофонами сенсоров неакустического типа, например, ларингофонов или электрических датчиков колебаний голосовых связок. Ведутся разработки специальных алгоритмов по обработке таких

сигналов для помехоустойчивого ввода речи в особо тяжелых шумовых условиях, например, для пилотов реактивных самолетов, с последующим низкоскоростным кодированием [3].

В системах громкоговорящей (hands-free) связи, рекомендованных для водителей транспорта и удобных при организации конференций с несколькими участниками, для подавления мешающего акустического эхосигнала необходим акустический эхокомпенсатор (АЭК) (2) с длиной эхо-тракта не менее 64–512мс. Основными проблемами построения таких АЭК, реализуемых как во временной, так и в частотной областях [2, 4], являются: обеспечение скорости сходимости и устойчивости адаптивных фильтров с числом коэффициентов, достигающем нескольких тысяч; проблемы детектирования двойного разговора; нелинейные искажения и нестабильность акустического эхосигнала; вычислительная сложность алгоритмов. Основой для тестирования устройств эхокомпенсации являются рекомендации ITU-TG.164-G.168.

В условиях внешних акустических шумов со спектром, перекрывающимся со спектром речи, можно использовать устройства шумопонижения (ШПУ) (4), построенные на основе нелинейных адаптивных алгоритмов [2, 5, 6]. Необходимым условием работы таких ШПУ является квазистационарность, аддитивность и статистическая независимость шума от речевого сигнала, что достаточно часто выполняется на практике, например, для шума равномерно едущего автомобиля.

Считается, что такие ШПУ, используемые автономно, увеличивают ОСШ для речи, но не повышают ее разборчивости слушателями, а лишь снижают их утомляемость. Однако, в тандеме с низкоскоростными речепреобразующими устройствами (РПУ) с параметрическим способом преобразования речи, ШПУ способны повысить точность оценки речевых параметров в анализаторе вокодера при работе в шумах и, тем самым, повысить разборчивость зашумленной речи на выходе системы ШПУ+РПУ по сравнению с использованием только РПУ без ШПУ [5].

Алгоритмы шумопонижения могут быть реализованы как во временной области, так и с помощью различных кратковременных преобразований сигнала, чаще всего, в частотной области, с дальнейшей обработкой кратковременного спектра амплитуд сигнала. Основными проблемами построения ШПУ являются: способ оценки сглаженных спектральных характеристик шумового сигнала и мгновенных значений спектра амплитуд речевого сигнала на основе анализа смеси речи и шума, использование алгоритмов адаптации фильтра, не приводящих к возникновению артефактов звучания («музыкальных» шумов), поиск компромисса между степенью подавления шума и степенью искажения речи. В настоящее время, наиболее развит подход к построению ШПУ на основе метода оценки мгновенных значений логарифма спектра амплитуд речевого сигнала по критерию минимума среднеквадратической ошибки (MMSE-LSA), дополненный статистической оценкой вероятности присутствия речи в шуме [5]. Для субъективного и объективного тестирования ШПУ разрабатываются рекомендации ITU-TP.835 и G.VED.

В Центре ЦОС СПб ГУТ разработано ШПУ для совместного использования с помехоустойчивым РПУ 4400бит/с. В зависимости от вида шума и величины ОСШ, выигрыш в качестве речи PESQ-MOS, измеренный по рекомендации ITU-TP.862, достигает 6-8дБ [6].

Одним из ключевых вспомогательных устройств (3) является помехоустойчивый детектор речь/пауза (VoiceActivityDetector - VAD). Он необходим, например, для управления выходной скоростью цифрового потока в вокодерах, организации передачи данных во время пауз речи (DTX/CNG), для снижения энергопотребления передатчиков, при управлении адаптацией в АЭК, ШПУ, АРУ и др. блоках. Система VAD может применяться также на приемной стороне для отсечки шума незанятого канала. Основной проблемой построения алгоритмов VAD являются ошибки классификации речи в присутствии шума, особенно в начале и в конце речевых фрагментов [6]. Универсальных стандартных методик тестирования VAD пока не предложено.

Система автоматической регулировки уровня (АРУ) речи на входе РПУ (5) при работе в шумах должна быть чувствительна только к изменению уровня речи, а не шума паузы. В зависимости от задач ее функциональность может быть усилена от простого компандирования, до многополосной компрессии динамического диапазона речи [2]. Основой для тестирования систем АРУ является рекомендация ITU-TG.169.

Центральным устройством цифровой системы речевой связи является речепреобразующее устройство (РПУ) (6). Оно построено на основе алгоритма низкоскоростной компрессии речи (вокодера), состоящего из анализатора речи на передающей стороне и синтезатора речи на приемной стороне. Основными характеристиками вокодеров являются: выходная скорость цифрового потока; качество и разборчивости речи; чувствительность к ошибкам в цифровом канале связи;

чувствительность к акустическим шумам; зависимость от диктора; алгоритмическая задержка обработки сигнала; вычислительная сложность реализации. Основными проблемами при разработке вокодеров являются: выбор модели синтеза речевого сигнала; помехоустойчивая оценка параметров модели на основе анализа текущей речи (например, оценка траектории основного тона для речи в шумах [8]); выбор способа квантования параметров; выбор схемы защиты от ошибок в канале [6].

В Центре ЦОС СПб ГУТ разработаны и реализованы в виде моделей для ПЭВМ и программ для DSPсемействTMS320VC54xx/55xx, как собственные, так и стандартные алгоритмы низкоскоростной компрессии речи со скоростями от 600 бит/си выше [9]. Параметрические MELP вокодеры со скоростями от 600 до 4000бит/с, построенные на основе линейного предсказания со смешанным многополосным возбуждением, обладают значительно более высоким качеством речи по сравнению с классическими LPC вокодерами с бинарным решением тон/шум. Нишу скоростей от 4.6 до 16Кбит/с занимают гибридные CELP вокодеры, как стандартные (G.723.1, семейство G.729, G.728 и др.), так и собственной разработки (TCELP 4.6Кбит/с [10]). Нишу скоростей от 16Кбит/с и выше занимают кодеры формы волны сигнала (ADPCMG.726, G.711) и широкополосные аудио кодеки (G.722.1). Особенный интерес для систем цифровой речевой связи представляют низкоскоростные помехоустойчивые вокодеры (1200-7200бит/с), разработанные на основе совместной оптимизации схем речевого и канального кодирования [11, 12] и сохраняющие работоспособность до 5–15% битовых ошибок в дискретных каналах связи, в условиях когда стандартные вокодеры (например, системы TETRA) не работают.

Перспективными в настоящее время направлениями в области разработки вокодеров являются: сверх низкоскоростные (300-600бит/с) вокодеры; вокодеры с переменной (адаптивной) скоростью цифрового потока; высококачественные широкополосные вокодеры; системы транскодирования цифровых потоков без промежуточного преобразования в речевую форму (например, MELP↔CELP); создание помехоустойчивых вокодеров на основе совместной оптимизации схем шумоподавления, речевого и канального кодирования.

При наличии ошибок в цифровых каналах связи, на приемной стороне возникает задача интерполяции отдельных битовых ошибок или потерь речевых пакетов целиком. В первом случае, проблема решается совместным использованием схем речевого и канального кодирования в вокодерах, путем внесения избыточности для наиболее значимых бит в речевом кадре. Во втором – путем интерполяции потерянных речевых параметров по прошлым и, возможно, будущим кадрам. Для систем с низким уровнем компрессии (ITU-TG.711, G.726) целесообразно использовать отдельные устройства интерполяции потерянных речевых пакетов (PacketLossConcealment – PLC)(7). Одной из известных рекомендаций в этой области является ITU-TG.711 Appendix 1. При размере пакетов не более 30 мс удается сохранить приемлемое качество до 15% случайных потерь пакетов без группирования.

Одним из возможных вспомогательных устройств при переходе от узкополосных к широкополосным системам связи является устройство выполняющее искусственное расширение (восстановление) частотного диапазона (50–300Гц и 3.4–7кГц) для узкополосной синтетической речи на основе ее анализа и классификации (8) [13].

В условиях внешних акустических шумов на приемной стороне важную роль приобретает обеспечение комфортных условий прослушивания речевого сообщения. Перспективными подходами в данном направлении являются разработка адаптивных к внешнему шуму устройств регулировки выходной громкости и частотной характеристики (тембра) речи (12) [12] и разработка устройств активного подавления шумов (13) [14].

Задачей устройств первого типа является снижение эффекта маскирования прослушиваемой речи мешающим внешним шумом, путем частотно-взвешенного повышения ее громкости для формирования достаточной глубины артикуляции речевого сигнала на фоне шума во всем частотном диапазоне. Особенно это важно для систем связи и оповещения на транспорте, работающих как во время остановок, так и во время движения.

Устройства второго типа достигают аналогичной цели путем снижения уровня громкости акустического шума в точке прослушивания путем его акустической компенсации на основе адаптивных алгоритмов. Примером практического реализации такого устройства может быть оборудованный гарнитурой шлемофон, в котором, наряду с пассивной шумоизоляцией, применяется активное подавление шума в примыкающих к ушам точках пространства.

Устройства обоих типов для оценки или компенсации внешнего шума используют сигнал, получаемый от местного микрофона.

Таким образом, создание современных помехоустойчивых систем цифровой речевой связи требует комплексного подхода, одновременно учитывающего, по крайней мере, два источника возможных помех – акустических шумов и ошибок, возникающих в цифровых каналах связи.

Одним из перспективных решений является совместная оптимизация алгоритмов шумоподавления, речевого и канального кодирования, объединенных в помехоустойчивый вокодер. Одним из возможных критериев оптимизации может быть достижение максимального качества речи для фиксированной скорости цифрового канала связи при заданных параметрах максимального уровня битовых ошибок и минимального ОСШ для речи на входе системы.

Помимо разработки помехоустойчивых кодеров, сочетающих в себе задачи шумоподавления, речевого и канального кодирования, в системах цифровой речевой связи возможно использование целого ряда дополнительных устройств, способных улучшить ОСШ для речевых сигналов в присутствии акустических шумов, как на приемной, так и на передающей стороне, и тем самым повысить надежность связи [2]. Многие из этих устройств, помимо систем связи, могут быть использованы и в других системах речевой коммуникации, например, в цифровых слуховых аппаратах или в интерфейсах человек-машина.

Заключение.В этой статье приводится создание современных помехоустойчивых систем цифровой речевой связи. Оно требует комплексного подхода, одновременно учитывающего, по крайней мере, два источника возможных помех – акустических шумов и ошибок, возникающих в цифровых каналах связи. Их можно использовать в устройствах цифровых речевых сигналов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nordholm, I. Claesson, Grbic N. Optimal and adaptive microphone arrays for speech input in automobiles. Chapter in the book «Microphone Arrays: Signal Processing Techniques and Applications», Springer, 2001.
2. Voice Communication Package (VCP). Alango Technologies 2006, http://www.alango.com.
3. DARPA ASE program. http://www.darpa.mil/ato/solicit/ASE/index.htm.
4. Breining, C. et al. Acoustic echo control. An application of very-high-order adaptive filters. Signal Processing Magazine, IEEE, Vol. 16, Issue 4, Jul 1999, pp. 42 – 69.
5. Speech Enhancement (Signals and Communication Technology). Editors: Benesty J., Makino S., Chen J. Springer, 2005, 406 pages.
6. Kondoz A.M. Digital Speech. Coding for low bit rate communication systems. J.Wiley& Sons, 2004.
7. Бабкин В.В. Шумопонижающее устройство для вокодера. Отчеты DSPA-2007.
8. Бабкин В.В. Помехоустойчивый выделитель основного тона речи. Отчеты DSPA-2005, стр. 175–178.
9. Вокодеры 600-7200 бит/с. Разработки Центра ЦОС СПб ГУТ. http://www.dsp.sut.ru.
10. Babkin V.V., Ivanov V.N., Lanne A.A., Pozdnov I.B. Internet Telephony Vocoders, Proc. Second European DSP E&R Conference, Paris, Sept.1998, p.83-87.
11. Бабкин В. В., Ланнэ А.А., Шаптала В.С. Оптимизационная задача выбора речевого и канального кодирования. Отчеты DSPA-2005, стр. 123–127, Москва 16-18 марта 2005 г.
12. Бабкин В. В., Ланнэ А. А., Шаптала В. С. Помехоустойчивые вокодеры для систем цифровой радиосвязи в КВ и УКВ диапазонах. Отчеты 1-ой межд. НПК «Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности», стр. 21-22, СПб, 2005 г.
13. Vary P., Martin R. Bandwidth extension of speech signals. Chapter in the book «Digital Speech Transmission: enhancement, coding and error concealment». Wiley & Sons, 2006, pp. 361-387.
14. Hakansson L. et al. Noise canceling headsets for speech communication. Chapter in the book «Noise Reduction in Speech Applications», CRC press, 2002, pp. 305–327.

REFERENCES

1. Nordholm, I. Claesson, Grbic N. Optimal and adaptive microphone arrays for speech input in automobiles. Chapter in the book «Microphone Arrays: Signal Processing Techniques and Applications», Springer, 2001.
2. Voice Communication Package (VCP). Alango Technologies 2006, http://www.alango.com.
3. DARPA ASE program. http://www.darpa.mil/ato/solicit/ASE/index.htm.
4. Breining, C. et al. Acoustic echo control. An application of very-high-order adaptive filters. Signal Processing Magazine, IEEE, Vol. 16, Issue 4, Jul 1999, pp. 42 – 69.
5. Speech Enhancement (Signals and Communication Technology). Editors: Benesty J., Makino S., Chen J. Springer, 2005, 406 pages.
6. Kondoz A.M. Digital Speech. Coding for low bit rate communication systems. J.Wiley& Sons, 2004.
7. Babkyn V.V. Noise lowering device for a vocoder. Reports of DSPA - 2007.

8. Babkyn V.V. Antijamming extractor of basic tone of speech. Reports of DSPA - 2005, page 175-178.
9. Vocoders 600-7200 bit/p. Developments of CenterЦОССПбГУТ. http://www.dsp.sut.ru.
10. Babkin V.V., Ivanov V.N., Lanne A.A., Pozdnov I.B. Internet Telephony Vocoders, Proc. Second European DSP E&R Conference, Paris, Sept.1998, p.83-87.
11. Babkyn V.V., LanneA.A., ShaptalaB.C. Optimization task of choice of speech and channel encryption. Reports of DSPA - 2005, page 123-127, Moscow of March, 16-18 2005
12. Babkyn V.V., LanneA. A.,ShaptalaB. C. the Antijammingvocoders for the systems of циф-ровой radio contact in KB and FMS ranges. Reports of 1thмежд. НПК "Research, development and application of high-tech in industry", page 21-22, Спб, 2005
13. Vary P., Martin R. Bandwidth extension of speech signals. Chapter in the book «Digital Speech Transmission: enhancement, coding and error concealment». Wiley & Sons, 2006, pp. 361-387.
14. Hakansson L. et al. Noise canceling headsets for speech communication. Chapter in the book «Noise Reduction in Speech Applications», CRC press, 2002, pp. 305–327.

Құттыбаева А.Е

Цифрлық сөйлеу байланысының заманауи жүйелері

Түйіндеме: Мақалада цифрлық сөзік байланыстың заманауи бөгеуілтұрақты жүйелерін құру мысалдары келтірілген. Ол мүмкін болатын бөгеуілдер - акустикалық шуыл және қателерді жібермеу әдістерін пайдалануды ұсынады. Цифрлық сөйлеу байланысының орталық құрылғысы сөз құрастыру құрылғысы болып табылады. Ол тарату жағында сөз анализаторы және қабылдау жағында сөз синтезаторынан тұратын төменжиілікті сөз компрессоры (вокодеры) алгоритмі негізінде жасалған.

Кілт көздер: сапа тестілеу, сыртқы акустикалық шуыл, сигнал/шуыл қатынасы, жоғары дыбысты байланыс, сөз сигналы, сөзді реттейтін құрылғы, төменжиілікті кодалау, сыртқы шуылды компенсациялау.

KuttybaevaA.E.

Modern digital speech communication networks

Summary: To this article creation of modern antijamming digital speech communication networks is driven. It requires complex approach, simultaneously taking into account, at least, two sources of possible hindrances, - acoustic noises and errors, arising up in digital communication channels. They can be used in the devices of цировых of speech signals.

Key words: testing of quality, acoustic ambientnoise, relation signal/noise, громкоговорящая connection, speech signal, речепреобразующее device, low-speed encryption, indemnification of ambientnoise.

УДК 624.075.235

Б.А. Утеулиев, А.В. Михеев
(Новосибирский государственный технический университет
Астана, Республика Казахстан, Uteuliyev@kegoc.kz,
Новосибирская СПБ ОАО «Электросетьсервис ЕНЭС»
Новосибирск, Российская Федерация, mav@nspb.ru)

ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ВЛ В ФОРМИРОВАНИИ ЕЕ РЕСУРСА

Аннотация. Главным показателем надежного электроснабжения является безотказность и быстрая восстанавливаемость. Тем не менее, при длительной эксплуатации и воздействии климатических условий происходят повреждения элементов, приводящих к отказу воздушных линий электропередачи. В настоящее время большинство воздушных линий электропередачи прослужили свой нормативный срок службы. Поэтому актуальным становится проблема износа элементов воздушных линий электропередачи из-за естественного старения.

В данной статье приведены статистические данные отказов воздушных линий электропередачи казахстанской компании за период 2000-2013 гг. и статистические данные отказов металлических опор в период 1958-1989 гг. Рассмотрены виды и причины повреждений элементов воздушных линий электропередачи. Определены показатели надежности для воздушных линий электропередачи казахстанской компании. Рассчитаны вероятности отказа элементов воздушных линий электропередачи до 2019 года. Определены уязвимые и часто повреждаемые элементы воздушных линий электропередачи.

Ключевые слова: элементы воздушных линий, повреждения, показатели надежности, вероятность отказа, время восстановления, вынужденный простой, параметр потока отказов.

Основной задачей в электроэнергетике является обеспечение надежного электроснабжения и бесперебойного питания приемников потребителей. Со временем электрические сети подвергаются старению, и надежность электроснабжения не обеспечивается должным образом. Ряд отказов элементов воздушных линий электропередачи приводит к прекращению подачи электроэнергии.

Перед энергопередающими организациями стоит задача продления ресурса воздушных линий электропередачи, однако ограниченные средства финансирования ремонтов и технического обслуживания не дают провести массовую реконструкцию изношенных воздушных линий электропередачи. Поэтому, проводятся обследования всех элементов воздушных линий электропередачи с целью выявления их скрытых дефектов, которые могут повлиять на работоспособность линий.

В настоящее время ни одна специализированная организация не берется определять остаточный ресурс элементов воздушных линий электропередачи, и по результатам обследования предоставляет электросетевым организациям технический отчет о текущем состоянии. При этом определение остаточного ресурса воздушных линий электропередачи остается за их владельцами.

1. Статистические данные отказов элементов воздушных линий электропередачи.

В соответствии с [4] отказом является потеря способности изделия выполнить требуемую функцию.

В данной статье рассмотрим повреждения воздушных линий электропередачи, которые привели к их отказам. Классификация этих отказов выглядит следующим образом согласно [8] и [9]:

1) по длительности нарушения работоспособности – устойчивые;
2) по скорости протекания процессов, изменения значений параметров – внезапные;
3) по степени нарушения работоспособности – полные;
4) по зависимости от отказов других объектов – независимые;

Причинами устойчивых отказов воздушных линий электропередачи могут быть внешними и внутренними. К внешним причинам относятся:

1) ошибки, допущенные при проектировании, определении условий и режимов эксплуатации, изготовлении элементов и их монтаже. Эти ошибки и скрытые дефекты обычно проявляются в начальном периоде эксплуатации;
2) износ, который приводит к постепенному утрачиванию объектом ряда функциональных свойств, то есть старению. Процесс износа происходит под влиянием постоянно действующих факторов, имеющих и случайный, и детерминированный характер;
3) воздействие стихийных явлений окружающей среды и посторонних лиц. Эти воздействия приводят к отказам, даже если у элементов воздушных линий электропередачи отсутствуют какие-либо видимые ухудшения функциональных свойств.

К внутренним причинам относятся ошибки обслуживающего персонала и невысокая их квалификация. Низкое качество осмотров, неудовлетворительное выполнение технического обслуживания и ремонта приводят к отказам.

1.1 Железобетонные опоры. За период 1999-2013 гг. в электрических сетях казахстанской компании произошло 25 отказов воздушных линий электропередачи из-за падения железобетонных опор вследствие воздействия стихийных явлений (рис.1). За указанный период были разрушены 70 железобетонных опор на ВЛ 220 кВ и выше.

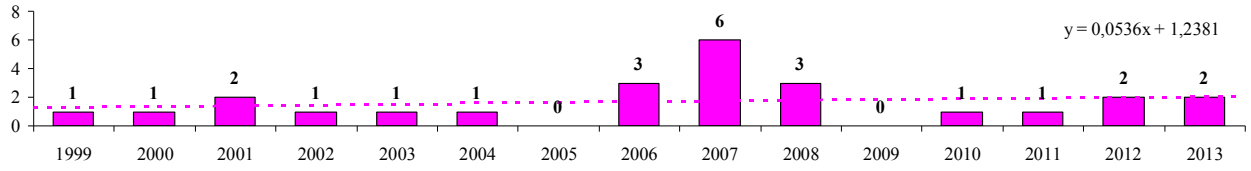


Рис.1. Количество отказов ВЛ напряжением 220 кВ и выше по причине разрушений железобетонных опор

Как видно на рис.1, линия тренда (линейного типа) числа отказов железобетонных опор увеличивается, что подтверждает их старение. Подробно о повреждениях железобетонных опор описано в [1].

1.2 Металлические опоры. За период 1999-2013 гг. в электрических сетях казахстанской компании произошло 14 отказов воздушных линий электропередачи из-за падения металлических опор вследствие воздействия стихийных явлений (рис.2). За указанный период были разрушены 62 металлических опор на ВЛ 220 кВ и выше.

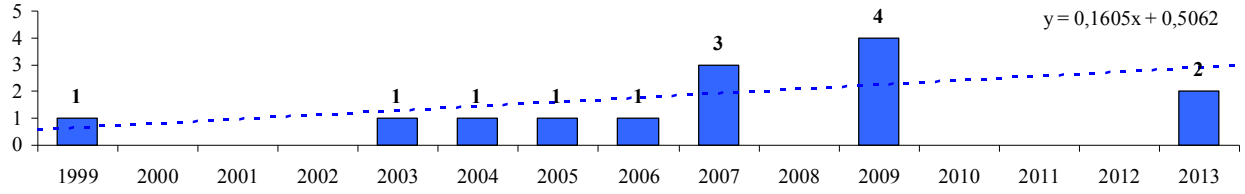


Рис.2. Количество отказов ВЛ напряжением 220 кВ и выше по причине разрушений металлических опор

Как видно на рис.2, линия тренда (линейного типа) числа отказов металлических опор значительно увеличивается по сравнению с железобетонными опорами, что свидетельствует об износе металлических опор.

Результаты анализа надежности опор на основе статистических данных, полученных за период с 1958 года по 1989 г. в СССР [9], приведены на рис. 3.

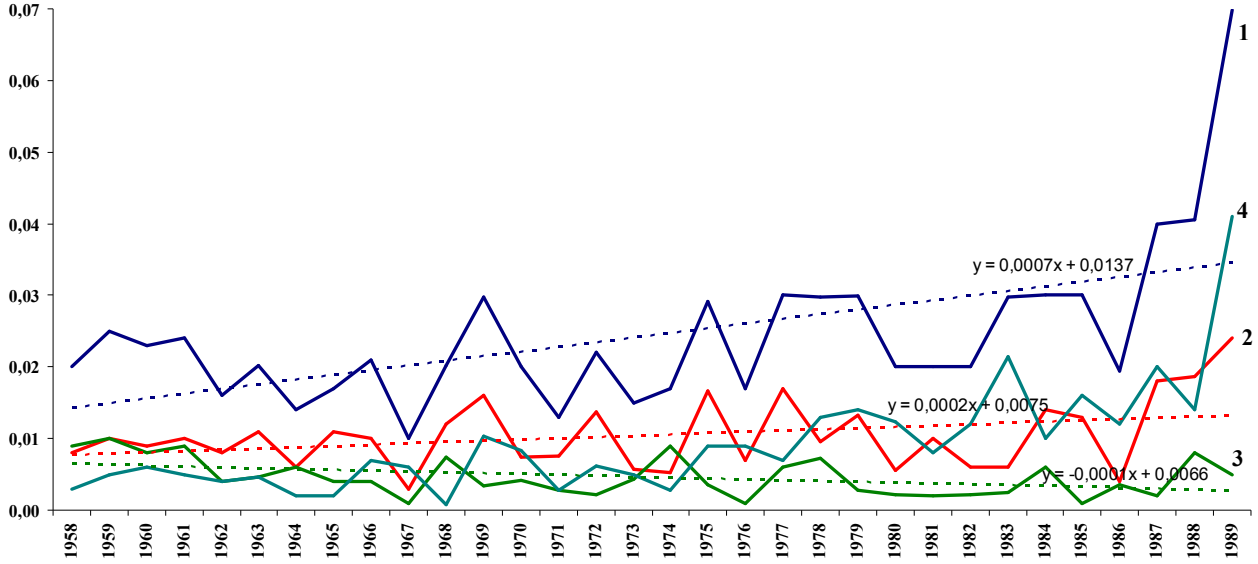


Рис.3. Изменение удельного числа отказов металлических опор с 1958 по 1989 г.

На рисунке 3 приняты обозначения:

1 – общее число отказов;

2 – число отказов от климатических воздействий;

3 – число отказов от дефектов изготовления опор и ошибок строительства;

4 – прочие причины отказов (недостатки эксплуатации, изменение свойств материала, наезды транспорта, ледоход, наводнения, оползни).

Основными дефектами металлических опор за время их эксплуатации являлись:

1) деформация угловой стали. Этот дефект мог возникнуть при строительстве воздушной линии электропередачи, либо при сверхнормативных ветровых и гололедных нагрузках;

2) неплотное прилегание пяты опоры к фундаменту. Данная неисправность также является результатом недобросовестных работ строителей;

3) отсутствие угловой стали из-за их хищения посторонними лицами;

4) сплошная коррозия металлоконструкций опор, которая является проблемой для электросетевых организаций и имеет массовый характер. Больше всего коррозия происходит ближе к уровню земли;

5) повреждения опор вследствие наездов сельскохозяйственных транспортных средств при выполнении работ в охранной зоне воздушных линий электропередачи;

6) падения опор при сверхнормативных ветровых и гололедных нагрузках.

1.3 Анкерные узлы крепления тросовых оттяжек и фундаменты опор. За период 2000-2013 гг. в электрических сетях казахстанской компании произошло 7 отказов воздушных линий электропередачи из-за уменьшения поперечных сечений U-образных болтов и петель анкерных плит (рис.4). За указанный период были разрушены 8 опор на ВЛ 220 кВ и выше. При этом следует отметить, что отказы из-за повреждений фундаментов опор не происходили.

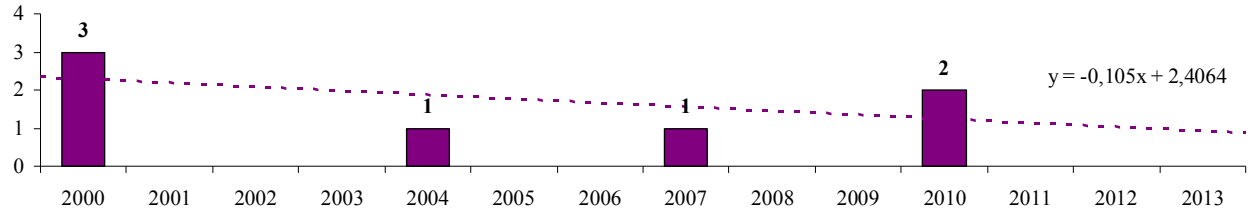


Рис.4. Количество отказов ВЛ напряжением 220 кВ и выше по причине разрушений анкерных узлов крепления оттяжек опор

Линия тренда (линейного типа) числа отказов, указанная на рис.4, снижается. Данное снижение может быть связано с проведением работ по ревизии анкерных узлов крепления оттяжек и их заменой с выносом на поверхность земли.

В период эксплуатации анкерных узлов крепления оттяжек обнаруживались следующие дефекты:

1) уменьшение поперечного сечения U-образных болтов и петель анкерных плит из-за их коррозии;

2) деформация U-образных болтов, которые могли возникнуть при воздействии посторонних лиц.

По фундаментам опор выявлялось повреждение их надземной части бетона с обнажением арматуры. Причинами данного разрушения являются температурные воздействия, которые приводят к потрескиванию защитного слоя бетона. При попадании воды в трещинах бетона и последующем замерзании происходит увеличение ширины раскрытия этих трещин.

Организации, эксплуатирующие воздушные линии электропередачи, также сталкиваются с дефектами заземляющих устройств в виде их обрывов, коррозии, неудовлетворительного соединения с телом опоры. Кроме того, наблюдается появление коррозии на самой тросовой оттяжке в связи с отсутствием проведения периодических смазок этих тросов.

1.4 Провода и грозозащитные тросы. За период 2000-2013 гг. в электрических сетях казахстанской компании произошло 82 отказов воздушных линий электропередачи из-за обрывов проводов и грозозащитных тросов (рис.5).

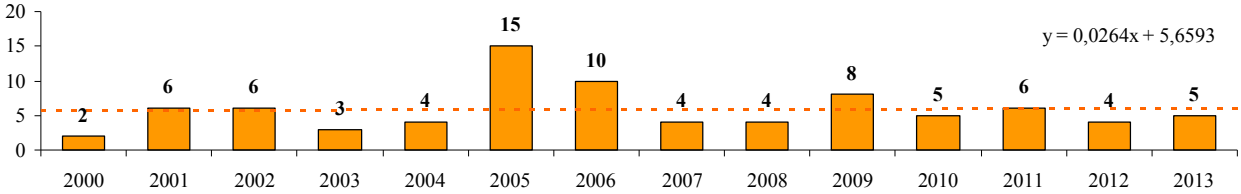


Рис.5. Количество отказов ВЛ напряжением 220 кВ и выше по причине обрывов проводов и грозозащитных тросов

Как видно на рис.5, линия тренда (линейного типа) числа отказов проводов и грозозащитных тросов незначительно увеличивается, что подтверждает их износ.

Во время эксплуатации проводов и грозозащитных тросов встречались следующие неисправности:

1) коррозия грозозащитных тросов;

2) усталостный износ верхних повивов у основания зажимов, которые возникают при вибрации проводов или грозозащитных тросов. Со временем гасители вибрации также подвергаются старению, при котором происходит изгиб гибкого элемента, падения грузов, смещения в сторону пролета;

3) уменьшение поперечного сечения проводов или грозозащитных тросов, происходящее в результате прямых попаданий молний, ослаблений зажимов распорок расщепленных проводов. Кроме того, при длительной эксплуатации происходит уменьшение поперечного сечения на 5-8%, причиной которого является воздействие температурных (растяжение и сужение металла в разное время года) и климатических (гололедные отложения) воздействий;

4) обрывы проводов и грозозащитных тросов, которые происходят при падении деревьев на провода, работ спецтехники под проводами, гололедных отложениях. Встречаются также обрывы проводов у основания соединительных зажимов, которые могли возникнуть в результате увеличения переходного сопротивления вследствие коррозии в полости соединительных зажимов [2].

1.5 Изолирующие подвески. За период 2000-2013 гг. в электрических сетях казахстанской компании произошло 92 отказа воздушных линий электропередачи из-за разрывов и расцеплений изолирующих подвесок (рис.6).

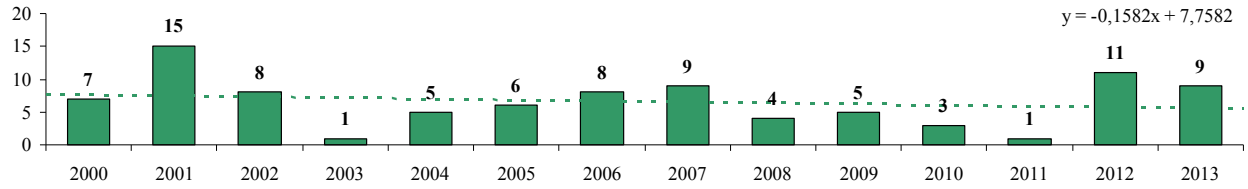


Рис.6. Количество отказов ВЛ напряжением 220 кВ и выше по причине разрывов и расцеплений изолирующих подвесок

На рис.6 линия тренда (линейного типа) числа отказов изолирующих подвесок уменьшается. Данное снижение может быть обусловлена проведением ремонтов с заменой гирлянд изоляторов и сцепной арматуры.

Основными повреждениями изолирующих подвесок в процессе эксплуатации являлись следующие неисправности:

1) перекрытия изоляторов, которые происходят из-за их загрязнения;

2) разрушения стекла, трещины и сколы фарфора;

3) расцепление изолирующих подвесок при пляске проводов вследствие деформации замков изоляторов, а также самопроизвольного раскручивания гаек при отсутствии шплинтов на сцепной арматуре;

4) разрыв изолирующих подвесок из-за раскола шапок изоляторов, излома стержней изоляторов, уменьшения поперечного сечения сцепной арматуры до критического состояния, хрупкого излома стеклопластиковых стержней полимерных изоляторов.

2. Показатели надежности элементов воздушных линий электропередачи.

В соответствии с [4] надежность – это свойство готовности и влияющие на него свойства безотказности и ремонтопригодности, и поддержка технического обслуживания. В [8] надежность энергетических объектов означает свойство объекта выполнять заданные функции в заданном объеме при определенных условиях эксплуатации.

Воздушные линии электропередачи должны обладать такими свойствами надежности, как неповреждаемость, долговечность и ремонтопригодность.

Показателем надежности является техническая характеристика, количественным образом определяющая одно или нескольких свойств, составляющих надежность объекта [6]. Так как воздушные линии электропередачи относятся к восстанавливаемому объекту, то для них основными показателями надежности являются среднее время восстановления, средняя наработка на отказ, параметр потока отказов, вероятность безотказной работы, вероятность отказа, коэффициент вынужденного простоя.

Среднее время восстановления – это среднее время вынужденного простоя, необходимого для отыскания и устранения одного отказа, которое определяется по формуле

$$T_в = \frac{1}{\mathrm{m}} \sum_{i=1}^{m} t_i \qquad (1)$$

где

m - число отказов за рассматриваемый период;

t_i - время, затраченное на отыскание и устранение отказов, час.

Среднее время восстановления казахстанских воздушных линий электропередачи за период 1999-2013 годы приведено в таблице 1.

В этой таблице не указаны показатели по воздушным линиям электропередачи:

1) в габаритах 330 кВ, т.к. за указанный период не происходили отказы железобетонных опор и анкерных узлов крепления тросовых оттяжек;

2) в габаритах 1150 кВ, т.к. отсутствуют железобетонные опоры.

Таблица 1. **Среднее время восстановления воздушных линий электропередачи.**

№	Класс напряжения в габаритах	Среднее время восстановления ВЛ (час) при отказе				
		Железобетонных опор	Металлических опор	Анкерных узлов крепления оттяжек	Проводов и грозозащитных тросов	Изолирующих подвесок
1	1150 кВ	-	292,82	128	28,31	22,39
2	500 кВ	73,43	102,57	103,31	10,27	14,31
3	330 кВ	-	116,18	-	2,66	9,65
4	220 кВ	106,46	135,32	69,7	17,62	20,18
5	Всех классов напряжений	104,81	138,96	101,53	16,48	18,23

Параметр потока отказов, характеризующий частоту отказов, является средним количеством отказов воздушной линии электропередачи в единицу времени, и определяется формулой

$$\omega = \frac{m}{t} \qquad (2)$$

Параметр потока отказов на 100 км воздушной линии электропередачи в единицу времени определяется формулой

$$\omega_l = \frac{m*100}{t*L} \qquad (3)$$

где

m - число отказов за рассматриваемый период;

t - интервал времени рассматриваемого периода, лет;

L - суммарная протяженность воздушных линий электропередачи, на которых произошли устойчивые отказы, и воздушных линий электропередачи, имеющих аналогичный срок службы, км.

Для Казахстана параметр потока отказов на 100 км воздушных линий электропередачи за период 1999-2013 годы приведен в таблице 2.

Таблица 2. **Параметр потока отказов на 100 км воздушных линий электропередачи.**

№	Класс напряжения в габаритах	Параметр потока отказов на 100 км воздушной линии электропередачи (год$^{-1}$)				
		Железобетонных опор	Металлических опор	Анкерных узлов крепления оттяжек	Проводов и грозозащитных тросов	Изолирующих подвесок
1	Всех классов напряжений	0,018	0,019	0,012	0,028	0,037

Коэффициент вынужденного простоя – это вероятность того, что воздушная линия электропередачи будет неработоспособна в произвольно выбранный момент времени в промежутках между плановыми ремонтами, то есть восстанавливается после отказа. Этот показатель определяется по формуле

$$K_в = \frac{T_в \omega}{8760 + \mathrm{T_в}\omega} \tag{4}$$

где

$\mathrm{T_в}$ - среднее время восстановления, час;

ω - параметр потока отказов;

8760 – количество часов за календарный год.

Общий коэффициент вынужденного простоя при отказе казахстанских воздушных линий электропередачи составил 0,00492. Данный показатель для каждого элемента в отдельности приведен в таблице 3.

Таблица 3. **Коэффициент вынужденного простоя.**

№	Класс напряжения в габаритах	Коэффициент вынужденного простоя при отказе				
		Железобетонных опор	Металлических опор	Анкерных узлов крепления оттяжек	Проводов и грозозащитных тросов	Изолирующих подвесок
1	Всех классов напряжений	0,00022	0,00030	0,00014	0,00005	0,00008

Вероятность безотказной работы – это вероятность того, что в заданном интервале времени не произойдет отказа воздушной линии электропередачи. Вероятность того, что не произойдет ни одного отказа за год, составляет

$$P = e^{-\omega} \tag{5}$$

Вероятность безотказной работы при числе отказов $m = 0$ определяется выражением

$$P(t) = e^{-\omega t} \tag{6}$$

где

ω - параметр потока отказов;

t - интервал времени рассматриваемого периода, лет.

Вероятность отказа является противоположным событием безотказной работы

$$Q = 1 - P \tag{7}$$

где

P - вероятность безотказной работы.

По формуле (6) построим вероятность отказа элементов для казахстанских воздушных линий электропередачи на ближайшие 5 лет (рис. 7-11).

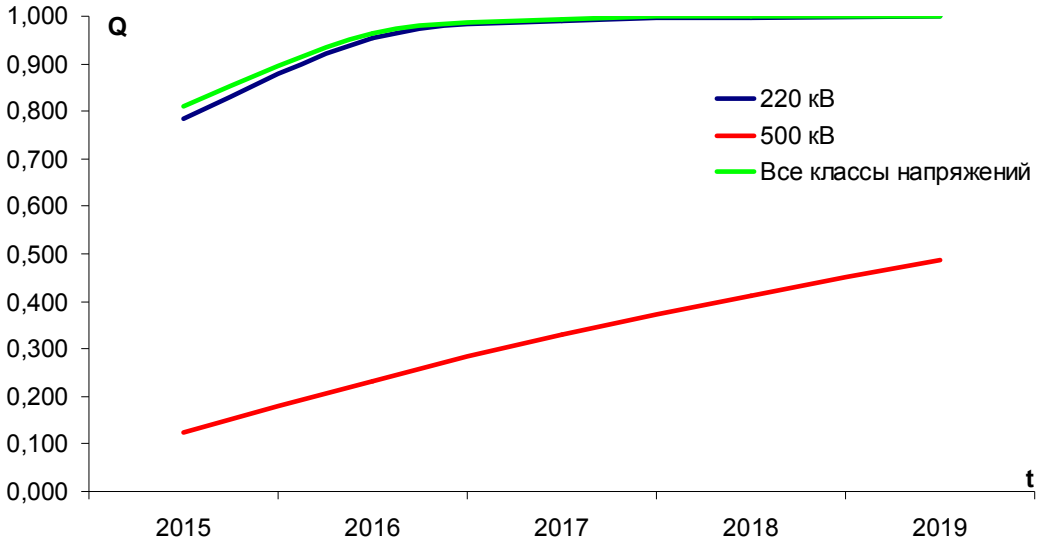


Рис.7. Вероятность отказа железобетонных опор.

Как упоминалось выше, на рис. 7 отсутствуют показатели вероятностей отказа железобетонных опор для воздушных линий электропередачи в габаритах 330 и 1150 кВ.

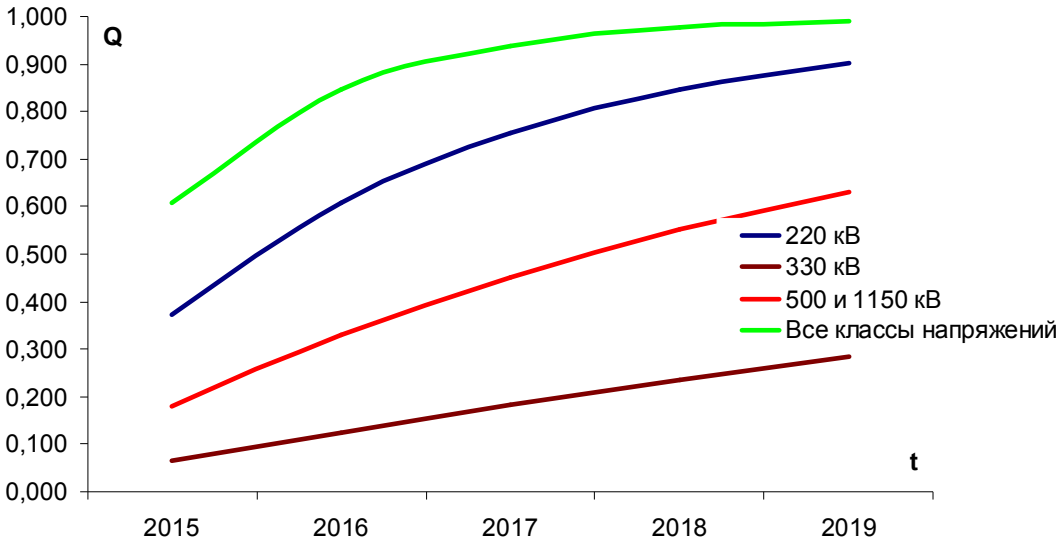


Рис.8. Вероятность отказа металлических опор.

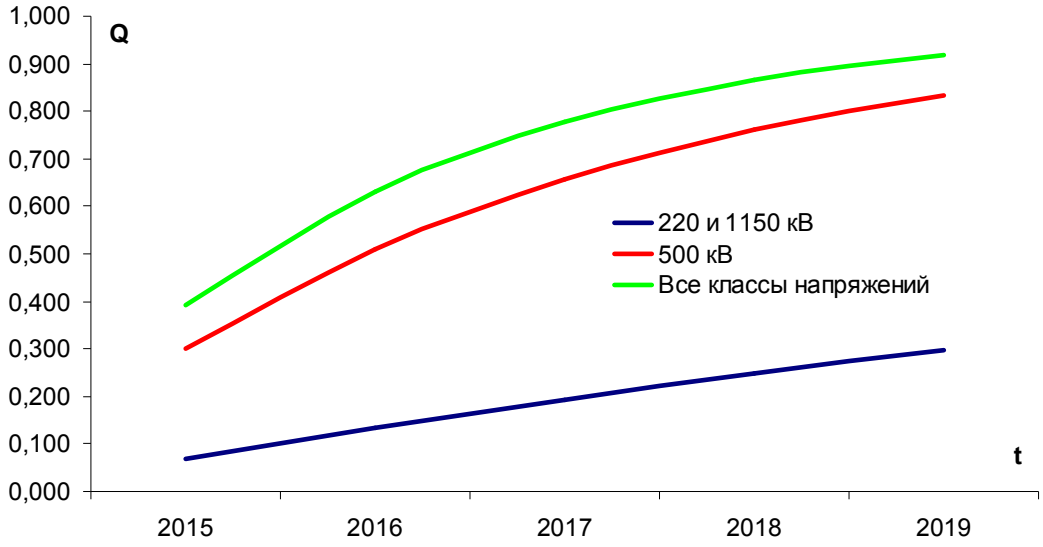


Рис.9. Вероятность отказа анкерных узлов крепления оттяжек.

Как отмечено выше, на рис. 9 отсутствуют показатели вероятностей отказа анкерных узлов крепления оттяжек для воздушных линий электропередачи в габаритах 330 кВ.

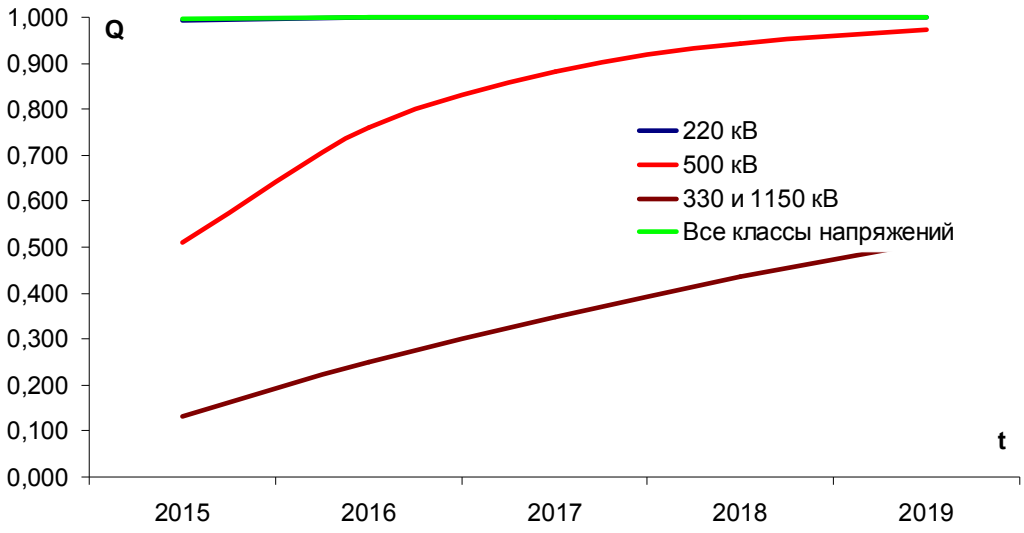


Рис.10. Вероятность отказа проводов и грозозащитных тросов.

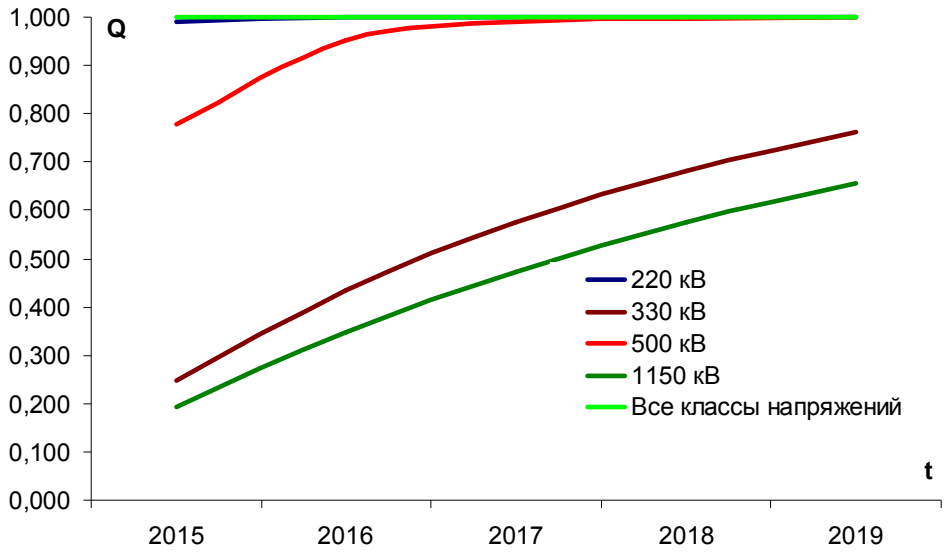


Рис.11. Вероятность отказа изолирующих подвесок.

Заключение. Анализ отказов элементов воздушных линий электропередачи казахстанской компании за период 1999-2013 гг. показал следующее.

1. Самый худший показатель среднего времени восстановления у металлических опор, железобетонных опор и анкерных узлов крепления оттяжек. Время этого вынужденного простоя в основном зависит от характера повреждения данных элементов воздушных линий электропередачи, которое занимает длительное время при их восстановлении.

2. Параметр потока отказов элементов воздушных линий электропередачи хуже всего у изолирующих подвесок, проводов и грозозащитных тросов. Это связано, прежде всего, с многочисленностью этих элементов.

3. Наиболее худший коэффициент вынужденного простоя у металлических опор, железобетонных опор и анкерных узлов крепления оттяжек. Вероятность того, что опоры будут неработоспособны в произвольно выбранный момент времени в промежутках между плановыми ремонтами намного выше.

4. Вероятность того, что в заданном интервале времени произойдет отказ воздушной линии электропередачи больше у проводов, грозозащитных тросов и изолирующих подвесок.

5. Результаты сравнения отказов элементов воздушных линий электропередачи свидетельствуют, что больше всех отказам подвержены ВЛ в габаритах 220 кВ, за исключением анкерных узлов крепления оттяжек.

Учитывая все вышеприведенные показатели надежности элементов воздушных линий электропередачи казахстанской компании, следует, что большее внимание необходимо обращать на строительную конструкцию опор в целом. Несмотря на то, что изолирующие подвески, провода и грозозащитные тросы чаще подвергаются отказам, они имеют одно преимущество, заключающееся в быстром восстановлении.

Согласно требованиям надежности воздушные линии электропередачи должны обладать безотказностью и восстанавливаемостью. Поэтому, при обследовании воздушных линий электропередачи в первую очередь необходимо определить остаточный ресурс ее строительной конструкции, т.е. опор. Это позволит рационально использовать финансовые средства организаций, обслуживающих электрические сети, на восстановление технических характеристик воздушных линий электропередачи и планомерно производить замену опор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Утеулиев Б.А., Тарасов А.Г. Ресурс железобетонных опор воздушных линий электропередачи. – Журнал «Научный вестник НГТУ».

2. Арбузов Р.С., Овсянников А.Г. Современные методы диагностики воздушных линий электропередачи. – Новосибирск: Наука, 2009. – 136 с.

3. Крылов С.В. Техническое состояние воздушных линий 35 кВ и выше. Методы обследования. – Журнал «Новости электротехники», №1(37), 2006. – 60-63 с..

4. ГОСТ Р 53480-2009. Надежность в технике. Термины и определения. – Москва: Стандартинформ, 2010. – 32 с.

5. Гук Ю.Б. Теория надежности в электроэнергетике. Учебное пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1990. – 208 с.

6. Беляев Ю.К. и др. Надежность технических систем. – М.: Радио и связь, 1985. – 608 с.

7. Яковлев Л.В., Каверина Р.С., Дубинич Л.А. Комплекс работ и предложений по повышению надежности ВЛ на стадии проектирования и эксплуатации. – Н.: Третья Российская с международным участием научно-практическая конференция, 2008. – 28-49 с.

8. Китушин В.Г. Надежность энергетических систем. Часть I. Теоретические основы: Учебное пособие.– Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. – 256 с.

9. Борисов В.Н., Сажин В.Н. Надежность и аварийные ситуации в энергетике. Учебное пособие. – Алматы, АИЭС, 2005. – 76 с.

REFERENCES

1. Uteuliyev B.A., Tarasov A.G. Resurs zhelezobetonnyh opor vozdushnyh linij jelektroperedachi. – Zhurnal «Nauchnyj vestnik NGTU».

2. Arbuzov R.S., Ovsjannikov A.G. Sovremennye metody diagnostiki vozdushnyh linij jelektroperedachi. – Novosibirsk: Nauka, 2009. – 136 s.

3. Krylov S.V. Tehnicheskoe sostojanie vozdushnyh linij 35 kV i vyshe. Metody obsledovanija. – Zhurnal «Novosti jelektrotehniki», №1(37), 2006. – 60-63 s..

4. GOST R 53480-2009. Nadezhnost' v tehnike. Terminy i opredelenija. – Moskva: Standartinform, 2010. – 32 s.

5. Guk Ju.B. Teorija nadezhnosti v jelektrojenergetike. Uchebnoe posobie dlja vuzov. – L.: Jenergoatomizdat, Leningradskoe otdelenie, 1990. – 208 s.

6. Beljaev Ju.K. i dr. Nadezhnost' tehnicheskih sistem. – M.: Radio i svjaz', 1985. – 608 s.

7. Jakovlev L.V., Kaverina R.S., Dubinich L.A. Kompleks rabot i predlozhenij po povysheniju nadezhnosti VL na stadii proektirovanija i jekspluatacii. – N.: Tret'ja Rossijskaja s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskaja konferencija, 2008. – 28-49 s.

8. Kitushin V.G. Nadezhnost' jenergeticheskih sistem. Chast' I. Teoreticheskie osnovy: Uchebnoe posobie.– Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2003. – 256 s.

9. Borisov V.N., Sazhin V.N. Nadezhnost' i avarijnye situacii v jenergetike. Uchebnoe posobie. – Almaty, AIJeS, 2005. – 76 s.

Өтеулиев Б.А., Михеев А.В.

Әуе электр желілері элементтерінің зақымдану себептері мен түрлері

Түйіндеме. Бұл мақалада 2000-2013 жылдар аралығында қазақстан компаниясының әуе электр жеткізу желілері бұзылыстардың және 1958-1989 жылдар аралығында металл тіректері зақымданулардың статистикалық мәліметтері көрсетілген. Әуе электр жеткізу желілері элементтерінің зақымдану себептері мен түрлері қарастырылған. Қазақстан компаниясының әуе электр жеткізу желілері үшін сенімділік көрсеткіштері анықталған. 2019 жылына дейін әуе электр жеткізу желілері элементтерінің зақымдану ықтималдығы есептелген. Әуе электр жеткізу желілерінің осал және жиі бұзылатын элементтері анықталған.

Негізгі сөздер: әуе желілердің элементтері, бұзылыстар, сенімділік көрсеткіштер, бұзылу ықтималдығы, қалпына келу уақыты, мәжбүрлі істен шығу, бұзылу ағынның параметрі.

Утеулиев Б.А., Михеев А.В.

Оценка значимости элементов ВЛ в формировании ее ресурса

Резюме. В данной статье приведены статистические данные отказов воздушных линий электропередачи казахстанской компании за период 2000-2013 гг. и статистические данные отказов металлических опор в период 1958-1989 гг. Рассмотрены виды и причины повреждений элементов воздушных линий электропередачи. Определены показатели надежности для воздушных линий электропередачи казахстанской компании. Рассчитаны вероятности отказа элементов воздушных линий электропередачи до 2019 года. Определены уязвимые и часто повреждаемые элементы воздушных линий электропередачи.

Ключевые слова: элементы воздушных линий, повреждения, показатели надежности, вероятность отказа, время восстановления, вынужденный простой, параметр потока отказов.

Uteuliyev B.A., Mikheev A.V.

Significance assessment of overhead transmission lines elements in its resource formation

Summary. This article presents the failures statistics of Kazakh company's overhead transmission lines for the period 2000-2013 and failures statistics of metal towers in the period 1958-1989. The types and causes of elements damage of overhead transmission lines are considered. The reliability index for Kazakh company's overhead transmission lines are defined. The probability of elements failure of overhead transmission lines are calculated until 2019. Vulnerable and often damageable elements of overhead transmission lines were identified.

Key words: elements of overhead transmission lines, damages, reliability index, probability of failure, recovery time, downtime, failure flow parameter.

УДК 624.075.235

Б.А. Утеулиев, А.Г. Тарасов
(Новосибирский государственный технический университет
Астана, Республика Казахстан, Uteuliyev@kegoc.kz
Новосибирский государственный технический университет
Новосибирск, Российская Федерация, tag@nspb.ru)

АДАПТАЦИЯ МЕТОДА УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА К ОЦЕНКЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СТОЕК ОПОР ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Аннотация. Каждая электросетевая организация, имеющая в активах воздушные линии электропередачи на железобетонных центрифугированных опорах, желает продлить их ресурс с наименьшими затратами на ремонт и техническое обслуживание. В целях определения несущей способности железобетонных центрифугированных стоек опор и рационального использования средств на их замену проводят диагностику с применением различных методов контроля. Наибольшее распространение получил ультразвуковой контроль железобетонных центрифугированных стоек опор. Однако правильно ли определяется несущая способность железобетонной центрифугированной стойки, достоверны ли результаты диагностики, сколько лет прослужит опора, эти вопросы не дают покоя владельцам воздушных линий электропередачи.

Ключевые слова: железобетонные центрифугированные стойки, ультразвуковой контроль, поверхностное прозвучивание, прочность бетона, ширина трещин, изгибающая разрушающая нагрузка, предельный момент, испытание железобетонной стойки.

Одной из задач при обследовании воздушных линий электропередачи является оценка технического состояния железобетонных конструкций опор.

Повреждения железобетонных конструкций в виде сколов и трещин связаны с воздействием климатических факторов, влаги и температурных изменений в переходные осенне-зимние и зимне-весенние периоды, а также случайных механических повреждений при их монтаже. Периодические изменения нагрузок на железобетонные конструкции от работающих в разных режимах опор ускоряют процессы накопления повреждений, усталости и других явлений, вызывающих снижение их несущей способности.

Потеря несущей способности опоры может привести к ее падению и прекращению электроснабжения. Поэтому необходимо проводить обследования воздушных линий электропередачи с целью определения остаточного ресурса их элементов.

Дефекты железобетонных стоек опор воздушных линий электропередачи, находящихся в эксплуатации, по характеру их влияния на несущую способность конструкций можно разделить на три группы:

1-я группа - повреждения, практически, не снижающие прочность и долговечность конструкции (поверхностные раковины, трещины шириной раскрытия до 0,2 мм, сколы бетона без оголения арматуры и др.);

2-я группа - повреждения, снижающие долговечность конструкции (трещины шириной раскрытия 0,3-0,6 мм, пустоты, раковины и сколы бетона с оголением арматуры, поверхностная коррозия бетона и т.п.);

3-я группа - повреждения снижающие несущую способность конструкции (отдельные трещины шириной раскрытия более 0,6 мм, трещины шириной раскрытия более 0,3 мм при количестве трещин

более двух в одном сечении, сквозные отверстия площадью более 25 см2, отклонения стоек одностоечных опор от вертикали на величину более допустимой и т.п.).

Повреждения 1-й группы не требуют принятия срочных мер, их можно устранить нанесением ремонтных материалов (покрытий) при текущем ремонте в профилактических целях. Основное назначение покрытий при этих повреждениях является остановка развития мелких трещин, предотвращение образования новых трещин, улучшение защитных свойств бетона, предохранение конструкции от атмосферной или химической коррозии.

При повреждениях 2-й группы ремонт обеспечивает повышение долговечности конструкции, поэтому материалы и технологии, применяемые при ремонте, должны обеспечивать достаточную долговечность конструкций. Обязательной заделке подлежат продольные трещины сколы и раковины, расположенные на высоте до 2,5 м от земли.

При повреждениях 3-й группы восстанавливается несущая способность опор путем их усиления и выправки. Применяемые при усилении материалы и технологии должны обеспечивать прочностные характеристики и долговечность конструкции.

1. Критерии запаса прочности бетона железобетонных стоек.

В соответствии с [5] контрольная нагрузка, прикладываемая к железобетонной стойке при которой происходит разрушение, определяется по следующему выражению

$$\mathrm{M}_{разр} = C \cdot \mathrm{M}_{пред} \tag{1}$$

где C - коэффициент безопасности, равный 1,6 для тяжелого бетона;

$\mathrm{M}_{пред}$ - изгибающая нагрузка, соответствующая несущей способности железобетонной стойки, т.е. предельному моменту. Этот показатель приведен в [3] и [4] для каждой железобетонной стойки.

После длительной эксплуатации воздушной линии электропередачи прочность бетона железобетонных стоек ослабевает из-за расслаивания и усадки бетона, а также различных механических повреждений. Данные повреждения, особенно сквозные, сказываются также на изменении момента сопротивления сечения железобетонной стойки.

Исходную прочность бетона R_0 можно определить по прочности бетона в подземной части каждой конкретной железобетонной стойки, либо по среднему значению прочности среди стоек участка воздушной линии электропередачи.

При известном наружном диаметре железобетонной стойки и ее сечения из [3] и [4] можно определить исходный момент сопротивления сечения железобетонной стойки W_0.

Тогда исходную прочность бетона железобетонной стойки выразим через формулу

$$\mathrm{R}_0 = \frac{\mathrm{M}_{\text{разр0}}}{\mathrm{W}_0} \tag{2}$$

С учетом выражения (1) формула (2) будет выглядеть следующим образом:

$$\mathrm{R}_0 \mathrm{W}_0 = C \cdot \mathrm{M}_{пред} \tag{3}$$

С течением времени длительной эксплуатации происходит снижение коэффициента безопасности на величину, которую назовем коэффициентом состояния бетона $\hat{E}_c$, из-за ослабления прочности бетона до величины R_x и снижения момента сопротивления сечения железобетонной стойки до величины W_x. Приближенная фактическая прочность определяется аналогично формуле (2)

$$\mathrm{R}_x = \frac{\mathrm{M}_{\text{разрх}}}{\mathrm{W}_\mathrm{x}} \tag{4}$$

Соответственно, на момент натурного обследования железобетонной стойки после длительной эксплуатации на трассе ВЛ изгибающая разрушающая нагрузка будет отличаться от исходной. Выраженная из формулы (4) изгибающая разрушающая нагрузка для старой железобетонной стойки $M_{разрх}$ с учетом снижения коэффициента безопасности будет определяться по следующей формуле:

$$R_x W_x = (C - K_c) \cdot M_{пред} \quad (5)$$

Из формул (3) и (5) выделим предельный момент

$$M_{пред} = \frac{R_0 W_0}{C} = \frac{R_x W_x}{C - K_c} \quad (6)$$

Вычислим коэффициент состояния бетона K_c из формулы (6) для расчета ее изменения при любых дефектах железобетонных стоек, но при отсутствии коррозии арматуры, т.к. при наличии коррозии арматуры изменяется уже само значение предельного момента $M_{пред}$.

$$K_c = C - C\frac{R_x W_x}{R_0 W_0} = C \cdot (1 - \frac{R_x W_x}{R_0 W_0}) \quad (7)$$

В процессе эксплуатации воздушных линий электропередачи изменения геометрических размеров железобетонной стойки очень малы, поэтому моментом сопротивления сечения можно пренебречь или принять $W_0 = W_д$. Тогда формула (7) преобразится следующим образом

$$K_c = C \cdot (1 - \frac{R_x}{R_0}) \quad (8)$$

Железобетонная стойка считается исчерпавшей свой ресурс (несущую способность), если изгибающая разрушающая нагрузка равна предельному моменту $M_{разр} = M_{пред}$. В таком случае значение коэффициента безопасности C не может быть меньше 1, то соответственно значение коэффициента состояния бетона должна быть в пределах $0 < K_c < 0{,}6$.

Выделим из формулы (8) приближенную фактическую прочность для выявления критического значения прочности, при которой несущая способность железобетонной стойки будет исчерпана в случае $K_c = 0{,}6$.

$$R_x = (1 - \frac{K_c}{C}) \cdot R_0 \quad (9)$$

$$R_x = (1 - \frac{0{,}6}{1{,}6}) R_0 = 0{,}625 \cdot R_0 \quad (10)$$

Из выражения (10) видно, что при изменении прочности бетона железобетонной стойки на 37,5 % относительно своего исходного значения несущая способность железобетонной стойки будет полностью исчерпана. Следовательно, при $K_c = 0$, приближенная фактическая и исходная прочности бетона будут равны $R_д = R_0$.

Значение коэффициента, указанного в скобке формулы (9) назовем коэффициентом запаса прочности бетона

$$K_з = 1 - \frac{K_c}{C} \quad (11)$$

Критерием исчерпания запаса прочности железобетонной стойки будет являться следующая формула, где коэффициент запаса прочности $K_ç$ может быть в пределах $0{,}625 < K_ç < 1$.

$$R_x = K_з \cdot R_0 \qquad (12)$$

Согласно [3] и [4] конические стойки изготавливаются из класса бетона по прочности В30 и В40, а цилиндрические – В40 и В45. Приведем зависимость коэффициента запаса прочности бетона от приближенной фактической прочности бетона железобетонных стоек (рис.1), рассчитанной по формуле (12). За исходную прочность бетона взята отпускная прочность бетона железобетонной стойки, которая составляет 75% класса бетона по прочности на сжатие на основании п. 2.3.4. [2]. За нормируемое значение класса бетона по прочности на сжатие принято значение средней прочности бетона вышеперечисленных классов согласно приложению 1 [8]:

1) для класса бетона В30 – 392,9 кгс/см^2 или 38,53 МПа. Отпускная прочность составит 28,90 МПа;
2) для класса бетона В40 – 523,9 кгс/см^2 или 51,38 МПа. Отпускная прочность составит 38,53 МПа;
3) для класса бетона В45 – 589,4 кгс/см^2 или 57,80 МПа. Отпускная прочность составит 43,35 МПа.

Промежуточные значения коэффициента запаса прочности бетона на рис.1 вычислены исходя из среднеарифметического значения между значениями 0,625 и 1.

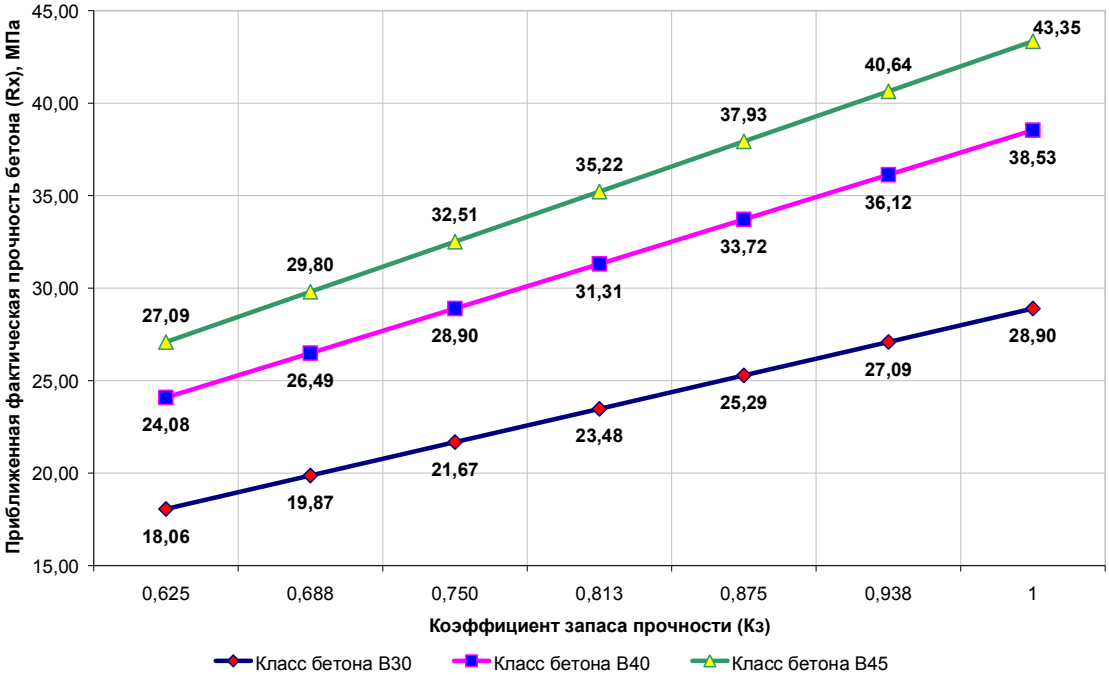


Рис.1. Зависимость коэффициента запаса прочности бетона от приближенной фактической прочности бетона классов В30, В40 и В45.

2. Ультразвуковой контроль прочности бетона железобетонных стоек.

В соответствии с [1] при поверхностном прозвучивании определяют время распространения ультразвука, для чего на каждом контролируемом участке проводят не менее двух измерений.

При появлении дефектов в бетоне стойки опоры уменьшается время распространения ультразвуковых колебаний, что является показателем для оценки несущей способности центрифугированных железобетонных стоек опор. В зависимости от характера расслоения бетона от эксплуатационных нагрузок, ультразвуковой показатель со временем может снижаться в одном из направлений, что свидетельствует о развитии микротрещин в другом направлении. Остаточная прочность бетона железобетонных стоек оценивается по значению времени распространения ультразвуковых колебаний, измеренному в продольном и в поперечном направлениях относительно вертикальной оси стойки.

Прочность бетона и несущей способности железобетонных стоек опор при ультразвуковом контроле оценивается по следующим показателям:

- показатель П1 представляет собой время распространения ультразвука в бетоне в поперечном направлении ($t_{\leftrightarrow}$) по отношению к продольной оси опоры на заданной базе измерений;

- показатель П2 представляет собой отношение времени распределения ультразвука в поперечном направлении ($t_{\leftrightarrow}$) ко времени его распространения в продольном направлении опоры ($t_{\updownarrow}$) при одинаковой базе измерений в том и другом направлениях. Физически этот показатель характеризует степень насыщения бетона микроповреждениями и является основным при оценке состояния стоек и их отбраковке.

Эти показатели применяют следующим образом при измерении прибором УК-1401 на базе 150 мм:

1. Для первичной оценки прочности бетона и несущей способности всех видов железобетонных стоек опор устанавливают следующие допускаемые значения показателей, при которых прочность бетона и, соответственно, несущая способность конструкций находятся в пределах, установленных проектом и стандартами на эти конструкции:

Допускаемый показатель П1 должен удовлетворять условию:

$$t_{\leftrightarrow} \le 36 мкс \tag{13}$$

Допускаемый показатель П2 должен удовлетворять условию:

$$\frac{t_{\leftrightarrow}}{t_{\updownarrow}} \le 1{,}1 \tag{14}$$

2. Для первичной отбраковки железобетонных стоек опор устанавливают следующие предельные значения показателей П1 и П2, при которых прочность бетона и, соответственно, несущая способность опор снижается ниже уровня, необходимого для восприятия нормативных нагрузок:

Предельный показательП1:

$$t_{\leftrightarrow} > 48 мкс \tag{15}$$

Предельный показатель П2:

$$\frac{t_{\leftrightarrow}}{t_{\updownarrow}} > 1{,}4 \tag{16}$$

При отмеченных значениях предельных показателей П1 и П2 опора считается исчерпавшей свой ресурс и подлежит замене.

Вышеуказанные допускаемые и предельные значения показателей П1 и П2 установлены на основании обобщения данных ультразвуковых измерений и определения несущей способности опор и прочности бетона, проведенных на различных типах опор и стоек, идущих на сооружение опор, прослуживших различные сроки, изготовленных на разных заводах из материалов, рекомендованных проектом и стандартом.

Для конкретных типов стоек опор, изготовленных в разные годы на разных заводах, значения отмеченных показателей могут отличаться от значений, установленных по условиям (15) и (16). В целях исключения излишней отбраковки опор рекомендуется в процессе измерений, а также испытаний опор уточнять названные показатели. В частности, целесообразно дифференцированно устанавливать значения показателя П1 для различных ВЛ, или участков ВЛ, где установлены однотипные опоры одного года изготовления и одного и того же завода-изготовителя.

В качестве допускаемого показателя П1 можно использовать среднее значение времени распространения ультразвука в поперечном направлении

$$t_{\leftrightarrow ср} = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_{\leftrightarrow i}}{n} \tag{17}$$

где $t_{\leftrightarrow i}$ - время распространения ультразвука в поперечном направлении *i*-ой опоры, мкс,

n - общее количество однотипных опор участка ВЛ (для достоверности данных рекомендуется использовать не менее 25 опор).

Предельное значение показателя П1 находится по формуле

$$t_{\leftrightarrow} = t_{\leftrightarrow ср} \cdot 1{,}4 \qquad (18)$$

В остальных случаях следует пользоваться значениями показателей П1 и П2, установленными по условиям (15) и (16).

Для промежуточных состояний опор, когда значения показателей П1 и П2 больше допускаемых, но меньше предельных значений, несущая способность конструкций приближенно оценивается по показателю П2 в соответствии с таблицей 1. Так как показатель П2 находится в диапазоне 1,1 и 1,4, то промежуточные значения П2 в таблице 1 вычислены исходя из среднеарифметического значения между этими значениями.

Таблица 1. **Несущая способность стоек опор в зависимости от показателя П2.**

Показатель П2	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4
Снижение коэффициента безопасности C на коэффициент состояния бетона K_c	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
Коэффициент запаса прочности бетона $K_ç$	1	0,938	0,875	0,813	0,75	0,688	0,625

На основании коэффициента запаса прочности бетона $K_ç$ и показателя П2 можно определить приближенную фактическую прочность бетона по зависимости, приведенной на рис.1.

Для получения более точной приближенной фактической прочности бетона, необходимо вычислить промежуточные значения показателя П2 до тысячных и определить точный коэффициент запаса прочности бетона интерполяцией.

Филиалом ОАО «ЭлектроСетьСервис ЕНЭС» «Новосибирская специализированная производственная база» на основании проведенных обследований воздушных линий электропередачи выявлена зависимость времени прохождения ультразвука в поперечном направлении (показатель П1) от ширины раскрытия трещины бетона железобетонных стоек опор (рис.2).

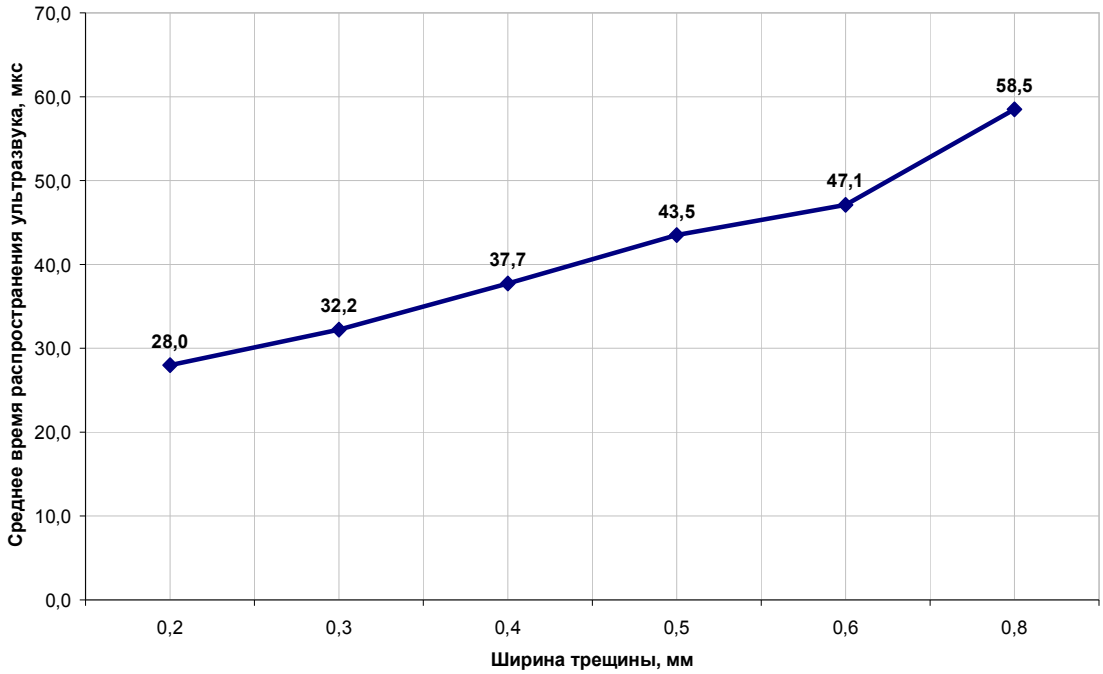


Рис.2. Зависимость времени прохождения ультразвука в поперечном направлении (показатель П1) от ширины раскрытия трещины бетона.

3. Методика проверки достоверности результатов ультразвукового контроля бетона железобетонных стоек.

На основании показателя П2 и коэффициента запаса прочности бетона были определены снижение коэффициента безопасности и приближенная фактическая прочность бетона.

Для проверки достоверности результатов ультразвукового контроля бетона железобетонных стоек необходимо провести механическое испытание дефектной опоры до разрушения стойки по схеме, показанной на рис.3.

Перед приложением изгибающей разрушающей нагрузки, опору освобождают от проводов, грозозащитных тросов и изолирующих подвесок. Траверсы и тросостойку не демонтируют.

Высоту крепления тягового троса на опоре выбирают согласно приложению 1 [3] и [4] с учетом марки железобетонной стойки. Тяговый трос присоединяют к зафиксированной на одном месте лебедке через динамометр. Не рекомендуется использовать в качестве тягового механизма грузовой автомобиль, так как при его передвижении меняется угол между железобетонной стойкой и тяговым тросом, что в последующем приведет к погрешностям при расчетах.

После сборки схемы механического испытания железобетонной опоры устанавливают все габаритные размеры и вычисляют плечо h, силы F, показанной на рис.3, необходимых для расчета изгибающей разрушающей нагрузки.

Постепенным плавным натяжением тягового троса фиксируют показание динамометра при разрушении железобетонной стойки.

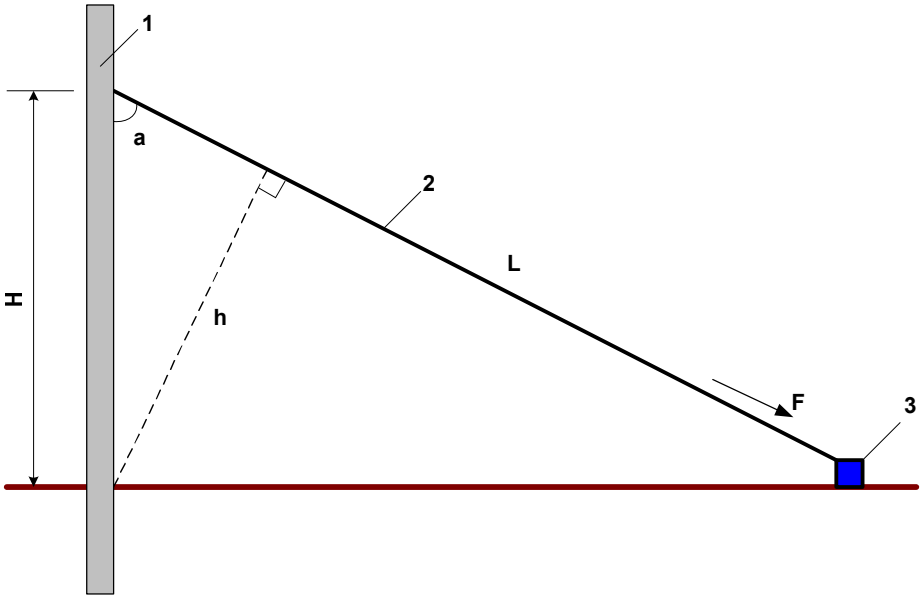


Рис.3. Схема испытания железобетонной стойки в полевых условиях.

На рис.3 приняты следующие обозначения:

1 – железобетонная стойка;

2 – тяговый трос длиной L;

3 – лебедка;

H – высота от уровня земли до места крепления тягового троса (м);

h – плечо силы, принимаемое под углом 90^0 к тяговому тросу (м);

F – сила, действующая на железобетонную стойку (тс);

α – угол между железобетонной стойкой и тяговым тросом.

Изгибающая разрушающая нагрузка, действующая на железобетонную стойку, определяется произведением силы F, действующей на железобетонную стойку, на плечо силы h по формуле

$$\mathrm{M}_{разр} = F \cdot h \qquad (19)$$

Плечо силы h вычисляется решением прямоугольного треугольника по теореме Пифагора, т.е. умножением высоты от уровня земли до места крепления тягового троса H на угол между железобетонной стойкой и тяговым тросом α из следующего выражения

$$h = H \cdot \sin\alpha \tag{20}$$

Для определения угла α еще раз воспользуемся теоремой Пифагора с учетом гипотенузы, т.е. длины троса L

$$\alpha = \arccos\frac{H}{L} \tag{21}$$

Подставив выражения (20) и (21) в (19), формула определения изгибающей разрушающей нагрузки примет следующий вид

$$\mathrm{M}_{разр} = F \cdot H \cdot \sin(\arccos\frac{H}{L}) \tag{22}$$

Далее из формулы (5) определяют снижение коэффициента безопасности на фактическую величину коэффициента состояния $C - K_c$ и сверяют с ранее вычисленным показателем П2 и коэффициентом запаса прочности бетона $K_ç$, приведенных в таблице 1.

Заключение. Выявленные формулы для оценки прочности бетона и методы ультразвукового контроля показали следующее:

1. Приведенные формулы можно применить исключительно для центрифугированных железобетонных стоек опор ВЛ.

2. Ультразвуковой метод не распространяется на случаи оценки несущей способности железобетонных стоек опор, когда снижение их несущей способности происходит вследствие коррозии арматуры.

3. По показателю П2 и коэффициенту запаса прочности бетона $K_ç$ можно определить приближенную фактическую прочность бетона.

4. Для предотвращения слома железобетонных стоек опор с предварительно напряженной арматурой в эксплуатации сроки замены опор рекомендуется устанавливать при следующих значениях снижения коэффициента безопасности на фактическую величину коэффициента состояния $C - K_c$:

1) 1,0-1,1 – опоры заменяют в срочном порядке;

2) 1,2-1,3 – опоры заменяют в течение 2-3 лет;

3) 1,4-1,5 – опоры заменяют в течение 4-5 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 17624-87 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности».

2. ГОСТ 22687.0-85 «Стойки железобетонные центрифугированные для опор высоковольтных линий электропередачи. Технические условия».

3. ГОСТ 22687.1-85 «Стойки конические железобетонные центрифугированные для опор высоковольтных линий электропередачи».

4. ГОСТ 22687.2-85 «Стойки цилиндрические железобетонные центрифугированные для опор высоковольтных линий электропередачи».

5. ГОСТ 8829-94 «Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости».

6. РД 34.20.504-94 «Типовая инструкция по эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 35-800 кВ».

7. РД 34 РК.3-20.670-02 «Методические указания по оценке технического состояния воздушных линий электропередачи напряжением 35-1150 кВ и их элементов».

8. ГОСТ 26633-91 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия».

9. СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции».

REFERENCES

1. GOST 17624-87 «Betony. Ul'trazvukovoj metod opredelenija prochnosti».
2. GOST 22687.0-85 «Stojki zhelezobetonnye centrifugirovannye dlja opor vysokovol'tnyh linij jelektroperedachi. Tehnicheskie uslovija».
3. GOST 22687.1-85 «Stojki konicheskie zhelezobetonnye centrifugirovannye dlja opor vysokovol'tnyh linij jelektroperedachi».
4. GOST 22687.2-85 «Stojki cilindricheskie zhelezobetonnye centrifugirovannye dlja opor vysokovol'tnyh linij jelektroperedachi».
5. GOST 8829-94 «Izdelija stroitel'nye zhelezobetonnye i betonnye zavodskogo izgotovlenija. Metody ispytanij nagruzheniem. Pravila ocenki prochnosti, zhestkosti i treshhinostojkosti».
6. RD 34.20.504-94 «Tipovaja instrukcija po jekspluatacii vozdushnyh linij jelektroperedachi naprjazheniem 35-800 kV».
7. RD 34 RK.3-20.670-02 «Metodicheskie ukazanija po ocenke tehnicheskogo sostojanija vozdushnyh linij jelektroperedachi naprjazheniem 35-1150 kV i ih jelementov».
8. GOST 26633-91 «Betony tjazhelye i melkozernistye. Tehnicheskie uslovija».
9. SNiP 2.03.01-84 «Betonnye i zhelezobetonnye konstrukcii».

Өтеулиев Б.А., Тарасов А.Г.

Электр жеткізу желілері тіректердің темірбетонды тіреуінің қалдықты ресурсын бағалауына бетон беріктігінің ультрадыбысты бақылау әдісін бейімдеу

Түйіндеме. Бұл мақалада тіректерде темірбетонды центрифугаланған тіреулердің беріктік сақтау критериялары қарастырылған. Бетонның шамамен нақты беріктігін анықтауға болатын бетон күйінің коэффициенті мен бетонның беріктік сақтау коэффициенті анықталған. Тіректердің темірбетонды центрифугаланған тіреулерге келтірілген ультрадыбысты бақылаудың принципі сипатталған. Сызаттың ашылу еңі ультрадыбыстың орта таралу уақытына тәуелділігі көрсетілген. Тіректерде темірбетонды центрифугаланған тіреулер бетонның ультрадыбысты бақылау нәтижелерін тексеру әдістемесі келтірілген. Бетонның ультрадыбысты бақылау нәтижелеріне байланысты темірбетонды тіректерді ауыстыру мерзімі бойынша ұсыныстар берілген.

Негізгі сөздер: темірбетонды центрифугаланған тіреулер, ультрадыбысты бақылау, беттік зондтау, бетонның беріктігі, сызаттың еңі, иілу сыну жүктемесі, шектік момент, темірбетонды тіреудің сынағы.

Утеулиев Б.А., Тарасов А.Г.

Адаптация метода ультразвукового контроля прочности бетона к оценке остаточного ресурса железобетонных стоек опор воздушных линий электропередачи

Резюме. В данной статье рассматриваются критерии запаса прочности железобетонных центрифугированных стоек опор. Определен коэффициент состояния бетона, выявлен коэффициент запаса прочности бетона, по которой можно определить приближенную фактическую прочность бетона. Описан принцип ультразвукового контроля применительно к железобетонным центрифугированным стойкам опор. Показана зависимость ширины раскрытия трещины от среднего времени распространения ультразвука. Приведена методика проверки достоверности результатов ультразвукового контроля бетона железобетонных центрифугированных стоек опор. Даны рекомендации по срокам замены железобетонных опор в зависимости от результатов ультразвукового контроля бетона.

Ключевые слова: железобетонные центрифугированные стойки, ультразвуковой контроль, поверхностное прозвучивание, прочность бетона, ширина трещин, изгибающая разрушающая нагрузка, предельный момент, испытание железобетонной стойки.

Uteuliev B.A., Tarasov A.G.

Adapting the ultrasonic testing method of concrete resistibility to the residual life assessment of reinforced concrete poles of overhead transmissions lines

Summary. In this article considered the criteria of safety centrifuged reinforced concrete poles of support. Determined the coefficient of the concrete state, revealed the assurance coefficient of concrete on which we can determine an approximate actual resistibility of the concrete. Defined the principle of ultrasonic testing applied to reinforced concrete centrifuged poles of the supports. Exhibited the dependence the crack opening width of the average propagation time of the ultrasound. Reported the technique of validating the results of concrete ultrasonic testing of reinforced centrifuged concrete poles. Reported recommendations on terms of reinforced concrete supports replacement, depending on the results of ultrasonic testing of concrete.

Key words: reinforced concrete centrifuged poles, ultrasonic testing, surface sounding, assurance coefficient, the width of cracks, bending failure load, torque limit, testing reinforced concrete poles.

УДК 62-622

[1]А.Б. Шаяхметов, [2]Т.А. Байбатыров
([1]Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова,
[2]Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана)

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА В ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос применения водородного топлива как альтернативного топлива для дизельного двигателя внутреннего сгорания.Качественное влияние водорода на рабочий процесс ДВС. Проблемы использования водорода в качестве топлива для ДВС.

Ключевые слова:водород,топливо, дизель, двигатель.

В связи с ограниченными запасами углеводородного топлива идет поиск альтернативного топлива. Одним из таковых является водородное топливо. Интерес к водороду как моторному топливу обусловлен его высокими энергетическими показателями, отсутствием вредных веществ в продуктах сгорания.

По массовой энергоемкости водород превосходит традиционные углеводородные топлива в 2,5-3 раза, спирты - в 5-6 раз, аммиак - в 7 раз. Водородно-воздушные смеси характеризуются высокой скоростью сгорания в двигателе, причем при стехиометрическом соотношении периоды индукции очень малы и сгорание протекает практически при постоянном объеме, что ведет к резкому повышению давления. Скорость нарастания давления в цилиндре водородного двигателя при работе на стехиометрических смесях примерно в 3 раза выше по сравнению с бензиновым аналогом. Охлажденный до жидкого состояния водород занимает 1/700 объема газообразного состояния. Водород при соединении с кислородом имеет самое высокое содержание энергии на единицу массы – 120,7 ГДж/т. При сжигании в чистом кислороде единственные продукты - высокотемпературное тепло и вода. При использовании водорода не образуются парниковые газы, и не нарушается даже круговорот воды в природе [1].

Качественное влияние на рабочий процесс ДВС водорода определяется, прежде всего, его свойствами. Он обладает более высокой диффузионной способностью, большей скоростью сгорания, широкими пределами воспламенения. Энергия воспламенения водорода на порядок меньше, чем у углеводородных топлив. Реальный рабочий цикл определяет более высокую степень совершенства рабочего процесса ДВС, лучшие показатели экономичности и токсичности. Водородно-воздушная смесь устойчиво воспламеняется в широком диапазоне концентраций от α=0,2 до α=10. Это обеспечивает возможность работы в широком диапазоне скоростных режимов при регулировании мощности качественным и количественным способами. Проблема использования водорода в качестве топлива для ДВС включает обширный круг вопросов. Изучение возможности перевода на водород двигателей с внутренним процессом смесеобразования и внешним с искровым зажиганием; исследование особенностей организации рабочего процесса, параметров рабочего процесса двигателей при работе на водороде; определение оптимальных способов регулирования рабочего процесса; разработку систем топливоподачи и большой ряд других вопросов. В решении этих проблем известен обширный перечень научных работ отечественных и зарубежных авторов, направленных на использование водорода в качестве топлива для ДВС. В этих работах водород применяется в качестве добавки (присадки), частичного замещения традиционных и альтернативных топлив на базе двигателей с искровым зажиганием и для двигателей с воспламенением от сжатия [2].

Использование водорода в дизельных двигателях в значительной степени затрудняется высокими температурами самовоспламенения водородно-воздушных смесей. Поэтому для организации устойчивого воспламенения водорода дизели переоборудуют в двигатели с принудительным зажиганием от свечи или переводят на работу по газожидкостному процессу –с впрыском запальной дозы жидкого топлива (обычно дизельного). Водород может подаваться как совместно с воздухом, так и непосредственным впрыском в цилиндры. Устойчивая работа дизеля на водороде обеспечивается только в узком диапазоне топливных смесей, ограничиваемом пропусками воспламенения и детонацией.

Экспериментальные исследования дизель-водородного двигателя показали работоспособность предложенной системы топливоподачи и возможность организации рабочего процесса с 10% добавкой водорода по массе к дизельному топливу.В ходе исследований тракторного дизеля 6ЧН

13/14 (Д-461 АО «Алтайдизель») с добавками водорода двумя способами изучались качественное и количественное изменения протекания внутрицилиндровых процессов, определяющих показатели мощности, топливной экономичности и экологические показатели. Так, при испытаниях дизеля, оборудованного первой системой топливоподачи, достигнуто снижение удельного расхода топлива на 5-8 %, выбросов сажи на 30-50 %. При подаче водорода непосредственно в цилиндр удалось добиться резкого снижения выбросов сажи - в 2-4 раза, расхода топлива - на 30-40 %, а также снизить эмиссию окислов азота. В среднем за рабочий цикл содержание сажи в отработавших газах при работе дизеля на водородонасыщенном топливе снизилась на 10-15%.Добавка водорода к дизельному топливу в количестве до 10% от цикловой массы топлива привела к резкому снижению концентрации сажи и некоторому уменьшению температуры излучателя. Так, на номинальном режиме работы дизеля максимальные значения концентрации сажи снизились более чем в два раза, причем положительный эффект в сажевыделении наблюдается как на стадии образования, так и выгорания сажи.Анализ влияния присадки водорода (0,1% от цикловой массы топлива) к дизельному топливу на индикаторный КПД показывает, что вместе с интенсификацией процесса сгорания происходит увеличение полноты сгорания, уменьшается конвективный и радиационный теплообмен. Конвективный - за счет снижения температуры газов, радиационный - как следствие уменьшения концентраций сажи, температуры пламени и его степени черноты. Все это способствует уменьшению составляющих неиспользования теплоты в цикле от несвоевременности и неполноты сгорания, теплообмена, изменения температуры и состава РТ.

В результате индикаторный КПД несколько увеличивается.Работа водородного двигателя с внутренним процессом смесеобразования, неразделенной камерой сгорания, при подаче водорода непосредственно в цилиндр (форсункой), характеризуется более высокой жесткостью рабочего процесса. Анализ параметров рабочего процесса при оптимальных углах опережения впрыска топлива и различных составах водородовоздушных смесей показывает улучшение топливной экономичности при сохранении мощности двигателя, уменьшение концентрации сажи в отработавших газах. При этом жесткость рабочего процесса и максимальное давление сгорания существенно повышаются [2].

Определенную опасность представляют вспышки «гремучего газа» в коллекторе в момент открытия впускного клапана. Чтобы избежать этого, инженеры в 70-е годы предполагали подавать водород непосредственно в камеру сгорания. На чертежах тех лет нетрудно заметить дополнительный канал в головке блока цилиндров и маленький клапан, управляющий поступлением водорода. Позднее выяснилось, что проблему можно решить по-другому – скажем, впрыскивать в рабочую смесь воду или обеспечить рециркуляцию отработавших газов (тоже, по сути, водяного пара). К преимуществам водорода как моторного топлива следует отнести его высокую детонационную стойкость, что позволяет заметно увеличить степень сжатия и давление наддува. Эти меры поднимут эффективную мощность двигателя [3].

Чтобы приспособить существующие конструкции поршневых ДВС, бензиновых и дизелей к работе на водороде, как основном топливе, необходимы определенные изменения, в первую очередь - конструкции топливоподающей системы. Известно, что применение внешнего смесеобразования приводит к уменьшению наполнения двигателя свежим окислителем, а значит и снижению мощности до 40%, из-за низкой плотности и высокой летучести водорода. При использовании внутреннего смесеобразования картина меняется, энергоемкость заряда водородного дизеля может возрастать до 12%, или может быть обеспечена на уровне, соответствующем работе дизеля на традиционном углеводородном дизельном топливе. Особенности организации рабочего процесса водородного двигателя определяются свойствами водородно-воздушной смеси, а именно: пределами воспламенения, температурой и энергией воспламенения, скоростью распространения фронта пламени, расстоянием гашения пламени. Практически во всех известных исследованиях рабочего процесса водородного двигателя отмечается трудноконтролируемое воспламенение водородно-воздушной смеси. Воздействие на преждевременное воспламенение путем подачи воды во впускной трубопровод или путем впрыска «холодного» водорода исследованы и дают положительные результаты. Самовоспламенение водородно-воздушной смеси в цилиндре двигателя при степени сжатия, соответствующей дизелям, не происходит. Для самовоспламенения этой смеси необходимо обеспечить температуру конца сжатия не менее 1023К. Возможно, воспламенение воздушной смеси от запальной порции углеводородного топлива, за счет увеличения температуры конца сжатия применением наддува или подогревом на впуске воздушного заряда. Водород в качестве топлива для

дизелей характеризуется большой скоростью распространения фронта пламени. Эта скорость может превышать 200 м/с и вызывать возникновение волны давления, перемещающейся в камере сгорания со скоростью свыше 600 м/с. Высокая скорость сгорания водородно-воздушных смесей, с одной стороны, должна оказывать положительное влияние на повышение эффективности рабочего процесса, с другой стороны, этим предопределяются высокие значения максимального давления и температуры цикла, более высокая жесткость рабочего процесса водородного двигателя. Повышение максимального давления цикла влечет снижение моторесурса двигателя, а повышение максимальной температуры приводит к интенсивному образованию окислов азота. Возможно снижение максимального давления за счет дефорсирования двигателя или сжигания водорода по мере его подачи в цилиндр на такте рабочего хода. Снижение эмисси окислов азота до незначительного уровня возможно путем обеднения рабочей смеси или путем использования воды, подаваемой во впускной трубопровод. Так, при а>1,8 эмиссия окислов азота практически отсутствует. При подаче воды по массе в 8 раз больше, чем водорода, эмиссия окислов азота снижается в 8… 10 раз. В дизелях, работающих всегда при избытке воздуха в смеси, содержание в продуктах сгорания окиси углерода и углеводородов незначительно, ниже по сравнению с бензиновыми двигателями, а уровень содержания окислов азота сравнительно близок. Дизели выбрасывают значительное количество сажи, являющейся адсорбентом для полициклических ароматических углеводородов, часть которых обладает канцерогенными свойствами. Именно сажа оказывает большую роль на общий уровень токсичности отработавших газов дизелей. Так, например, дизель Д6 выбрасывает в смену от 1,1 кг до 1,6 кг сажи, при этом 1 кг сажи способен покрывать площадь до 10000 м^2. Традиционные дизели выбрасывают в час до 385 г сажи. Содержание сажи достигает 0,4-0,6 г/м^3 по внешней характеристике.

При использовании водорода для двигателей внешнего смесеобразования индикаторные и эффективные показатели ухудшаются. Чем больше процент добавки водорода, тем ниже индикаторный КПД и выше температура выпускных газов. Добавка водорода выше 30% от суммарного подведенного тепла при α=1,35 вызывает детонационно-подобное сгорание, сопровождающееся появлением стуков и резким падением мощности двигателя. Кроме того, увеличивается объемное содержание водорода в выпускных газах и увеличивается количество окислов азота, количество окиси углерода и углеводородов снижаются. Подача 5% по массе пароводородной смеси на впуск дизеля позволяет улучшить параметры рабочего процесса и снизить дымность отработавших газов на 30%, а содержание окислов азота в 2,4 раза. Большие добавки пароводородной смеси приводят к росту максимального давления цикла и скорости нарастания давления, т.е. снижается надежность дизеля. Подача водорода на такте сжатия дизеля впрыском активизирует процесс сгорания, и наибольшая эффективность показателей наблюдается на режимах полной нагрузки.Вариантное давление впрыска водорода в камеру сгорания оказывает влияние на параметры рабочего процесса водородного двигателя, т.к. изменяется гомогенность рабочей смеси. Газообразный водород, подаваемый в цилиндр клапан-форсункой, поступает через отверстие, направляющее его под углом 20..25° к тангенциальному направлению вращения заряда, усиливает вихревое движение заряда и способствует гомогенизации водородно-воздушной смеси. Если вершина струи водорода достигает противоположной стенки камеры сгорания, а энергия вихревого движения заряда достаточна, чтобы распределить водород по окружности, то можно считать, что водородно-воздушная смесь гомофазная. Часть водорода направляется в зону струи углеводородного топлива, обеспечивая эффект торможения процесса сажеобразования.

Такой способ предотвращает обратные вспышки во впускной коллектор, позволяет обеспечить устойчивый рабочий процесс в диапазоне нагрузок. Однако с целью обеспечения более мягкого рабочего процесса возможно рассмотрение варианта подачи водорода или водородно-воздушной смеси в период сгорания. Это может быть достигнуто конструктивными изменениями впускного и водородного трактов, направленными на обеспечение формирования водородно-воздушной смеси в предкамере, что зависит от доли водорода в смеси. Геометрический характер сопряжения с камерой сгорания должен иметь целевую направленность на организацию эффективного рабочего процесса, регулирование его в заданных граничных условиях. Итак, особенности рабочего процесса водородного двигателя включают: жесткость сгорания, детонация, неконтролируемое воспламенение, эмиссия окислов азота, формирование водородно-воздушной смеси, особенности системы топливоподачи и регулирования мощности. Так, если целью является использование водорода в качестве основного топлива без потери мощности базового двигателя, то систематизация показывает

целесообразность внутреннего смесеобразования при воспламенении горючей смеси от запальной порции углеводородного топлива. Исследования этого направления показывают улучшение экологических и экономических показателей дизеля. Процесс конвертации дизеля на водород можно условно разделить на два основных, последовательно выполняемых, этапа. Первый включает аккумулирование водорода в баллонах, приоритетное использование внутреннего смесеобразования и создание топливоподающей аппаратуры с подачей водорода на такте сжатия при давлении порядка 10 МПа. Воспламенение горючей смеси от запальной порции углеводородного топлива, изучение процессов смесеобразования и управление ими; изучение термодинамических особенностей криогенного водорода как моторного топлива. Второй включает создание криогенной системы хранения водорода, разработка адекватной системы управления всеми процессами, связанными с использованием водорода на транспорте; организация рабочего процесса при работе на чистом водороде с принудительным воспламенением от свечи; исследование возможности подачи водорода в цилиндр вариантными способами. Отличительной особенностью концептуального прогнозирования процесса исследования возможностей использования водорода для ДВС является многогранность научных исследований, включающих совмещение водородным двигателем способов внешнего и внутреннего регулирования мощности. Методический анализ сравнения возможных способов мог бы основываться на приоритетной последовательности решаемых задач. Так, например, обеспечение экологической чистоты двигателя, сохранение базовой чистоты ДВС, сохранение уровня мощностно-экономических показателей и надежности базового двигателя. Оценка возможных вариантов условного водородного двигателя, выполненная методом морфологического ящика, распространенным в области научно-технического творчества, насчитывает несколько десятков тысяч конструктивных решений.

Методический подход к сравнительной систематизации возможностей водорода как моторного топлива для ДВС представляет собой целевую направленность исследований в заданных граничных условиях [4].

Из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы. Необходимо продумать способ воспламенения водорода в дизельном двигателе, выгодное решение видится в установке запального устройства с блоком управления. Применение водородного топлива приведет к существенному изменению системы питания дизельного двигателя. Оно во многом конструктивно упростится. Форсунки будут работать по типу кранов, которые в определенные промежутки времени будут открываться и закрываться. Управление форсунками будет осуществляться электронным блоком или микропроцессором, встроенным в форсунку. Необходимость в топливном насосе отпадет. Водородное топливо непосредственно будет подаваться на форсунки под давлением. Для создания необходимого давления в систему питания необходимо будет включить реле давления и насос. А так же возникает вопрос заправки водородом. Здесь могут быть два варианта – заправка в топливный бак, непосредственное вырабатывание водорода на транспортном средстве или наличие топливного элемента.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://resector.com/article/vodorodnye-topliva/

2. С.В. Новоселов, В.А. Синицын. Особенности рабочего процесса дизеля, работающего с частичным замещением дизельного топлива водородом. Ползуновский вестник, № 1, 2004. – 192-196 с.

3. http://www.avtosecret.com/razn11.php

4. С.В. Новоселов.Исследование возможности применения водорода в качестве топлива для поршневых ДВС.Вестник Кузбасского государственного технического университета, №5, 2006. – 92-95 с.

REFERENCES

1. http://resector.com/article/vodorodnye-topliva/

2. SV Novoselov, VA Sinitsyn. Features workflow diesel, working with partial substitution of diesel fuel hydrogen. Polzunovsky Gazette, № 1, 2004. – P.192-196 3. http://www.avtosecret.com/razn11.php

4. SV Novoselov.Issledovanie possibility of using hydrogen as a fuel for porshnevyhDVS.Vestnik Kuzbass State Technical University, №5, 2006. – P.92-95.

Шаяхметов А.Б., Байбатыров Т.А.

Дизельдік қозғалтқыштарда сутегі отынды қолдану

Түйіндеме. Бұл мақалада дизельдік іштен жану қозғалтқыш үшін балама отын ретінде сутегі отынды пайдалануды қарастырады. ІЖҚ жұмыс үрдісінің сапасына сутегі қалай әсер етеді Отын ретінде сутегіні пайдаланудың мәселелері.

Түйін сөздер: сутегі, отын, дизель,қозғалтқыш.

Shayakhmetov A.B., Baibatyrov T.A.

Application of hydrogen fuel in diesel engines

Summary. This article discusses the use of hydrogen fuel as an alternative fuel for diesel internal combustion engine.The qualitative effect of hydrogen on the workflow of the internal combustion engine.Problems of using hydrogen as a fuel for internal combustion engine.

Key words: hydrogen,fuel, diesel, engine.

УДК 621.8.036

В.Е. Мессерле, А.О. Баймуратова, А.Б. Байджанов
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби
Алматы, Республика Казахстан)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА ПЛАЗМЕННОЙ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ К СЖИГАНИЮ

Аннотация. В работе ставится задача рассмотреть возможность повышения эффективности сжигания твердого топлива и снижения вредных выбросов и энергетическую эффективность электродуговой плазмы в процессах термообработки углей по сравнению с традиционными огневыми процессами.

Ключевые слова: электродуговая плазма, аэросмесь, низкосортный уголь, пылеугольный факел, топка котла, вторичный воздух, двухкомпонентное высокореакционное топливо.

В последнее время переориентация топливного баланса тепловых электростанций (ТЭС) с газообразных и жидких топлив на твердые является мировой тенденцией. Доля пылеугольных ТЭС в выработке электроэнергии в развитых странах постоянно увеличивается, составляя более 60 % в США, 85 % в Казахстане и 87 % в Китае [1]. В этой связи повышение эффективности использования твердых топлив, недостижимое без всестороннего исследования процессов горения пылеугольного факела в топках котлов ТЭС, является одной из наиболее актуальных проблем современной теплоэнергетики [2].

Эффективность электротермохимической подготовки топлива к сжиганию (ЭТХПТ), лежащей в основе плазменной воспламенения углей, обеспечивается нагревом электродуговой плазмой меньшей части аэросмеси до температуры практически полного выделения летучих угля и частичной газификации коксового остатка с тем, чтобы обеспечить суммарный выход горючих газов на уровне содержания летучих в высокореакционных углях, способных воспламеняться и устойчиво гореть без подсветки мазутом. Тем самым из меньшей части аэросмеси (уголь + воздух), прошедшей зону электродугового разряда, получают (независимо от качества исходного угля) высокореакционное двухкомпонентное топливо (горючий газ + коксовый остаток), способное воспламеняться при смешении с основным потоком аэросмеси и стабилизировать процесс горения.

Доля аэросмеси, необходимая для ЭТХПТ, определяется из уравнения теплового баланса таким образом, чтобы тепла, выделяющегося при сгорании получаемого двухкомпонентного топлива, в сумме с энергией плазмы было достаточно для нагрева основного потока аэросмеси до температуры воспламенения.

При этом весьма важно для сохранения эффективности метода, чтобы ЭТХПТ и смешение ее продуктов, т.е. высокореакционного двухкомпонентного топлива, с основным потоком аэросмеси осуществлялось до выхода в топочное пространство и начала смешения с вторичным воздухом. Тем самым обеспечивается повышение реакционной способности всего пылеугольного потока за счет плазменной активации его меньшей части в объеме горелочного устройства при обеспечении необходимого времени пребывания топлива в нем.

При этом, в отличие отметодов плазменной активации горения углей в корне факела или топочном пространстве, повышается вероятность сохранения короткоживущих химически активных центров и ускорения ими термохимических превращений угля и окислителя.

Такой подход представляется наиболее рациональным с теплофизической и экономической точек зрения при использовании высокоэнтальпийных плазменных источников для электрохимической подготовки топлив к сжиганию и рассматривается в качестве ближайшей перспективы повышения эффективности топливоиспользования и снижения вредных выбросов на ТЭС.

Рассмотрим энергетическую эффективность электродуговой плазмы в процессах термообработки углей, по сравнению с традиционными огневыми процессами [3].

Ф. Блэкборн при испытаниях плазменного воспламенения углей на блоке мощностью 200 МВт (ТЭС "МАРИЭТТА", США) показал, что энергетическая эффективность плазменного розжига пылеугольного факела почти в 6 раз выше, чем при использовании традиционного розжига мазутом. По оценкам Ф. Блэкборна, для котла мощностью 44 МВт необходим плазмотрон мощностью 460 кВт или мазутный запальник мощностью 2600 кВт. Позднее эти результаты были подтверждены при испытаниях плазменного воспламенения углей на котлах паропроизводительностью от 75 до 670 т/ч. Этот эффект теоретически можно объяснить следующими причинами:

А) значительно большей удельной теплонапряженностью топочного объема, достижимой при использовании плазменного факела, по сравнению с газовой горелкой или мазутным запальником (таблица 1).

Таблица-1. **Сравнение удельной допустимой объемной теплонапряженности топки при использовании различных источников энергии для воспламенения твердых топлив**

Источник энергии	Удельная теплонапряженность топочного объема, кВт/м3
Плазмотрон	1000
Газовая горелка	350
Мазутный запальник	250

Б) Деструкция угольных частиц в зоне компактного плазменного факела.

Эксперименты показали, что при попадании в плазменную струю, угольной частицы пыли испытывает тепловой удар из-за резкого перепада температуры от поверхности к центру и разрушается на несколько десятков осколков, что приводит к резкому увеличению площади реагирующей поверхности и ускорению реакций выделения летучих и горения углерода угля. Окислительная высокотемпературная среда в потоке воздушной плазмы способствует мгновенному воспламенению частиц самых мелких фракций.

В) Образование в зоне горения угольных частиц активных радикалов.

Из-за больших градиентов температуры в струе – до 6000 К на оси, возможно образование значительного количества химически активных центров, многократно ускоряющих химические реакции за счет снижения энергии активации. Из-за торможения процесса рекомбинации диссоциированных форм за счет резкого охлаждения при смешении с холодной аэросмесью (так называемая закалка продуктов реакций) время их существования становится сопоставимым со временем выхода летучих угля в газовую фазу (0,001-0,01 с).

Г) Истечение плазменной струи в поток происходит с высокой скоростью ~200 м/с, за счет большого градиента температуры и скорости между струей и потоком интенсифицируется турбулентный перенос тепла в поток аэросмеси, что способствует ее быстрому прогреву и воспламенению. Сравним энергетическую эффективность плазменного воспламенения угля с традиционной мазутной. При плазменном воспламенении в качестве топлива для нагрева основной аэросмеси используется прошедшая ЭТХПТ часть угольной пыли являющейся основным топливом на пылеугольных ТЭС. Это существенно упрощает технологический процесс в целом. С помощью процесса ЭТХПТ, проходящего при дефиците кислорода, из угля получаютвысокореакционное двухкомпонентное топливо (горючий газ + коксовый остаток), которое самовоспламеняется в топке котла при взаимодействии с воздухом. Для примера рассмотрим газификацию Тугнуйского

каменного угля при начальной концентрации угольной пыли в аэросмеси 0,5 кг/кг. Концентрации водорода (H2) и моноксида углерода (CO) нарастают при повышении температуры процесса и при температуре более 1200 К достигают 40-50% [4].

Прямые эксперименты по исследованию сравнительной энергетической эффективности при термохимической подготовке твердых топлив с помощью электрической дуги, термоэлектрических нагревателей и газовой горелки показали, что при одинаковой тепловой мощности всех трех источников и прочих равных условиях степень превращения угля в плазменном процессе в 2—2,5 раза выше.

Таким образом, можно заключить, что энергетическая эффективность плазменных процессов воспламенения, термохимической подготовки и газификации углей существенно выше, чем традиционных огневых методов [3].

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карпенко Е.И., Карпенко Ю.Е., Мессерле В.Е., Устименко А.Б. Использованием плазменно-топливных систем на пылеугольных ТЭС Евразии. // Теплоэнергетика. 2009. № 6. С. 10−14.

2. Макаров А.А. Проблемы и перспективы развития топливно-энергетического комплекса России // Энергоэффективность: Тезисы докладов Международной научно-техн. конф. (6-8 октября 2008 г., Киев, Украина). Киев: Институт газа НАНУ, 2008. С. 7−10.

3. КарпенкоЕ.И., ЖуковМ.Ф., МессерлеВ.Е., БуянтуевС.Л., ДьяковА.Ф., ПерегудовВ.С. Научно-технические основы и опыт эксплуатации плазменных систем воспламенения углей на ТЭС (безмазутная растопка котлов и стабилизация горения пылеугольного факела). – Новосибирск: Наука. – 1998. – 137с

4. Мессерле В.Е., Устименко А.Б. Плазменное воспламенение и горение твердого топлива.Саарбрюкен, Германия: PalmariumAcademicPublishing. – 2012. – 367 с.

Мессерле В.Е.,Баймуратова А.О.

Қатты отынды жағудағы электржылухимиялық дайындаудың тиімділігі

Түйіндеме. Бұл жұмыста қатты отынды жағу тиімділігін арттыру мен зиянды шығындыларды төмендету мәселесі қарастырылады және көмірді жылу өңдеу үрдісіндегі электрдоғалық плазманы дәстүрлі алаулық үрдісімен салыстырғандағы энергетикалық тиімділігі қаралады.

Түйін сөздер: электрдоғалық плазма, ауақоспа, төменгі сұрыпты көмір, көміршаңды жалын, қазандық пеш, екіншілік ауа, екі компонентті отын.

Messerle V.E., Baimuratova A.O.

Energy efficiency of plasma electrothermochemical preparation of solid fuel for burning

Summary. The paper presents to consider the possibility of increasing the efficiency of solid fuel combustion and reduce emissions and energy efficiency of the plasma of electric arc during the heat treatment of coal compared with conventional firing processes.

Key words: plasma of electric arc, airmixture, low-grade coal, coal-dust flame, plasma, furnace boiler, secondary air, two-component fuel.

УДК 004.2

Лавриченко О. В.
(ОАО «Концерн Моринформсистема-Агат», 111024 Российская Федерация,
Москва, e-mail: lavrslava1962@mail.ru.)

МОДЕЛЬ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛА ШОКЕ В ТЕОРИИ ЭКОНОМИКИ АКТИВНОГО КОННЕКТА (ЭКОННОКОННЕКТА)

Аннотация. В статье показана актуальность использования инновационных самоорганизующихся бизнесобразующих технологий в современных условиях экономического развития России. Рассмотрены основы авторской теории экономики активного коннекта. Обоснована необходимость снижения действия антропогенных факторов на эффективность использования аддитивных моделей и алгоритмов при принятии решений. Показана необходимость экононормирования антропогенных сукцессий в рамках концепции сбалансированного распределения инновационных ресурсов промышленных предприятий между объектами инноваций. Исследованы существующие подходы к задаче оптимизации интеграла Шоке и возможности его

применения при принятии решений, направленных на устранение диспаритета в распределении инновационных ресурсов между объектами инноваций. Обосновано, что применение интеграла Шоке существенно расширяет возможности и эффективность оптимизации решений для многокритериальных задач распределения инновационных ресурсов в условиях неопределенности. Доказана необходимость ослабления независимости бинарных отношений объектов инноваций и инновационных ресурсов для построения корректных моделей в задачах принятия решений по их сбалансированному распределению.

Ключевые слова: инновационные ресурсы; экономика активного коннекта, антропогенные факторы, антропогенные сукцессии, инновационные самоорганизующиеся бизнесобразующие технологии, интеграл Шоке.

Информационные и когнитивные технологии входят в перечень критических технологий современной экономики. Они также являются и приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники. К информационным технологиям относятся инновационные самоорганизующиеся бизнесобразующие технологии (ИСБОТ), являющиеся эндогенной основой авторской научной концепции сбалансированного распределения инновационных ресурсов между объектами инноваций.

Простые инновационные бизнесобразующие технологии были рассмотрены нами в ранее опубликованных работах [1]. Они были определены не только как алгоритм действий по внедрению идей, но и как технологии общения между участниками процесса реализации инновационной стратегии развития предприятия, методики обмена и структурирования информации между ними. Это способ общения и формирования не только инновационных стратегий, но и информационного сознания субъектов инновационной деятельности. Возможно описание этих объектов как в виде сокращенного алгоритма или элементарной понятийной схемы, состоящей из минимального количества элементов, так и в форме подробнейшего самосовершенствующегося (то есть с учетом влияния антропогенного фактора) мультимедийного объекта. Идеальная инновационная бизнесобразующаяся технология – это самосовершенствующийся «цифровой организм», интерактивная модель процесса реализации инновационной стратегии развития.

Целью данной работы было построение и анализ методов решения многокритериальных задач оптимизации сбалансированного распределения инновационных ресурсов предприятий между объектами инноваций в приложении к задачам системного анализа посредством поиска экстремальных значений интеграла Шоке. С практической точки зрения это обеспечивает дополнительные возможности проектирования информационных систем, в том числе с элементами искусственного интеллекта, с применением неаддитивных интегралов.

Основы авторской теории экономики активного коннекта

В современных условиях экономического развития России, характеризующихся усилением санкционных мер со стороны стран ЕС и США, особую роль приобретают технологии более высокого уровня – уровня самоорганизации. Характерной чертой ИСБОТ является капитализация интеллектуального «сырья» в виде идей и действий, которые необходимо совершить для получения (обеспечения) новых инноваций или нового знания. Иными словами, они призваны не только отвечать на вопросы, но и формировать их, отправляя «импульсы» организаторам инновационных процессов на предприятиях. Участники, включенные в процесс реализации инновационных стратегий развития, совместно принимают решения, а также вносят необходимые изменения в тот раздел инновационных бизнесобразующих технологий, за которые они отвечают. Таким образом, за счет обмена информацией происходит принятие скоординированных управленческих или иных решений. В общем случае ИСБОТ как средство корпоративного общения и технологии обмена информацией способны создавать новое знание постоянно и притом в полуавтоматическом режиме.

В ИСБОТ отражены все возможные модели и алгоритмы действий по созданию объектов инноваций, их брендингу, производству и выводу на рынок. То есть, это системообразующий многоуровневый гипертекст, заключенный в форму четкой и понятной интерактивной инструкции, допускающей однозначную реализацию в виде программных средств для ЭВМ.

Как нами уже указывалось [3], новая экономика – это не просто экономика информации или экономика коммуникаций (от английского communication – делаю общим, контакт, связь, то есть подразумевает линии как материального, так и информационного обеспечения того или иного объекта). Это уже экономика коннекта (connect в переводе с английского означает соединять, устанавливать

взаимоотношения, налаживать контакты, связываться, соединяться, ассоциировать, то есть ставить в причинную связь, быть согласованными, устанавливать непосредственную связь и т.д.) [5].

Таким образом, концепция ИСБОТ потребовала от нас исследования не только в нетрадиционном для экономики направлении, но и выявила необходимость разработки нового направления как самостоятельной области экономических знаний – экономической теории активного коннекта (эконоконнекта).

Термин «теория экономики активного коннекта» впервые был введен автором и до настоящего времени пока не применялся в литературе. Однако в современной экономической науке объективная потребность в нем имеется уже давно. Поэтому учет такого фактора необходимо воспринимать как необходимое изменение в современных условиях не только для анализа характера труда, но и всего социума.

Актуальность авторского подхода состоит в возможности снизить действие неопределенности антропогенных факторов как основных причин неустойчивости аддитивных моделей и алгоритмов принятия решений. Такой положительный эффект обеспечивается за счет увеличения инвестиций на разработку ИСБОТ. Одной из целей этих инвестиций является экононормирование антропогенных факторов, так как трансакционные издержки не должны превышать размер выгод от решения проблем внешних воздействий на системы, описываемые аддитивными моделями и алгоритмами.

Новизна авторского подхода заключается в необходимости учета трансакционных издержек длительности и интенсивности информационного активного коннекта между сотрудниками всех уровней и на всех итерациях (этапах) процесса реализации интеграционной модели на основе ИСБОТ. Источник этих трансакционных издержек – асимметричность информационного активного коннекта между разработчиками интеграционной модели и ее реализаторами.

Интеграл Шоке в задачах принятия решений

Существующие подходы к задаче оптимизации экстремальных значений интеграла Шоке в современных исследованиях.

До настоящего времени основная часть исследований по данному вопросу была посвящена решению многокритериальных версий задач комбинаторной оптимизации. Так, например, в статье Галанда Л. и его коллег [10] рассматриваются задачи использования минимального покрывающего дерева в поисках кратчайшего пути на графах, где каждое ребро имеет несколько весов. Получающееся в результате дерево (путь) характеризуется некоторым вектором. Для того, чтобы выбрать из различных вариантов наилучший, авторы предлагают использовать интеграл Шоке для агрегации таких векторов в интегральные оценки. Таким образом, постановка задачи соответствует минимизации интеграла Шоке на дискретном множестве. Для уменьшения объема вычислений авторы предлагают использовать метод ветвей и границ, в котором верхняя грань вычисляется с помощью следующего свойства:

$$C(v,f) \le \langle p,f \rangle, p \in Core(\bar{v}) \quad (1)$$

где $C(v,f)$ - интеграл Шоке по некоторой емкости v, $f = \{f_1,...,f_n\}$ - функции весов, $\bar{v}$ - емкость, сопряженная к v, то есть $\bar{v}(A) = 1 - v\left(\frac{N}{A}\right), \forall AcN$; и $Core(\bar{v})$ - ядро, которое (как уже было упомянуто ранее) определяется как множество вероятностей p таких, что $p(A) \ge v(A); \forall A \in 2^N; p(N) = v(N)$. Емкостью авторы называют неаддитивную меру v на 2^S.

Авторы рассматривают только случай 2-чередующейся (субмодулярной) емкости (т.е. $v(A \cup B) + v(A \cap B) \le v(A) + v(B) \forall A, B \subset N$).

Расширение данного подхода было предложено Дюбуа Д. и его коллегами [7], которые представили метод вычисления нижней границы без введения предположения о субмодулярности емкости и продемонстрировали его применение к многокритериальной задаче о кратчайшем пути на графе. Еще одно приложение интеграла Шоке в задачах комбинаторной оптимизации было представлено группой ученых в работе [9], а также Тимониным М. [12], которые своей целью ставили нахождение подмножества допустимого множества, на котором значение интеграла Шоке лежит в некоторой заданной области вариантов:

$$C(v, f(z)) \in [y_l, y^h]$$

Анализ вышеприведенных подходов к решению задач оптимизации экстремальных значений интеграла Шоке показал, что главными их недостатками являются следующие: игнорирование предположений о характере емкости; слабая агрегация произвольных вогнутых функций ценности; невозможность их применения к задаче робастного программирования для случая, когда предпочтения лиц, принимающих решения, не позволяют однозначно определить выбор среди существующих вариантов распределения инновационных ресурсов предприятия (организации) между объектами инноваций.

Эти недостатки и обуславливают использование нами нового подхода к задачам комбинаторной оптимизации на основе метода экстремальных значений интеграла Шоке, так как он позволяет преодолеть разницу между индивидуальными и коллективными методами принятия решений. Это обеспечивается в дистанционной форме - за счет использования информационно-коммуникационых технологий для обеспечения «коннективности» сферы управления инновационными ресурсами предприятий и организаций.

Авторский метод поиска экстремальных значений интеграла Шоке и его применение в задачах принятия решений

Фундаментальным вопросом теории экономики активного коннекта является задача построения корректного отображения бинарных отношений (т.н. «предпочтений») при выборе инновационных ресурсов предприятия на некотором абстрактном множестве возможных объектов инноваций среди элементов множества «**R**». Математически данная задача может быть сформулирована как задача построения гомоморфизма между структурой, состоящей из абстрактного множества «**X**»; некоторого «числа отношений» на этом множестве, а также структуры, состоящей из подмножеств множества действительных чисел «**R**», и привычных отношений, таких как «+» и др.

Решение данной задачи опирается на два основных класса теорем. Утверждения теорем представимости связывают определенные фундаментальные характеристики исходной структуры с принципиальной возможностью построения гомоморфизма. Утверждения теорем единственности описывают множество гомоморфизмов, связывающих охарактеризованную аксиомами структуру $\langle X, \geq, ... \rangle$ с одной и той же структурой $\langle R, \geq, ... \rangle$.

Первым классом задач принятия решений является сбалансированное распределение инновационных ресурсов между объектами инноваций в условиях неопределенности результатов инновационной деятельности предприятий. Так, если предпочтения менеджеров предприятия, принимающих решения, согласуются с рядом фундаментальных свойств (аксиом), то возможно отображение этих предпочтений с помощью так называемой ожидаемой полезности (т.е. аддитивной модели).

Введем формальное определение задачи принятия решений в условиях неопределенности, которым будем называть «ансамбль» ($\boldsymbol{S}$, $\boldsymbol{X}$, $\boldsymbol{F}$, $\geq$), где $\boldsymbol{S}$ – множество состояний баланса инновационных ресурсов между объектами инноваций; X – множество исходов выбора объектов инноваций; $\boldsymbol{F}$ – множество действий функции из $\boldsymbol{S}$ на $\boldsymbol{X}$; $\geq$ – отношение предпочтения выбора инновационных ресурсов на $\boldsymbol{F}$ или на $\boldsymbol{X}$.

Таким образом, мы рассматриваем решение задачи принятия решения по распределению инновационных ресурсов предприятия при следующих условиях:

а) предпочтения менеджеров, принимающих решения по устранению диспаритета баланса распределения инновационных ресурсов между объектами инноваций, характеризуются вышеприведенным «ансамблем»;

б) решения принимаются так, как если бы существовало некоторое вероятностное распределение или субъективная вероятность, описывающее насколько вероятно возникновение того или иного исхода;

в) наиболее предпочтительное решение данной задачи максимизирует ожидаемую полезность.

Вторым классом задач принятия решений данного типа являются многокритериальные задачи. При этом первым этапом является отбор объектов инноваций на основе Парето-оптимальности, то есть их поиск с недоминированными векторами оценок. Содержание данного этапа нами уже было ранее рассмотрено в [3].

Многокритериальной задачей принятия решения будем называть «ансамбль» ($\boldsymbol{N}$, $\boldsymbol{X}$, $\geq$), где $\boldsymbol{N}$ – множество критериев параметризации баланса распределения инновационных ресурсов предприятия

между объектами инноваций; $X_i, j \in N$ - множество значений критериев; $X = \prod X_i, i \in N$ – множество «альтернатив» выбора объектов инноваций.

Таким образом, с учетом принятых условий и допущений аддитивная модель для случая «не менее трех критериев» имеет следующий вид:

$$x \geq y \longleftrightarrow \sum_{i=1}^{n} v_i(x_i) \geq \sum_{i=1}^{n} v_i(y_i) \tag{2}$$

В геометрической интерпретации эта запись означает, что если две траектории неравенств отношений предпочтения выбора имеют общую точку, то они совпадают. При этом каждая траектория решений автономных неравенств/предпочтений принадлежит одному из трех принятых нами выше условий.

Частным случаем аддитивной модели является взвешенное арифметическое усреднение:

$$x \geq y \longleftrightarrow \sum_{i=1}^{n} w_i x_i \geq \sum_{i=1}^{n} w_i y_i \tag{3}$$

Неоспоримым преимуществом аддитивной модели (3) является ее простота. В статье американского ученого Саваж Л. [11] впервые была предложена аксиоматизация принятия решений в условиях неопределенности. При этом предпочтения, согласующиеся с упомянутыми аксиомами, были названы рациональным поведением. Такая характеристика вызвала значительную критику. Одним из ее наиболее известных примеров является так называемый парадокс Эллсберга Д. [8].

В многокритериальных задачах принятия решений можно говорить о «взаимодействии» таких критериев, как взаимодополнение, взаимозамещение, корреляция и т.д. В то же время, в задачах принятия решений в условиях неопределенности нарушения аксиомы независимости могут появляться в задачах, характеризующихся недостаточной информацией - например, в случаях, когда возможное развитие событий описывается не одним, а несколькими возможными вероятностными распределениями.

Для разрешения проблем, связанных с интенциональными условиями аксиомы независимости, американская группа ученых [9] предложила ослабить аксиоматику аддитивной модели, заменив независимость на так называемую комонотонную независимость, которая имеет следующий вид:

$$f \geq g \leftrightarrow (C)\int_s u(f)dv \geq (C)\int_S u(g)dv \tag{4}$$

где $(C)\int_s u(f)dv$ интеграл Шоке, а дискретным интегралом Шоке является:

$$C(v,(g_1,...,g_n)) = \sum_{i=1}^{n} (g_i - g_{(i-1)})v(j \mid G(i) \geq g_i) \tag{5}$$

Данная модель является непосредственным обобщением аддитивной модели. С одной стороны, присутствие независимости подразумевает также и комонотонную независимость, а с другой – вероятность является частным случаем аддитивной емкости. Интеграл Шоке в данном случае совпадает с интегралом Лебега.

Такой подход позволяет решать проблемы, моделирование которых в рамках классических моделей было невозможным. В свою очередь, это расширяет границы моделирования задач принятия решений. В частности, неотображаемый в аддитивных моделях феномен «уклонения от неопределенности» становится возможным смоделировать с помощью интеграла Шоке.

Интеграл Шоке начал применяться также и в многокритериальных задачах принятия решений. В последние годы он получает все более широкое распространение, так как позволяет существенно расширить возможности моделирования предпочтений менеджеров предприятий, принимающих решения по оптимизации распределения инновационных ресурсов между объектами инноваций.

Однако, в современных исследованиях существует дисбаланс между резко возросшей потребностью в автоматизации процесса оценки значений интеграла Шоке с помощью программных средств и предложениями ученых (разработчиков) для автоматизации получения решений в этой области. Только в последнее десятилетие делаются первые попытки устранения данного несоответствия.[4,6]

При таких условиях естественным критерием в многокритериальных задачах является Парето-доминирование: если некоторый элемент множества решений имеет значения по всем критериям не

худшие, чем у некоторого другого элемента и превосходит его хотя бы по одному критерию, то первый элемент является более предпочтительным. Аддитивные модели обеспечивают выполнение данного условия. Однако, в неаддитивных моделях, учитывающих взаимодействие между критериями, может возникнуть ситуация, при которой два элемента будут иметь равную оценку - при том, что один из них Парето-доминирует.

В результате исследования нами были выявлены несколько методов, позволяющих обеспечить соблюдение принципа Парето-доминирования при использовании интеграла Шоке [2].

1. Выбрать из «*g*» - множества оптимальных вариантов распределения инновационных ресурсов между объектами инноваций Парето-оптимальный. Поскольку $g \to C(v,f) \geq C(v,g)$, то среди максимизаторов $C(v,f), f \in X_0$ всегда найдется Парето-оптимальное решение.

2. Установить «X_0» равным множеству Парето-оптимальных точек. Иными словами, задача максимизации интеграла Шоке будет являться задачей уточнения решения среди Парето-оптимальных вариантов. Во многих прикладных задачах такой переход может быть осуществлен сравнительно легко. Например, в задаче с ограничением объема распределяемых инновационных ресурсов предприятия между объектами инноваций $\sum i \in NZ_i \leq B$ достаточно перейти к множеству $\sum i \in NZ_i = B$.

3. Уточнить «*v*» - емкость «ансамбля» вариантов распределения инновационных ресурсов между объектами инноваций в неаддитивных моделях, когда предпочтениям менеджеров предприятия удовлетворяет не одна, а несколько емкостей.

Практическое применение метода поиска экстремальных значений интеграла Шоке

Анализ многокритериальных предпочтений позволяет предприятиям (лицам, принимающим решения) лучше понимать структуру инновационных ресурсов и развивать их в соответствии с запросами рынка. Для примера проведем анализ инновационных систем (подходов) для нескольких предприятий, входящих в ОАО «Концерн Моринформсистема-Агат», для удобства обозначив их как №1, №2, №3 и №4. Набор данных (НД) – это задекларированные показатели из бухгалтерских балансов и финансовых отчетов о результатах инновационной активности (деятельности) этих предприятий.

По каждому предприятию набор данных (НД) содержит оценки по следующим показателям: (1) основные средства; (2) оборотные активы; (3) нематериальные активы; (4) маркетинговые ресурсы; (5) управленческо-инфраструктурные ресурсы; (6) трудовые ресурсы (далее – критерии или показатели 1,2,3,4,5,6), а также суммарную оценку по всем показателям (таблица 1).

Таблица 1. **Показатели анализируемого множества**

Предприятия	НД 2012 г.(в млн.руб.)	НД 2013 г.(в млн.руб.)
№1	340	344
№2	357	349
№3	162	176
№4	77	86
Итого	**936**	**955**

На основании НД за 2013 г. проведем так называемое «профилирование», то есть построение модели, основанной на интеграле Шоке, для каждого из предприятий. Применив алгоритм расчета, описанный нами для формулы (1), получим для каждого предприятия емкости, которые характеризуют наиболее значимые факторы и характер их взаимодействия (таблицы 2 и 3).

Таблица 2. **Относительная важность критериев**

Предприятия	Критерии (показатели)					
	1.Основные средства	2.Оборотные активы	3.Нематериальные активы	4.Маркетинговые ресурсы	5.Управленческо-инфраструктурные ресурсы	6.Трудовые ресурсы
№1	0,192	0,125	0,108	0,075	0,142	0,358
№2	0,117	0,100	0,083	0,075	0,308	0,317
№3	0,217	0,217	0,017	0,183	0,100	0,267
№4	0,317	0,233	0,200	0,150	0,033	0,067

Таблица 3. **Индексы взаимодействия критериев**

Предприятия	И Н Д Е К С Ы В З А И М О Д Е Й С Т В И Я						
	КРИТЕРИИ	1.	2.	3.	4.	5.	6.
№ 1	1.		- 0,067	- 0,192	-0,108	-0,100	-0,267
	2.	- 0,067		- 0,067	0,017	0,142	- 0,025
	3.	- 0,192	- 0,067		- 0,058	0,100	0,100
	4.	- 0,108	0,017	- 0,058		0,017	0,017
	5.	- 0,100	0,142	0,100	0,017		- 0,358
	6.	- 0,267	-0,025	0,100	0,017	-0,358	
№2	1.		0,008	- 0,033	0,092	0,133	- 0,200
	2.	0,008		0,175	- 0,200	- 0,075	0,092
	3.	- 0,033	0,175		- 0,158	- 0,033	0,050
	4.	0,092	- 0,200	- 0,158		0,092	0,175
	5.	0,133	- 0,075	- 0,033	0,092		- 0,117
	6.	- 0,200	0,092	0,050	0,175	-0,117	
№3	1.		0,200	0,050	- 0,217	- 0,117	- 0,050
	2.	0,200		- 0,050	- 0,217	0,117	- 0,050
	3.	0,050	- 0,050		0,033	0,033	0,033
	4.	- 0,217	- 0,217	0,033		0,033	0,367
	5.	- 0,117	0,117	0,033	0,033		0,300
	6.	- 0,050	-0,050	0,033	0,367	0,300	
№4	1.		0,333	0,417	- 0,500	- 0,083	- 0,167
	2.	0,333		- 0,583	0,167	0,083	0,000
	3.	0,417	- 0,583		0,083	0,000	0,083
	4.	- 0,500	0,167	0,083		0,083	0,167
	5.	- 0,083	0,083	0,000	0,083		- 0,083
	6.	- 0,167	0,000	0,083	0,167	-0,083	

Анализируя содержимое таблиц 2 и 3 можно сделать вывод о различиях в предпочтениях менеджеров различных предприятий в распределении ими инновационных ресурсов между объектами инноваций. Например, судя по высоким значениям коэффициентов в соответствующих клетках таблицы 2, можно сделать вывод, что для предприятия №4 большое значение имеет критерий 1, в то время как для предприятий №1, №2 и №3 - критерий 6.

Выявляется также и характер взаимодействия между критериями на различных предприятиях. Например, таблица 3 показывает, что согласно предпочтениям менеджеров предприятия №3 положительно взаимодействуют критерии 4 и 6. С другой стороны, критерии 2 и 4 взаимодействуют отрицательно. Аналогичная картина наблюдается и по другим предприятиям: № 1- положительно взаимодействуют критерии 2 и 5, в то время как критерии 5 и 6 взаимодействуют отрицательно; №2 – положительно взаимодействуют критерии 4 и 6, а 2 и 4 взаимодействуют отрицательно; №4 – взаимодействие между критериями 1 и 2 имеет положительную оценку, и в то же время между критериями 2 и 4 – отрицательную.

Следовательно, хорошая оценка по обоим критериям одновременно не приводит к значительному преимуществу перед случаями, в которых лишь один из критериев имеет высокую оценку для силы взаимодействия.

Разработанный нами метод позволяет дополнить рассматриваемый механизм определения наилучшего варианта распределения инновационных ресурсов между объектами инноваций.

Построив функции важности для всех критериев (данные Таблицы 2), то есть функции, связывающие объем инвестиций, вложенных в определенные объекты инноваций, с уровнем «удовлетворенности» этими инновациями, становится возможным сформулировать задачу по определению оптимального баланса распределения инновационных ресурсов между объектами инноваций в рамках некоторого бюджета предприятия.

Задача нахождения оптимального решения формулируется как задача максимизации интеграла Шоке по фиксированной емкости (формула (5)). С помощью математической модели (формула (4)) и применив формулы (2) и (3), целевую функцию на основе данных, представленных в таблицах 2 и 3, можно разложить на 193 вогнутых компонента. При этом нами были получены следующие значения критериев: 1) 0; 2) 0,431; 3) 0,179; 4) 0,650; 5) 0,868; 6) 0,868. Эти значения мы можем назвать глобальными максимумами профилей предприятий. При таких показателях критериев (элементов инновационных ресурсов предприятий) максимальное значение интеграла Шоке достигает величины 0,873.

При анализе этого значения путем сопоставления с данными таблиц 2 и 3, видно, что критерии 2 и 6 получили наибольшую долю ресурсов, ввиду их положительного взаимодействия. Как видно из вышеприведенных данных доля критерия 1, ввиду его отрицательного взаимодействия с большинством критериев равняется нулю. Объемы вложений, соответствующие остальным критериям, согласуются со значениями интеграла Шоке и индексами взаимодействия (Таблица 3).

Для более формальной демонстрации этого примера рассмотрим отклонения от глобальных максимумов всех профилей в точке максимума интеграла Шоке. Как можно заметить, значения отклонений для ряда профилей достаточно существенны, что наглядно свидетельствует о конфликте предпочтений между этими предприятиями.

Для анализа связи оценок по отдельным критериям с итоговой общей оценкой мы используем четыре модели [12]: арифметическое среднее (АС), взвешенное арифметическое среднее (ВАС), упорядоченное взвешенное среднее (УВС) и интеграл Шоке (ИШ), - применив соответственно формулы (2),(3),(4) и (5).

Параметры моделей ищутся путем минимизации максимального значения абсолютного отклонения данных от предсказанных значений. Качество моделирования оценивалось с помощью величины среднего абсолютного отклонения значений модели от реальных данных. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4. **Величины среднего абсолютного отклонения для различных моделей**

Модель	НД 2012	НД 2013
АС	0,0676	0,0656
ВАС	0,0643	0,0636
УВС	0,0658	0,0639
ИШ	0,0541	0,0518

Таким образом, для руководства концерна целесообразно нахождение компромиссной модели, которая привела бы к сбалансированному распределению инновационных ресурсов между объектами инноваций для всех четырех предприятий одновременно. Применение метода максимальных значений интеграла Шоке в решении задач теории управления и позволяет достичь эту цель.

Выводы:

1. Условие независимости бинарных отношений инновационных ресурсов и объектов инноваций не выполняется в подавляющем большинстве практических задач по исследованию диспаритетности баланса распределения ресурсов. Поэтому ослабление данной аксиомы является необходимым условием для построения корректных моделей в задачах по принятию решений менеджерами предприятий по сбалансированному распределению инновационных ресурсов между потенциальными объектами инноваций.

2. Интеграл Шоке позволяет отражать предпочтения менеджеров предприятий, нарушающие принцип независимости «ансамбля» альтернатив их выбора. Его применение существенно расширяет возможности оптимизации решений для менеджеров в случаях как многокритериальных задач, так и задач принятия решений в условиях неопределенности. Это позволяет моделировать, с одной стороны разнообразные виды взаимодействий между критериями параметризации баланса распределения инновационных ресурсов, а с другой - ситуации принятия решений в условиях недостаточной информации для выбора объектов инноваций с целью оптимизации баланса распределения инновационных ресурсов.

3. На сегодняшний день методы поиска экстремальных значений интеграла Шоке и их применение в задачах принятия решений недостаточно исследованы. Методы, содержащиеся в опубликованных работах, обладают существенными ограничениями. Поэтому создание более эффективных методик и алгоритмов на основе использования интеграла Шоке важно как в практическом, так и в теоретическом плане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лавриченко О.В. Инновационные бизнесобразующие технологии как эндогенная основа инновационной системы промышленного предприятия: монография / О.В.Лавриченко. – М.: Изд-во МосГУ «Социум»,2014.- 136 с.

2. Лавриченко О.В. Разработка математического обеспечения системы управления инновационными ресурсами промышленных предприятий / О.В.Лавриченко // Молодой ученый.-2014.-№8(67).-С.191-196.

3. Лавриченко О.В. Функция сходства многомерных объектов и отношение Парето в оперативном управлении распределением инновационных ресурсов промышленного предприятия / О.В.Лавриченко // Молодой ученый.-2014.-№12(71).-С.87-90.

4. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т.Саати / перевод с англ. Р.Г.Вачнадзе.-М.:Изд-во «Радио и связь»,1993.-278с.

5. Словарь иностранных слов / под редакцией Васюковой И.А..-Изд-во АСТ,2005.-С.561.

6. Черчмен У. Введение в исследование операций / У.Черчмен, Р.Акоф, Л.Арноф / перевод с англ.В.Я.Алтаева.-М.:Изд-во «Наука»,1968.-485 с.

7. Dubois D., Fargier H. Capacity refinements and their application to qualitative decision avaluation.-Режим доступа: http://www.dx.doi.org/10.1007/978-3-642-02906-6_28 (дата обращения 14.06.2014), свободный.-Заглавие с экрана.-Яз.рус.

8. Ellsberg D. Risk,ambiguity and the Savage axioms // The Quarterly Journal of economics.-1961.-Vol.75.-no.4.-pp.643-669.

9. Fouchal H.,GandibleuxX.,LeHuede F. Preferred solutions computed with alabal setting algorihm based on Choque integral for multi-objective shortest paths // Simposium on computational intelligence in multicriteria decision-making.-2011.-pp.76-78.

10. Galand L., Parny P., Spanjard O. A branch and bound Choque integral optimization in multicriteria problems //Multiple criteria decision making for sustainable energy and transportation systems.-2010.-pp.355-365.

11. Savage L.J. The theory of statistical decision //Journal of the American statistical association.-1951.-Vol.46.-no.253.-pp.55-67.

12. Timonin M. Robust optimization of the Choque integral.-Режим доступа:htpp: //www.sciencedirect.com/science/article/pii/SO165011412001856.(дата обращения 14.06.2014),свободный.-Заглавие с экрана.-Яз.рус.

REFERENCES

1. Lavrichenko O.V. Innovacionnye biznesobrazujushhie tehnologii kak jendogennaja osnova innovacionnoj sistemy promyshlennogo predprijatija [Innovative business forming technologes as an endogenous base of the innovation system of industrial enterprise],Moscow, MosGU Publ., 2014.136p.

2. Lavrichenko O.V. Razrabotka matematicheskogo obespechenija sistemy upravlenija innovacionnymi resursami promyshlennyh predprijatij [Development of a software system of innovative resources of industrial enterprises].Molodoj uchenyj.[Young scientist],2014,no.8(67),pp.191-196.

3. Lavrichenko O.V. Funkcija shodstva mnogomernyh ob#ektov i otnoshenie Pareto v operativnom upravlenii raspredeleniem innovacionnyh resursov promyshlennogo predprijatija [Similarity function of multidimensional objects and relations in the operational management of the Pareto distribution of innovative resources of an industrial enterprise].Molodoj uchenyj[Young scientist],2014,no.12 (71),pp.87-90.

4. Saati T. Prinjatie reshenij.Metod analiza ierarhij[Decisionmaking. Analytic hierarchy].Moscow,Radio and communications.Publ.,1993.278 p.(in Russ).

5. Slovar' inostrannyh slov[Dictionary of foreign words].Moscow, AST Publ.,2005,p.561.

6. Cherchmen U.,Akof R.,Arnof L. Vvedenie v issledovanie operacij [Introduction to operations research].Moscow,Science Publ.,1968,485 p.(in Russ).

7. Dubois D., Fargier H. Capacity refinements and their application to qualitative decision avaluation. Available at:http://www.dx.doi.org/10.1007/978-3-642-02906-6_28.pdf, accessed 14 June 2014(in Russ).
8. Ellsberg D. Risk,ambiguity and the Savage axioms. The Quarterly Journal of economics.1961,Vol.75,no.4,pp.643-669.
9. Fouchal H.,Gandibleux X.,Le Huede F. Preferred solutions computed with alabal setting algorihm based on Choque integral for multi-objective shortest paths. Simposium on computational intelligence in multicriteria decision-making.2011,pp.76-78.
10. Galand L., Parny P., Spanjard O. A branch and bound Choque integral optimization in multicriteria problems. Multiple criteria decision making for sustainable energy and transportation systems.2010,pp.355-365.
11. Savage L.J. The theory of statistical decision. Journal of the American statistical association.1951,Vol.46,no.253.pp.55-67.
12. Timonin M. Robust optimization of the Choque integral. Available at htpp://www.sciencedirect.com/science/article/pii/SO165011412001856.pdf,accessed 14 June 2014 (in Russ).

Лавриченко О.В.

Модель инновационной системы предприятия на основе интеграла Шоке в теории экономики активного коннекта (эконоконнекта)

Резюме. В статье рассмотрена математическая модель инновационной системы предприятия на основе метода поиска экстремальных значений интеграла Шоке. Автор обосновал данный метод применительно к процессу принятия решений в теории экономики активного коннекта (эконоконнекта). Исследованы два основных класса теорем для решения задачи построения корректного отображения бинарных отношений (т.н. предпочтений) для достижения сбалансированного распределения инновационных ресурсов предприятия между объектами инноваций. Ключевые слова: инновационные ресурсы; экономика активного коннекта, антропогенные факторы, антропогенные сукцессии, инновационные самоорганизующиеся бизнесобразующие технологии, интеграл Шоке.

Lavrichenko O.V.

Model of innovative system of enterprise based on Choque integral in the theory of the economy of active connect (ekonokonnect)

Summary. In this article the mathematical model of the innovation system of the enterprise on the basis of the search of extreme values of Choque integral was considered. The author has proved this method with respect to decision-making in the theory of the economy of the active connect (ekonoconnekt). Investigated two main classes of theories to solve the problem of constructing the correct display of binary relations (eg, preferences) to achieve a balanced distribution of innovative enterprise resources between objects of innovations. Keywords: innovative resources; economy of the active connect; anthropogenic factors; anthropogenic succession; innovative self-organizing business forming technology; Choque integral.

УДК 663.813:634/635:638.167

[1]А.М. Адмаева, [1]Ф.Т. Диханбаева, [2]Ж.Ж. Смаилова
([1]Алматинский технологический университет,
[2]Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата,
Республика Казахстан)

БАХЧЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СОКОВ

Аннотация: Бахчевые культуры богаты многими необходимыми организму человека веществами - витаминами, углеводами и минеральными веществами. Проблема сохранения дыни проблема актуальная, в связи с чем наиболее приемлемая форма их переработки является производство купажированных натуральных соков.

Ключевые слова: дыня, тыква, арбуз, сок

Одним из приоритетных направлений развития перерабатывающей отрасли промышленности Республики Казахстан является производство биологически полноценных продуктов длительного хранения, среди которых особую группу составляет продукция из бахчевых культур. В последние годы ученые Казахстана активно работают над созданием разного рода продуктов из дыни, тыквы, а меньшей степени из арбузов [1].

Бахчевые культуры занимают особое место в рационе питания, являясь источником многих необходимых организму человека веществ, прежде всего витаминов, углеводов и минеральных веществ (таблица 1).

Таблица 1. **Химический состав бахчевых овощей**

Показатели	Дыня	Арбуз	Тыква
Калорийность, ккал	39	38	29
Вода, г/100 г	88,5	89,5	90,3
Белки, г/100 г	0,6	0,7	1,0
Жиры, г/100 г	-	-	-
Углеводы, г/100 г	9,0	9,2	6,5
Моно- и дисахариды, г/100 г	9,0	8,7	4,0
Крахмал, г/100 г	-	-	2,0
Пищевые волокна, г/100 г	0,6	0,5	1,2
Органические кислоты, г/100 г	0,2	0,1	0,1
Зола, г/100 г	0,6	0,6	0,6
Витамин А, мг на 100 г	0,4	0,1	0,8
Витамин B_1, мг на 100 г	0,04	0,04	0,05
Витамин B_2: мг на 100 г	0,04	0,03	0,03
Витамин С: мг на 100 г	20	7	8
Витамин РР: мг на 100 г	0,4	0,24	0,5
Железо: мг на 100 г	1	1	0,8
Калий: мг на 100 г	118	64	170
Кальций: мг на 100 г	16	14	40
Магний: мг на 100 г	13	224	14
Натрий: мг на 100 г	32	16	14
Фосфор: мг на 100 г	12	7	25

Из данных таблицы видно, что указанные бахчевые культуры обладают высокой биологической ценностью, имеют достаточное содержание витаминов и минеральных веществ.

Следует отметить, что ежегодно в хозяйствах значительная доля урожая приходится на продукцию неудовлетворительного качества (с ушибами, вмятинами, наколами и т.д.). Тем более что потребление свежих бахчевых культур ограничено временем их поступления. При хранении пищевая ценность существенно изменяется за счет распада моносахаридов. Поэтому за счет интенсивной переработки бахчевых культур можно получить продукцию длительного хранения (соки, напитки, джемы и т.д.) высокого качества с сохранением максимума полезных веществ [2].

Любая технология получения сока включает следующие операции: инспекция и сортировка плодов, очистка их от кожуры и семян, измельчение, отжим сока, отделение взвешенных частиц твердой фазы, пастеризация или стерилизация, розлив и укупорка сока.

По данной технологии были получены соки из дыни, арбуза и тыквы, исследован их химический состав (таблица 2). Из-за специфических органолептических показателей дынного сока было принято решение улучшить его аромат и вкус путем введения в их состав дополнительных обогащающих компонентов, в частности красной смородины, шиповника и меда пчелиного.

Таблица 2. **Химический состав соков, на 100 г.**

Показатели	Сок тыквенный	Сок дынный	Сок арбузный
Калорийность, ккал:	121	222	213
Белки, г:	1,0	0,4	0,4
Жиры, г:	-	-	-
Углеводы, г:	6,5	13,6	13,2
Витамины			
Витамин А, мг:	1,5	0,4	0,1
Витамин B_1, мг:	0,05	0,03	0,02
Витамин B_2, мг:	0,01	0,02	0,02
Витамин С, мг:	1,2	13,2	1,1
Витамин РР, мг	0,25	0,2	0,1

Поэтому для решения этой задачи, т.е. купажирования соков, нами проведены исследования по изучению химического состава и технологических свойств этих плодов и ягод, а также меда пчелиного для разработки и производства купажированных соков.

Для получения соков функционального назначения необходимо было установить (разработать) соотношения основных компонентов [3].

В связи с поставленной задачей, в зависимости от исходного сырья и технологии купажированные соки вырабатывались в следующем ассортименте: Бодрость; Утро; Композиция для безалкогольного напитка; Нектар.

В лабораторных условиях были получены следующие виды соков:

• «Бодрость», представляющий собой купажированный напиток, в состав которого входят вишневый сок, дынный сок, сок красной смородины и мед;

• «Утро», представляющий купажированный напиток, в состав которого входят соки яблочный, абрикосовый и дынный, и экстракт шиповника;

• «Композиция для безалкогольного напитка», в состав которого входят соки винограда, дыни, красной смородины и мед;

• «Нектар», в состав которого входят сливовый, дынный соки и сок красной смородины, мед.

Критерием для выбора рецептур служила органолептическая оценка, согласно которой были отмечены и такие показатели как совместимость компонентов и их влияние на качество готовых купажированных соков, а также витаминный и элементный состав.

В качестве критериев, характеризующих готовую продукцию, использовали следующие показатели:

- Внешний вид;
- Вкус, запах и аромат;
- Консистенция.

Была проведена серия опытов по подбору оптимального соотношения компонентов.

Содержание компонентов изменяли с шагом 10 % в пределах:

- Бодрость: дынный сок – 40-60; вишневый сок – 10-20; сок красной смородины – 20-30; мед – 10.
- Утро: дынный сок – 40-60; яблочный сок – 20-30; абрикосовый сок - 10-20; экстракт шиповника – 10.
- Композиция для безалкогольного напитка: дынный сок – 40-60; виноградный сок – 10-30; сок красной смородины – 5-15; мед – 10.
- Нектар: дынный сок – 40-60; сливовый сок – 10-30; сок красной смородины – 15-25; мед – 10.

Оптимальный состав по органолептическим показателям, который принят в качестве рецептуры купажированных соков, приведен в таблице 3 [4].

Таблица 3. **Рецептура купажированных соков**

№ п/п	Наименование купажированного сока, его состав	Соотношение компонентов, масс. %	Характеристика сока (органолептическая оценка)
1	Бодрость: Дынный сок Вишневый сок Сок красной смородины Мед	 60 10 20 10 (ост)	Купажированный сок отличается привлекательным вкусовым букетом, с небольшой кислинкой и приятным ароматом меда
2	Утро: Дынный сок Яблочный сок Абрикосовый сок Экстракт шиповника	 50 20 20 10 (ост)	Приятный освежающий напиток, легко утоляющий жажду. Букет привлекательный, легкое ощущение всех компонентов с преобладанием дынного аромата
3	Композиция для безалкогольного напитка: Виноградный сок Сок красной смородины Дынный сок	 20	Освежающий приятный напиток, отличающий букетом, сочетающим все вкусовые и запаховые оттенки компонентов

	Мед	10 60 10 (ост)	
4	Сок «Нектар»: Сливовый сок Сок красной смородины Дынный сок мед	 20 20 50 10 (ост)	Сок приятный, привлекательный на внешний вид. Сочетание компонентов подчеркивает совместимость компонентов. Аромат отчетливо выражен

Органолептическая оценка полученных соков приведен в таблице 4.

Таблица 4. **Органолептическая оценка купажированных соков**

Продукция - соки	Органолептические показатели			
	Внешний вид	Вкус	Запах, аромат	Консистенция
Бодрость	Однородный вишневого цвета с незначительным расслоением	Свойственный компонентам, входящим в состав сока, с небольшим преобладанием вкуса дыни и красной смородины; приятный кисло-сладкий	Свойственный купажированным сокам, без порочащих оттенков и постороннего аромата. Аромат красной смородины выражен отчетливо. Ощущается аромат меда.	Вязкая
Утро	Светло-желтого цвета, однородная смесь с небольшим осадком на дне и легким расслоением	Приятный кисло-сладкий и ощущением дыни и шиповника, тонизирующий	Свойственный смеси входящих компонентов. Букет аромат сочетает оттенки шиповника, дыни и абрикоса	Вязкая, нежная
Композиция для безалкогольного напитка	Смесь красновато-коричневого цвета, гомогенизированная, без расслоения	Свойственный компонентам, входящим в состав купажа с приятным оттенком дыни, винограда, меда. Легкая кислинка	Ароматный, приятный, без порочащих оттенков запаха (аромата)	Нежно-вязкая
Нектар	Однородная смесь красноватого цвета, без осадка и расслоения (заметного)	Свойственный дынно-сливовому вкусу с оттенком мед. Без порочащих признаков вкуса.	Свойственный купажу данного типа в едином сочетании. Легкие оттенки дыни, красной смородины и меда	Вязкая

Таким образом, разработанные купажированные соки обладают приятным вкусом и ароматом, свойственным компонентам, входящих в состав купажа. Имеют привлекательную консистенцию и внешний вид, что делает их более приятными при употреблении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адмаева А.М., Медведков Е.Б., Еркебаев М.Ж., Еренова Ф.Е. Соки функционального назначения на основе дыни// Сборник материалов МНПК «Инновационные технологии – аграрному сектору экономики», том 2, Семей, 13-15 июня 2011 года, С. 50-53.

2. Адмаева А.М., Мамыралина Л.М., Белозерцева О.Д. Купажированные соки на основе дыни// Пищевая технология и сервис, 2011 г, № 6. – с. 22-25.

3. Адмаева А.М., Еркебаев М.Ж., Медведков Е.Б., Андреев И.Г. Промышленная апробация новой технологии мультисоков с использованием натуральных компонентов// Пищевая технология и сервис, 2011 г, № 6. – с. 52-54.

4. Адмаева А.М. Технология соков на основе дыни. – диссертация канд.техн.наук. – Алматы: АТУ, 2010.

REFERENCES

1. Admaeva A.M, Medvedkov E.B, Yerkebayev M.J, Erenova F.E Juices functionality based on melons // Proceedings of the PBMCs "Innovative Technologies - the agrarian sector of the economy," Volume 2, Semey, June 13-15, 2011, P. 50-53.

2. Admaeva A.M, Mamyralina L.M, Belozertseva O.D Blended juices through melons // Food technology and service, 2011, № 6. - P. 22-25.

3. Admaeva A.M, Yerkebayev M.J, Medvedkov E.B., Andreev I.G. Industrial testing of new technology multisokov using natural components // Food technology and service, 2011, № 6. - P. 52-54.

4. Admaeva AM Technology-based melon juice. - Candidate of Science dissertation. - Almaty: ATU 2010.

Адмаева А.М., Диханбаева Ф.Т.,Смаилова Ж.Ж.

Шырын өндірісінде бақша дақылдарын қолдану

Түйіндеме: Бақша дақылдары адам организміне қажетті көптеген заттарға- витаминдер, көмірсулар және минералды заттарға бай. Қауынды ұзақ мерзім сақтау қазіргі кезде өзекті мәселе, сондықтан оларды өңдеуде купаждалған табиғи шырындарды өндіру қажеттілігі маңызды болып табылады.

Түйін сөздер: қауын, асқабақ, қарбыз, шырындар.

Admayeva A.M., Dihanbaeva F.T., Smailova Zh.Zh.

Melons in the production of juices

Summary: Gourds are rich in many essential human body substances - vitamins, carbohydrates and minerals. The problem of preserving melon urgent problem, and therefore the most appropriate form of processing is the production of blended natural juices.

Key words: melon, pumpkin, watermelon, juice.

УДК 620.18

А.Б. Ускембаев

СНАБЖЕНИЕ НАСЕЛЁННОГО ПУНКТА С ПОМОЩЬЮ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы по разработке методик снабжения с помощью альтернативной электроэнергетики, конструкции и режимов работы ВИЭ.

К возобновляемым источникам энергии относятся солнечная энергия и ее производные: энергия ветра, энергия приливов и отливов. К возобновляемым источникам энергии относят также геотермальное тепло, в основе которой использование тепла недр Земли, низкопотенциальное тепло окружающей среды, а также некоторые источники энергии, связанные с жизнедеятельностью человека (тепловые «отходы» жилища, органические отходы промышленных и сельскохозяйственных производств, бытовые отходы и т.п.).

Энергетика в ее сегодняшнем состоянии использует в основном невозобновляемые источники энергии, такие как уголь или нефть, запасы которых ограничены на нашей планете. Такое развитие электроэнергетики оказывает отрицательное влияние на окружающую среду как антропогенный фактор, кроме того, перспективы развития электроэнергетики весьма и весьма расплывчаты и туманны.

Ключевые слова: Состояние и мировые перспективы развития ветровой энергетики. Передовой мировой опыт производства ветровой электроэнергии. Социально-экологические характеристики ветровой энергетики.

1. Состояние и мировые перспективы развития ветровой энергетики.

Ветроэнергетика на сегодняшний день является самой быстрорастущей отраслью среди альтернативных источников энергии. За последние двадцать лет эта область превратилась из экзотического явления в стремительно развивающееся направление, где разработаны более эффективные и надежные технологии, стоимость которых за десять лет снизилась почти вдвое, что позволило наладить их коммерческое производство.

Современная ветровая турбина способна производить электричества в 180 раз больше, чем 20 лет назад, а стоимость оборудования на единицу продукции (кВт/ч) за эти годы упала более чем вдвое.

Если в 2001 году размер инвестиций в развитие ветровой энергетики составлял примерно 765 долларов на 1 кВт, а, следовательно, 3,6 центов за 1 кВт/час. Тогда 2010 году предполагается, что объем вложений снизится до 550 долл. США на 1 кВт, и тогда стоимость электричества будет составлять 2,6 центов за 1 кВт/час.

Согласно данным Международного энергетического агентства, затраты на установку ветровых электростанций составляет в среднем 1250 долл. США за кВт, таким образом, по сравнению с двадцатилетней давностью стоимость ветровой энергии снизилась с 0,8 долл. США за кВт/ч до 0,04. Благодаря быстро развивающимся технологиям и повышению производительности общая стоимость ветровой энергии продолжает снижаться.

Более того, формирование ветровой энергетики как самостоятельной отрасли положительным образом сказывается на экономическом развитии современного общества. Совет по ветровой энергии оценил уровень занятости в секторе ветровой энергетики в объеме примерно 350 000 человек.

Ветроэнергетический бизнес вызывает серьезный интерес у внешних инвесторов. Так, в 2002 году производитель ветротурбин компания «Enron Wind» была куплена подразделением «General Electric» - одной из крупнейших корпораций в мире. В 2004 году «Siemens» поглотил датского производителя «Bonus Energy». В секторе распределения электроэнергии несколько крупных компаний стали собственниками ветропарков. К ним относятся компании «Florida Power and Light» в США и «Iberdrola» в Испании, каждая из которых является владельцем ветропарков мощностью более 3 500 МВт.

Значимым является и решение ряда нефтяных компаний осуществлять финансовые вложения в ветровую энергетику. Например, подразделение по возобновляемым источникам энергии компании «Shell» уже инвестировало в строительство 850 МВт ветровых мощностей (в основном в США). Эти процессы свидетельствуют о том, что ветровая энергетика становится ведущим направлением на энергетическом рынке. Энергетический потенциал ветра в настоящее время используется более чем в 70 странах мира. Если в 2001 году общая установленная мощность ветровых станций составляла 24 320 МВт, то в конце 2007 года она увеличилась почти в 4 раза, достигнув 93 000 МВт.

С 2002 года мощность энергии, вырабатываемой ветром, стабильно увеличивается в среднем на четверть. Этот рост обоснован, преимущественно, тем, что в таких крупных державах, как США, Испания и Китай, где рынок ветровой энергии уже сформировался, вводятся новые дополнительные мощности. Самая крупная в мире ветровая электростанция «Стейтлайн» расположена именно на территории США, в штатах Орегон и Вашингтон, ее общая мощность составляет 300 МВт.

Как видно из нижеследующей диаграммы, лидирующие позиции на рынке ветровой энергии по совокупной установленной мощности на сегодняшний день занимает Европа.

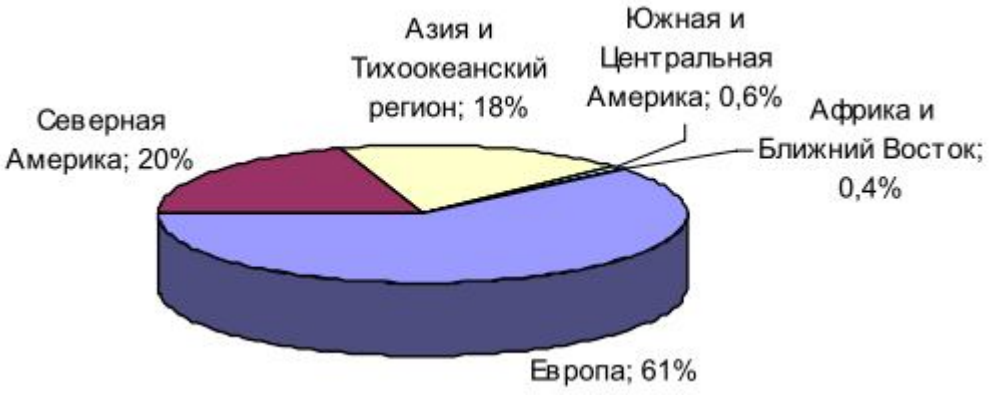


Диаграмма 6. Географическое распределение рынка ветроэнергетики, 2007 г.

Среди стран в 2007 году установленная мощность ветряного электрооборудования самого высокого показателя достигла в Германии - 22,247 МВт, затем следуют США - 16,819 МВт, Испания - 15,145 МВт, Индия - 7,850 МВт, Китай - 5,899 МВт и Дания - 3,125 МВт. Общая добавленная мощность ветряного оборудования в 2007 году составила приблизительно 19,696 МВт, из них 43,6% были введены в Европе.

По странам в тройку лидеров по наращенным мощностям в области ветроэнергетики входят США, Испания и Китай. В Германии и Индии ввод новых мощностей по сравнению с 2006 г. снизился, а Дания в течение последних двух лет вообще не добавляла мощностей. Общая стоимость нового оборудования, установленного в прошлом году, составила 36 млрд. долларов.

В области проведения научных исследований и усовершенствования технологий лидирующие позиции также занимают Европа и Северная Америка. Однако в последнее время в этом направлении активно работают такие развивающиеся страны, как Китай, Индия и Бразилия. Стоит заметить, что на азиатском рынке ветровой энергетики на сегодняшний день наблюдается тенденция к стремительному росту, чему способствуют проведение постоянных исследований и государственная поддержка.

В 2007 году общая мировая установленная мощность ветровой энергетики составляла 93,849 МВт, из которых 98,5% было установлено в прибрежной зоне. В 2007 году мировая мощность береговых ветростанций увеличилась на 26,8%. 61% установленной мощности береговых электростанций в прошлом году был сосредоточен на территории Европы.

2) Передовой мировой опыт производства ветровой электроэнергии.

Развитие современной ветроэнергетики идёт в основном по двум крупным направлениям:

- ветроэлектрические установки малой мощности, предназначенные для обеспечения автономного электроснабжения изолированных объектов и объектов, удалённых от электрических сетей;

- крупные ветропарки на базе ветроэлектрических установок мегаваттного класса, работающие в составе объединённых энергосистем.

Второе направление в настоящее время развивается ускоренными темпами в связи с рядом преимуществ ветропарков перед индивидуальными ветроэлектрическими установками.

Однако в связи с большим многообразием конструкций современных мощных ветроэлектрических установок, представленных на мировом рынке, с одной стороны, и специфическими требованиями к размещению установок на местности, с другой стороны, главные электрические схемы ветропарков также отличаются многообразием, помимо технической стороны определяемым местными климатическими условиями и ландшафтом.

Многообразие конструкций ветроэлектрических установок проявляется прежде всего в использовании ведущими производителями нескольких типов генераторов электрической энергии, которые, в свою очередь, предъявляют различные требования как к системам управления и регулирования комплексов в целом, так и к наличию или отсутствию дополнительных ступеней преобразования электрической энергии до подключения к электрическим сетям.

В отличие от традиционных электростанций с достаточно компактным расположением первичных и вторичных преобразователей энергии, ветропарки в зависимости от установленной мощности могут занимать значительные площади с расположением отдельных ветроагрегатов на разном уровне по вертикали и протяжённостью от сотен метров до единиц километров. С учётом довольно внушительных единичных мощностей современных ветроэлектрических установок (от 1 до 5 МВт) такое положение обуславливает необходимость применения промежуточных ступеней трансформации электрической энергии для снижения уровня электрических потерь.

3. Социально-экологические характеристики ветровой энергетики.

Первичное преобразование энергии ветра в механическую энергию в подавляющем большинстве современных мощных ветроэлектрических установок осуществляется при помощи трёхлопастных горизонтально-осевых ветродвигателей, обладающих относительно высоким коэффициентом использования энергии ветра и возможностью регулирования крутящего момента путём изменения углов атаки лопастей.

Характерной особенностью крупных ветроэлектрических установок является применение в подавляющем большинстве случаев механической трансмиссии, повышающей до приемлемой величины частоту вращения вала, приводящего электрический генератор. Это позволяет использовать в установках стандартные электрогенераторы, что в конечном итоге снижает затраты на

выработку киловатт-часа электроэнергии. Специализированные низкооборотные генераторы для ветроэлектрических установок серийно производятся единственной компанией «Энеркон».

Следующей характерной особенностью современного парка мощных ветроэлектрических установок является применение в большинстве конструкций (более 80 %) асинхронных генераторов с короткозамкнутым ротором. Несмотря на относительно скромные энергетические показатели, определяющими факторами выступают более высокая надёжность асинхронных машин и меньшие затраты на производство единицы электрической энергии в связи с их меньшей стоимостью. Синхронные генераторы, подключаемые к сети без промежуточных преобразователей, применяются редко.

Наряду с относительной простотой и высокой надёжностью ветропарков на базе ветроэлектрических установок с синхронными генераторами или асинхронными генераторами с КЗ ротором страдают большим недостатком - такие ветроэлектрические установки работают при неизменной частоте вращения главного вала, что приводит к недовыработке электроэнергии в переходных режимах от минимальной рабочей скорости ветра до номинальной. Именно это обстоятельство привело к появлению ветроэлектрических установок на базе:

- асинхронного генератора с переключаемым числом пар полюсов и двухскоростным мультипликатором;
- асинхронного генератора с фазным ротором и регулируемым скольжением;
- асинхронизированного синхронного генератора с питанием обмотки ротора от статического преобразователя частоты;

В последние годы производители крупных ветроэлектрических установок начали более широкое использование в их структуре статических преобразователей электрической энергии. В основном преобразовательная техника применяется при использовании ветроэлектрических установок с непостоянной частотой вращения главного вала, укомплектованных асинхронными генераторами с КЗ ротором или синхронными генераторами, как с электромагнитным, так и с магнитоэлектрическим возбуждением.

И наконец, в последние 30 лет в мировой ветроэнергетике наблюдается устойчивая тенденция роста единичных мощностей ветроэлектрических установок, которые в настоящее время достигают величин в 5- 6 мегаватт.

Выводы

Для достижения целей перед работой были поставлены ряд исследовательских и аналитических задач.

При выполнении задачи анализа состояния и развития мировой ветряной энергетики в работе изучено географическое распределение рынка ветроэнергетики по всем континентам. На основе анализа был сделан вывод о лидирующей позиции на рынке ветровой энергии по совокупной установленной мощности континента Европы.

При решении задачи прогноза увеличивающейся мощности ветроустановок в работе показано увеличение выработки энергии на 26,8 % каждый год.

При выполнении задачи анализа основных путей развития современных ветроустановок, в работе проведено сравнение двух основных крупных направлений в ветроэнергетике. На основе анализа был сделан вывод о приоритетном направлении развития крупных ветростанций (от 1 до 5 МВт) по сравнению со станциями меньшей мощности.

При решении задачи анализа возможных вариантов схем электрических соединений ветропарков в работе показано выполнение схем по трем основным типам: по магистральному, радиальному или смешанному принципу. На основе анализа был сделан вывод о преимущественном применении на территории республики Казахстан радиальной схемы с главной повышающей подстанцией в геометрическом центре парка.

При выполнении задачи влияния работы ветроустановок на изменение окружающей среды в сравнении с традиционной энергетикой, в работе проанализировано возможное ухудшение экологической ситуации в мировом пространстве в связи с продолжающей работой энергоустановок традиционной энергетики. На основе анализа был сделан вывод о перспективном и преимущественном применении энергоустановок альтернативной энергетики как менее загрязняющий окружающую среду.

При решении задачи исследования изобретений и новых патентов казахстанских ученых в области ветровой энергетики в работе проанализированы работы ученых РГП «Научно-производственный центр механизации сельского хозяйства», Алматинского института энергетики и связи, Казахстанского национального университета им. аль-Фараби, Казахского государственного женского педагогического университета. На основе анализа был сделан вывод о развитии этой отрасли при реальной финансовой и технической поддержке со стороны государства.

При выполнении задачи анализа проекта правительства Казахстана о строительстве вблизи г. Аркалыка ветровой электростанции в работе проанализирована возможность постройки такой ветроэлектростанции с технической и материальной точки зрения. На основе анализа был сделан вывод о возможности и перспективах данного проекта.

Подводя итог исследованию, касающемуся перспективы развития ветровой энергетики в республике Казахстан, нами сделан вывод о том, что по республике Казахстан ветровая энергетика имеет высокий потенциал развития и эта тенденция развития ветроэнергетики наиболее актуальна.

Өскембаев А.Б.

Елді мекендерді альтарнативті электроэнергетиканың көмегімен жабдықтау

Түйіндеме. Мақалада сұрақтар ша жарылқаушылықтың әдістемесінің зерттемесіне мен көмекпен альтернативті электроэнергетиканің, конструкцияның және ВИЭ жұмысының режимдерінің қарастырылады.

Қайраттың жаңартылмалы бастауларына жайма-шуақ қайрат және оның туындысы: желдің қайратының, тасу және қайту қайрат қара-. к жаңартылмалы бастау қайрат апар- та геотермалді жылы, ара негіз нешінші игерушілік жылы жер қойнауым, низкопотенциальное жылы қоршаған орта, ал да біреу бастау қайрат, токулы мен тіршілік әрекеті адам (тұрғынның жылының "тастандылары", индустриялық және ауыл шаруашылық өндірістің органикалық тастандылары, тұрмыстық тастандылар және т.п.).

Энергетика ара оның бүгінгі күйінде қайраттың ара негізгі емесжаңартылмалы бастауларын пайдаланады, мынадай сияқты көмір немесе мұнай, нешінші босалқы қорлар бас ол ғаламшар шектеулі. Электроэнергетиканің мынадай дамуы кері әсерді на қоршаған ортаны сияқты антропоген факторды, басқа ана оказывает, электроэнергетиканің дамуының болашақтары ең және ең бұлдыр және қарамастан.

Бұлақты сөздер: Күй және желдік энергетиканың дамуының дүниежүзілік болашақтары. Желдік электроэнергии өндірісінің озық дүниежүзілік тәжірибесі. Желдік энергетиканың әлеуметтік-экологиялық мінездемелері.

Uskembayev A.B.

Settlement supplying with the use of alternative electric power

Summary. In the article questions are examined on development of methodologies of supply by means of alternative electroenergy, construction and modes of operations of wind energy.

To proceeded in energy sources sunny energy and her derivatives belong: wind power, energy of fluxes and refluxes. To proceeded in energy sources take a geothermal heat also, in basis of that the use of heat of bowels of the earth of Earth, low potential of warm environment, and also some sources the energies related to the vital functions of man (thermal "wastes" of dwelling, organic wastes of industrial and agricultural productions, domestic wastes etc.).

Energy in her today's state uses mainly unproceeded in energy sources, such as coal or oil, the supplies of that limit on our planet. Such development of electroenergy renders negative influence on an environment as anthropogenic factor, in addition, the prospects of development of electroenergy very are very diffuse.

Key words: State and world prospects of development of wind energy. World advanced experience of production of wind electric power. Social-and-ecological descriptions of wind energy.

УДК 622. 271

А.Ж. Ордабекова
(АО «МУИТ», Алматы Республика Казахстан,
a.ordabekova@mail.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО И ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Аннотация В данной статье рассмотрены геоинформационный подход к моделированию сложных инженерных объектов и применение графической информации и геометрических построений в горнопромышленных системах.

Ключевые слова: цифровая информация, горно-геологическая информация, месторождение, моделирование, математические модели.

Наиболее сложными инженерными объектами являются горные предприятия. Для создания современного горного предприятия необходимо использование в проектных решениях последних достижений в области науки и технологий.

Большой объем информации обуславливает применение компьютерных технологий в моделировании месторождений, в управлении геотехнологическим комплексом. Тем более в новых экономических условиях, где надо просчитывать риски для предприятия, требования к информации постоянно растут. Информация должна быть достоверной и оперативной.

Информационные (компьютерные) технологии включают следующие направления:

1. обеспечение поставщиком интегрированной электронной поддержки;
2. представление технической документации в электронном виде;
3. наличие компьютерных систем управления.

Так как элементы геотехнологического комплекса имеют пространственную характеристику, то необходима разработка не просто информационного, а геоинформационного обеспечения, которое основывается на совокупности двух основных видов информации. В таблице 1 представлены данные по информационному и геоинформационному обеспечению геотехнологического комплекса.

Таблица 1. **Виды информации**

Пространственно-графическая информация	Цифровая информация
1.Топографичекие карты района	1.Данные по скважинам
2.План карьерного поля	2.Технические и технологические параметры элементов горных выработок
3.План карьера с изображением системы разработки и ее элементов	3.Технические и технологические параметры горнотранспортного оборудования
4.Погоризонтные планы, отметки устьев скважин	4.Экономические, экологические показатели

На основании данных информационных источников создается единая геоинформационная среда для конкретного моделируемого объекта или системы.

При этом, при разработке геоинформационной среды учитываются следующие принципы:

1. информационная среда специализирована по видам и формам деятельности;
2. состояние объекта геоинформационной системы взаимосвязано с состояниями других объектов;
3. каждый объект геоинформационной системы имеет пространственное положение, может иметь динамические характеристики.

Полнота информации обеспечивает надежность при решении задач моделирования месторождений, которые представляют собой сложную и многовариантную технологию. Для реализации данной технологии необходимы исходные данные, а также знание геологических закономерностей и методов анализа данных. В результате, полученные геоинформационные модели используются для решения следующих задач:

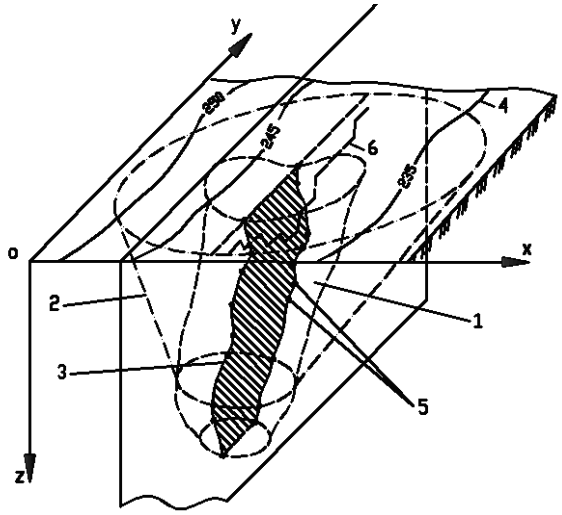
- отображения горно-геологической и технологической информации в виде различных планов, схем, графиков и других чертежей;

- генерации множества промежуточных и конечных положений карьера в соответствии с направлениями развития горных работ;

- подсчета площадей и объемов полезного ископаемого и породы.

Вычисления объемов, полей структур и других элементов геоинформационного пространства имеют в своей основе математические операции с точками.

Преимуществом применения геоинформационных методов для моделирования карьера является создание единого информационного массива, позволяющего информацию различного вида представить в форме единичных показателей, привязанных к единым координатам пространства и времени [1]. При этом первичным информационным элементом системы в трехмерных координатах является точка, которая принадлежит контуру плоскости, секущей систему трехмерных координат. На рисунке 1. представлена данная модель.



1-залежь полезного ископаемого; 2-границы карьера; 3-контур залежи на вертикальном сечении; 4-изолинии рельефа местности; 5-характерные точки контура залежи; 6- контур рабочей зоны карьера

Рис. 1. Модель карьера в трехмерном измерении

В данном случае характерные точки могут быть представлены в виде дискретного множества точек, каждая из которых является результатом геологической разведки и несет информацию о признаках качества в данной точке. Работа с пространственными данными требует использования специальных технологий обработки. Для работы с пространственными данными и любой координатно-привязанной информацией применяются географические информационные системы (ГИС).

Геоинформационная система строится на основе использования цифровой карты. Для обмена графической информацией между модулями системы необходим единый стандарт обмена. При необходимости использования пространственных данных, созданных в другой системе, предусматривается возможность перевода информации из одного формата в другой. Также ГИС имеет функции визуализации на карте результатов исследований, проведения пространственного анализа: оценки числа объектов определенного свойства в районе заданной точки, определения кратчайших путей. Электронная карта позволяет создавать и расширять число объектов, которые к этой карте привязаны. С ее помощью можно контролировать «пространственную» ситуацию и анализировать ее.

При работе с ГИС используется два подхода к обработке графической информации. Первый подход – это формирование запроса об объектах. Результатом является размещение на экране найденных объектов с определенными свойствами и их связей. Во втором – выделяют с помощью курсора на экране объекты изображения. При этом выводится детальное изображение объекта. Основным предназначением ГИС является привязка цифровой или символьной информации к

картографическим или графическим объектам. Использование этой связи обеспечивает функциональные возможности ГИС.

ГИС позволяют сохранять данные в любых стандартных графических и символьных форматах. Существует следующая функциональная схема ГИС [2].

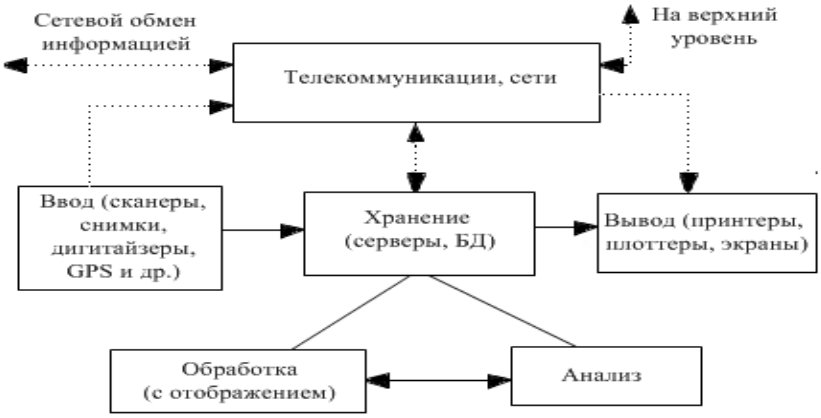


Рис. 2. Функциональная схема ГИС

В зависимости от структуры используемых программных средств различают:

1. инструментальные ГИС;
2. системы «просмотра» графической информации;
3. векторизаторы растровых картографических изображений;
4. специализированные средства пространственного моделирования.

Результаты моделирования месторождений могут быть представлены в цифровой, табличной и графической форме различного вида в зависимости от назначения модели, необходимой точности моделирования и вида исходной информации.

При математическом моделировании горных работ описание рабочей зоны карьера производится криволинейными контурами, аппроксимируемыми ломаными линиями. Основой таких математических моделей является точечно-цифровая информация, либо данные разведочных скважин. При данном моделировании горных работ на поперечных сечениях характерные точки образуются на пересечении линий рабочих, транспортных площадок с откосами уступов, то есть описывают участки бортов карьера, направление перемещения. Поэтому принимаемые параметры карьера и элементы его подсистем должны быть выбраны так, чтобы они обеспечивали надежное функционирование всех технологических звеньев. Одним из функций ГИС при моделировании инженерных объектов является работа с точечными, линейными и площадными объектами, то есть с координатно-привязанной информацией.

В процессе геологического изучения определенного участка проводятся работы по построению цифровой модели месторождения и визуализации их результатов. Для каждого типа полезных ископаемых используются свои методы и средства.

При решении геометрических задач геоинформационного моделирования можно выделить следующие задачи:

1. Определение размеров и положения в трехмерном пространстве линий, объемов сложных форм с учетом качественных признаков.
2. Описание процесса перемещения в трехмерном пространстве (в рабочей зоне карьера) данных элементов.

Для расчетов площадей и объемов в трехмерном пространстве используют математический аппарат, который основан на методах аналитической геометрии. Значительная часть данных задач предназначена, в первую очередь, для описания элементов месторождения и подсчетов запасов. Расчет длины отрезка L между двумя точками осуществляется следующим образом [1].

1. Длина отрезка между двумя точками 1 и 2 с кооординатами X_1, Y_1, Z_1 и X_2, Y_2, Z_2 в трехмерном пространстве равна:

$$L_{1-2} = \sqrt{(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2 + (z_2-z_1)^2} \quad (1)$$

В данных расчетах необходимо учитывать, что любая точка как исходная, так и искомая характеризуется не только координатами X_i, Y_i, Z_i, но также качественными признаками: $k_1, k_2, \ldots, k_n$.

2. Расчет площади элементарного контура.

Площадь рабочей зоны на профиле формируется из элементарных контуров. Выделяются верхние и нижние границы контуров. Площадь вычисляется методом обхода по контуру. При этом применяется следующая формула:

$$S=1/2(Y_1- Y_2)(Z_1+Z_2)+(Y_2-Y_3)(Z_2+Z_3)+\ldots+(Y_n-Y_{n-1})(Z_n+Z_1) \quad (2)$$

Практическое приложение данные геоинформационные методы моделирования горных работ получили в компьютерных системах планирования открытых разработок.

При этом любой контур карьера можно представить в цифровом виде:

$$M_1, M_2, \ldots, M_n, M_{n+1},$$

или (3)

$$(X_1Y_1), (X_2Y_2), \ldots, (X_nY_n), (X_{n+1}Y_{n+1}).$$

При этом получим ориентированный многоугольник, в котором осуществлена процедура замыкания, который имеет следующую формулу:

$$M_1 = M_{n+1} \text{ или } X_1 = X_{n+1}, \quad Y_1 = Y_{n+1} \quad (4)$$

При расчетах необходимо учесть, что данные математические модели должны быть ориентированы на использование вычислительных средств, электронных банков данных, а также на возможность использования графических форм представления информации.

С учетом этих требований, определяемых условиями конкретных задач, создаются различные геоинформационные модели месторождений полезных ископаемых, горных разработок и других инженерных объектов.

Рассмотренный в статье геоинформационный подход к моделированию карьерного пространства позволяет использовать как первичную информацию (данные по скважинам), так и вторичную информацию (геологические разрезы), которые являются методологической базой при трехмерном моделировании в графической среде.

При этом достигаются достоверные решения, повышается оперативность подготовки исходных данных для компьютерных систем.

Данные факторы создают основу для эффективной эксплуатации месторождений полезных ископаемых.

ЛИТЕРАТУРА

1.Введение в геоинформатику горного производства. Учебное пособие. Под редакцией В.С.Хохрякова.- 2-е издание, Екатеринбург: Издательство УГГГА, 2001.-198с.

2. Шек В.М. Объектно-ориентированное моделирование горнопромышленных систем. Учебное пособие.- М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2000.-304с.

3.Ордабекова А.Ж., Габжалилова С.М. Геометрическое моделирование геоинформационных объектов. //Труды международной научно-практической конференции «Информационные и телекоммуникационные технологии: образование, наука, практика». 1 том//- Алматы, 2012г.-С.390-393.

Ордабекова А.Ж.

Инженерлік нысандар үшін геометриялық және геоақпарат модельдеуді қолдану

Түйіндеме. Бұл мақалада кешенді инженерлік объектілерді модельдеу және графикалық ақпараттарды пайдаланумен бірге геометриялық құрылымдарды тау-кен өндіру жүйелерінде геоақпараттық тәсілдері қарастырылады.

Түйін сөздер: цифрлық ақпарат, тау-геологиялық ақпарат, кен орны, математикалық қалыптар.

Ordabekova A.Zh.

Application of geometrical and geoinformation modelling for engineering objects

Summary. This article describes the geo-information approach to the modeling of complex engineering objects, the use of graphical information and geometric constructions in mining systems.

Key words: digital information, mining and geological information, mineral deposit, modelling, mathematical models.

УДК 002.6:004.89

Г.Т. Балакаева, К.К. Нурлыбаева
(Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Алматы, Республика Казахстан, Kalamkas.nurlybayeva@gmail.com)

ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ R ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ КРЕДИТНОГО СКОРИНГА

Аннотация. В настоящее время существует проблема обработки больших данных. Есть много приложений, таких как анализ рисков, выявления мошенничества, кредитные скоринговые карты и т.д., нуждающиеся в улучшении алгоритмов, методов, моделей, даже языка программирования. Данная статья посвящена описанию численного эксперимента – построение системы кредитного скоринга с помощью языка программирования R. Приведены некоторые описания используемых моделей, которые ориентированы на решение этих проблем. В статье также содержатся рекомендации по оптимизации систем обработки данных и их интеграции в единую инфраструктуру для получения более быстрого и «умного» бизнес-решения. Объясняются преимущества и мотивы выбора конкретного языка для моделирования кредитного скоринга.

Ключевые слова. Язык программирования R, кредитный скоринг, логистическая регрессия, нейронные сети, анализ данных

Преимущества языка R велики. В связи с этим для обработки данных для построения программного комплекса системы кредитного скоринга был использован именно этот язык программирования.

Язык программирования R является средой статистической обработки данных и визуализации. Графическое представление сложных данных – это неотъемлемая часть процесса статистического анализа, и здесь R выходит далеко за рамки круговых и столбчатых диаграмм. Разработка графических инструментов в R ведётся с опорой на самые современные достижения в сфере визуализации. Эдвард Тафти, Билл Клевеланд, Леланд Вилкинсон оказали серьёзное влияние на графические инструменты R. С R позволяет выявить и представить закономерности в многомерных массивов данных с помощью многопанельных диаграмм, 3D-поверхностей и интерактивных графиков. Одним из важных и наиболее существенных преимуществ языка R является то, что это совершенно бесплатная среда разработки. При этом количество всевозможных функций и инструментов огромен и пополняется с каждым днем. [1]

Кредитный скоринг на сегодняшний день является наиболее надежным и быстрым инструментом принятия решения, применяемым при рассмотрении заявки на предоставление кредита в финансовых институтах, таких как Банки, микро кредитные организации и т.д. С каждым днем растет число финансовых учреждений, использующих скоринг для минимизации кредитных рисков и уменьшения времени принятия решения по заявке. Тем самым улучшая уровень конкурентоспособности без увеличения риска.

Основными вопросами при разработки модели кредитного скоринга является качество разработанной модели и стоимость ее разработки.

На сегодняшний день существует множество коммерческих инструментов и технологий предоставляющих возможность разработки модели при минимальных затратах времени и человеческих ресурсов. Однако разработанные модели должны быть актуальными и приспосабливаемые к изменениям экономических факторов (девальвация, инфляция и т.д.). В существующих разработках нет возможности автоматического обновления параметров скоринговой модели в зависимости от изменения среды.

Предложенная в статье модель включает в себя все этапы разработки системы кредитного скоринга. Автоматизированные этапы отражены на рисунке 1.

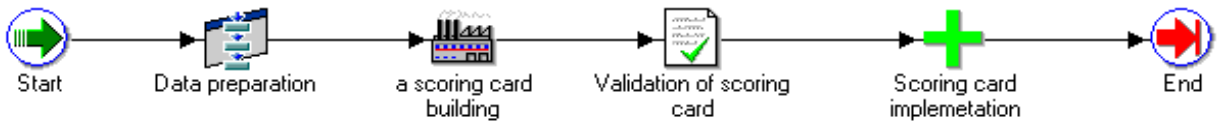


Рис. 1.

Эти основные этапы построения системы кредитного скоринга также имеют множество подэтапов, шагов реализации.

Первый этап «Data preparation» (Подготовка данных) включает в себя:

- Выбор характеристик, используемых в кредитном скоринге
- Подбор выборки для разработки
- Сбор и чистка данных:

▪ Сбор данных означает выборка исторических данных по заявлениям клиентов из базы данных, которая состоит из структурированной и неструктурированной информации, может содержать в себе текст, числовые значения, категориальные данные и т. д.

▪ Чистка данных подразумевает под собой обработку данных в целях приведения информации в структурированный вид.

Второй этап «A scoring card building»:

- Анализ и трансформация характеристик, используемых в скоринговой карте
- Выбор характеристик для построения скоринговой модели:

▪ Чистка пустых значений

▪ Корреляционный анализ для выбора самых подходящих параметров с наиболее высокими значениями IV (Information value, информативные параметры) (анализ зависимости характеристик)

- Модель скоринговой карты:

▪ Линейная регрессия

▪ Логистическая регрессия

▪ Деревья решений

▪ Нейронные сети

▪ И др.

Линейная регрессия:

$$p = w_o + w_1x_1 + w_2x_2 + \ldots + w_nx_n \quad (1)$$

где p - вероятность дефолта, w - весовые коэффициенты, x - характеристики клиента.

Недостаток данной модели заключается в том, что в левой части уравнения находится вероятность, которая принимает значения от 0 до 1, а переменные в правой части могут принимать любые значения от - ∞ до + ∞. [2]

Логистическая регрессия решает проблему этого недостатка:

$$log\ (p/(1-p)) = w_o + w_1x_1 + w_2x_2 + \ldots + w_nx_n \quad (2)$$ [3]

Алгоритм нейронных сетей

$$S = \sum_{i=1}^{n} w_i x_i$$

где n – число входов нейрона

x_i – значения i-го входа нейрона

w_i – веса i-го синапса

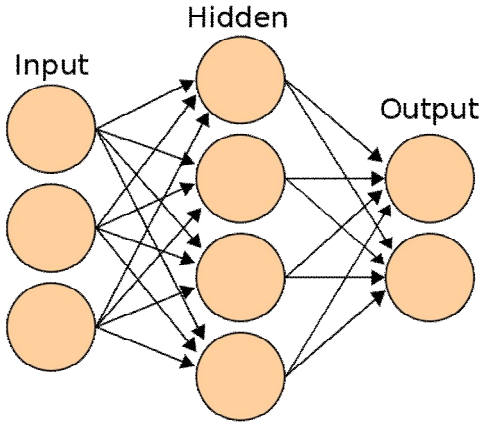


Рис 1. Пример нейронных сетей

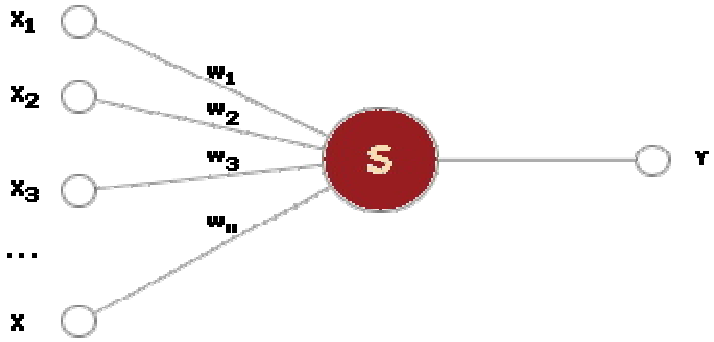


Рис 2. Представление модели нейронных сетей

где n – число входов нейрона

x_i – значения i-го входа нейрона

w_i – веса i-го синапса

S – нейрон

Y – выход

Значение аксона нейрона определяется формулой

$Y = f(S)$ (2)

Где f – функция активации

Обычно

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-ax}} \quad (3)$$

Главное преимущество этой ффункции в том что что она дифференцируема на всей оси абсцисс и имеет очень простую производную:

$$f'(x) = \alpha f(x)(1 - f(x)) \quad (4) \quad [4]$$

Выбор одной или нескольких моделей для построения кредитной скоринговой карты

Третий этап «Validation of scoring card» (Валидация скоринговой карты, проверка на корректность) включается в себя:

• Оценка: ROC кривая, KS статистика и т.д.

Четвертый этап «Scoring card implementation» (Внедрение скоринговой карты)

• Установка cut-offs

• Внедрение скоринговой системы в существующий бизнес-процесс

• Мониторинг эффективности скоринговой системы и составление отчетности

Это этапы являются общими для большинства скоринговых систем. Язык программирования R дает возможность расширить и улучшить данные этапы. На шаге с выбором модели скоринговой карты возможно, не выбирая использовать вместе всевозможные на языке R модели (логистическую регрессию, деревья решений, нейронные сети и т. д.). Программный код становится намного легче [5]:

```
m2<-glm(formula = good_bad ~ checking + duration + history
+ purpose +
    amount + savings + employed + installp + marital +
coapp +
    age + other + depends + telephon + foreign +
checking:amount +
    checking:duration + duration:amount + #checking:purpose
+
    purpose:amount + checking:savings + checking:employed +
checking:coapp +
    amount:age + checking:other + amount:other +
amount:depends +
    amount:telephon, family = binomial(), data = train)
#m2<-glm(good_bad~.+history:other+history:employed
+checking:employed+checking:purpose,data=train,family=binom
ial())

m2<-glm(good_bad~.+history:other+history:employed
+checking:employed+checking:purpose,data=train,family=binom
ial())

#m2<-glm(good_bad~.*afford,data=train,family=binomial())
```

Рис. 2.

Другое улучшение это возможность визуализации результатов, отчетности и любых других этапов необходимых экспертам.

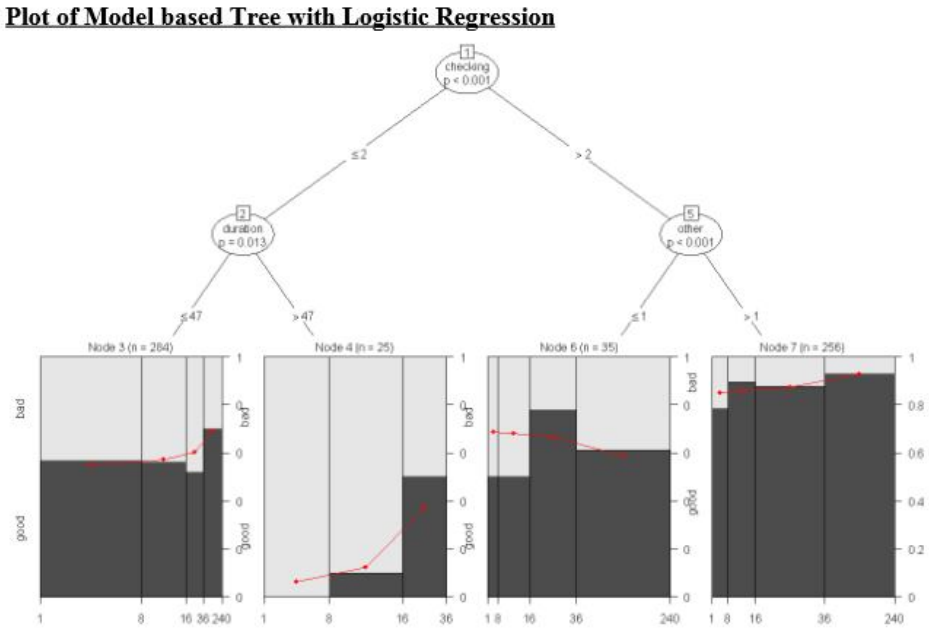
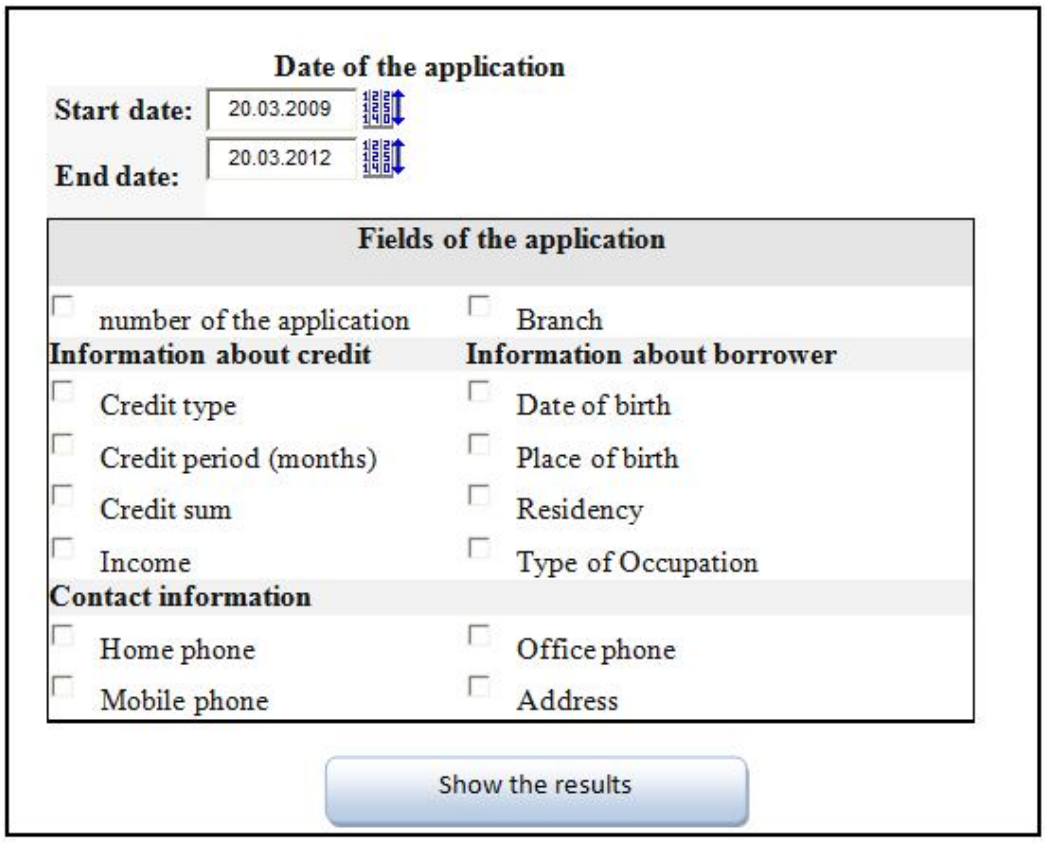


Рис. 3. Пример визуализации [5]

В работе был разработан интерфейс для экспертов риск-менеджмента для выбора переменных необходимых для анализа, корреляционного анализа и дальнейшего регрессионного анализа.



Несмотря на все перечисленные преимущества языка R для построения системы кредитного скоринга, необходимо отметить один факт. Для обработки данных посредством языка R они должны быть загружены в оперативную память. Это ограничение не может быть названо недостатком, так как существует множество методов и инструментов позволяющих работать с данными на языке R при использовании больших объемов данных Big Data. Описание и анализ методов и инструментов использования языка R и Big Data будет рассмотрено в дальнейших работах с применением числовых экспериментов.

ЛИТЕРАТУРА

[1] http://matrunich.com/data-analysis/rstat/

[2] Андреева Г. Скоринг как метод оценки кредитного риска. Банковские Технологии №6. 2000. http://www.cfin.ru/finanalysis/banks/scoring.shtml

[3] K. Nurlybayeva, G. Balakayeva. Algorithmic scoring models, Applied Mathematical Sciences, Vol. 7, 2013, no. 12, 571 – 586.

[4] K.K. Nurlybayeva, G.T. Balakayeva. Processing of large amounts of data on a credit scoring example using neural network technology. Safety and Security Engineering V. 2013. - 165-171p.

[5] Guide to Credit Scoring in R http://cran.r-project.org/doc/contrib/Sharma-CreditScoring.pdf

REFERENCES

[1] http://matrunich.com/data-analysis/rstat/

[2] Andreyeva G. Scoring kak metod ocenki kreditnogo riska. Bankovskiye tehnologii №6. 2000. http://www.cfin.ru/finanalysis/banks/scoring.shtml

[3] K. Nurlybayeva, G. Balakayeva. Algorithmic scoring models, Applied Mathematical Sciences, Vol. 7, 2013, no. 12, 571 – 586.

[4] K.K. Nurlybayeva, G.T. Balakayeva. Processing of large amounts of data on a credit scoring example using neural network technology. Safety and Security Engineering V. 2013. - 165-171p.

[5] Guide to Credit Scoring in R http://cran.r-project.org/doc/contrib/Sharma-CreditScoring.pdf

Балакаева Г.Т., Нурлыбаева К.К.

Скоринг модельдерін құрастыру процессі R бағдарламалау тілі

Резюме. Қазіргі уақытта, ірі деректерді өңдеу мәселесі бар. Мұндай тәуекелді талдау, алаяқтық анықтау, несие корсеткіштер жүйелері, сондай-ақ көптеген бағдарламалар, тіпті бір программалау тілі алгоритмдер, әдістері, үлгілерді, жақсартылғанын қажет етеді. Бұл мақалада сандық экспериментті сипаттауға арналған. Сондай-ақ, мақалада деректерді өңдеу жүйелері мен тезірек және «ақылды» бизнес шешімдер үшін бірыңғай инфрақұрылымын олардың интеграция оңтайландыру жөніндегі ұсыныстарды қамтиды. Несие скорингтің модельдеу белгілі бір тілдің таңдау үшін жеңілдіктер мен себебін түсіндіреді.

Түйін сөздер: R бағдарламалау тілі, кредиттік скоринг, логистикалық регресс, нейрондық желілер, мәліметтерді талдау

Balakayeva G.T., Nurlybayeva K.K.

R programming language for the scoring models construction process

Resume. Currently, there is a problem of large data processing. There are many applications, such as risk analysis, fraud detection, credit scorecards, etc., need to be improved algorithms, methods, models, even a programming language. This article is devoted to the description of the numerical experiment - building credit scoring system using the programming language R, presents some of the descriptions of the models that focus on solving these problems. The article also contains recommendations on optimization of data processing systems and their integration into a single infrastructure for faster and "smart" business decisions. The article explains the benefits and reasons for selecting a particular language modeling of credit scoring.

Key words: R programming language, credit scoring, logistic regression, neural networks, data analysis.

• ХИМИКО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 622.323

К.С. Нурбекова
(Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті,
Алматы, Қазақстан Республикасы)

ҚАБАТТЫ КӨБІК ҚЫШҚЫЛЫМЕН ӨҢДЕУ ҮШІН, ҚЫШҚЫЛ ЕРІТІНДІЛЕРІН ӘЗІРЛЕУ

Аңдатпа. Бұл мақалада қышқыл ерітінділерін әзірлеу үшін,қабатты көбік қышқылымен өңдейміз.
Негізгі сөздер: қышқыл,агрегат,концентрация

Ерітіндіні әзірлеуді қышқылды ерітінділерді әзірлейтін жерлерде мынадай тәртіпте іске асыру қажет:

Қышқылды агрегатқа (АзИНМАШ-30А) қажетті концентрациядағы ерітіндіні әзірлеу үшін байытылған қышқылды құю есебінен алынған көлемдегі техникалық су құйылады.

Байытылған тұз қышқылы агрегаттың көмегімен ішінде суы бар қышқыл тұратын ыдысқа толтырылады.

Егер тұз қышқылының орнына бензолсульфоқышқыл пайдаланылатын болса, онда таза техникалық судың белгілі бір мөлшері бар қышқыл тұратын ыдысқа ұнтақталған кристаллды бензолсульфоқышқылдың есептік мөлшері қосылады және қышқылды агрегат сорғысымен жақсылап араластырылады.

Сазқышқылын әзірлеген кезде тұз қышқылы ерітіндісіне еріткіш қышқылдың есептік мөлшері құйылады немесе ұнтақталған аммоний бифториді қосылады, барлығы қышқыл ыдысының сорғысымен жақсылап араластырылады.

Дайын болған ерітіндіге БӘЗ пен сірке қышқылының қажетті мөлшері құйылады.

Рецептуралар, компоненттердің құрамы, жыныс қабатының ашылған қуаттылығының метріне қатысты көлемдер, жыныс қабатының кенөндіру аумағындағы реакцияның уақыты «жыныс қабатының кенөндіру аумағын өңдеуге арналғн реагентердің ерітінділерін әзірлеу жөніндегі технологиялық картаға» сәйкес келуге тиісті.

Рецептура ұңғыма жөніндегі геологтық-техникалық мәліметтерге, тапсырыс-жоспарға сәйкес таңдалып алынады. Қышқылды өңдеуге қатысты арнайы жоспар құрылады.

Дайын болған ерітінді ұңғымаға қышқылды агрегатта тасымалданады, ол жерден қышқыл ерітіндісі өз сорғысының көмегімен жыныс қабатына толтырылады.

Қышқылдардың ерітінділерін ұңғымаға айдау жөніндегі жұмыстар мұнайгазөндіру кәсіпорны бекіткен жоба мен жоспарға сәйкес өткізіледі. Жоспарда әзірлеу жұмыстарының тәртібі, құрал-жабдықты орналастырудың жобасы, процессті өткізудің технологиясы, қауіпсіздік шаралары, жұмыстардың жауапты жетекшісі көрсетілуге тиісті.

Қышқылдардың ерітінділерін ұңғымаға айдау кезінде айдағыш желіде кері клапан орнатылуға тиісті.

Айдағыш желі біржарымеселік күтудегі жұмыс қысымына прессте луге тиісті.

Айдағыш желілерді гидравликалық сынақтан өткізген кезде, қызмет көрсетуші қызметкерлер жұмыс жоспарымен белгіленген қауіпті аумақтан тыс жерлерге әкетілуге тиісті. Қысыммен жіберулерді жоюға тыйым салынады.

Жылжымалы сорғы қондырғыларын ұңғымалардың жиегінен алғанда 10 метрден кем болмайтын аралықта орналастыру қажет, олардың арасындағы қашықтық 1 метрден кем болмауға тиісті. Жұмыстарды орындауға арналған басқа да қондырғылар ұңғымалардың ернеуінен алғанда 25 метрден кем болмайтын аралықта орналастырылуға тиісті. Агрегаттар ұңғыманың ернеуіне кабиналар түрінде орнатылады.

Қышқылды жыныс қабатына айдардың алдында жыныс қабатына ашылған тиімді қуаттылықтың метріне қатысты 0.5м^3-қа тең көлемде БӘЗ-тың буфер-1 1%-дық сулы ерітіндісін толтыру қажет.

Шөгіндіге темірдің ерімейтін тұздарының түсуіне жол бермеу үшін, композийияға сірке (лимон немесе құмырсқа) қышқылын (1%) қосу қажет. Қышқылды еріту үшін, суға БӘЗ (1%) қосу қажет. Еріткіш қышқылдың орнына аммоний бифторид фторидін (10%) қолдануға болады, осы кезде мынадай реакция жүреді:

$$NH_4HF_2(Y\text{-}1) + X\ HCI \rightarrow 2HF + (x\text{-}1)HC + NH_4CI$$

Қышқыл ерітіндісін айдау ең төменгі жылдамдықта іске асырылады. Осы кезде жыныс қабатындағы карбонатты және балшықты цементтер бір мезетте ериді. Жыныс қабатындағы реакция уақыты 6-8 минуттармен шектеледі, өйткені негізгі реакциядан кейін жыныс қабатының өнімді аумағын жауып су өткізбей тұратын өнімдерді түзетін реакция өнімдерімен реакция жүру жалғасуы мүмкін. Бұл өнімдер 2 буфермен жыныс қабатының аумалы аумағынан тысқары жерге (1.5-2.5м) шығарылады.

Буфер-2 БӘЗ-тың 1%-дық ерітіндісімен өңделген тұз қышқылының судағы 12%-дық ерітіндісі болып табылады.

ҒЗИ-да ұңғымаларды қышқылды көбіктермен өңдеудің жаңа тәсілі оң нәтижелермен зерттелген және сынақтан өткізілген. Бұл тәсілдің мәнісі жыныс қабатының кенөндіру аумағына кәдімгі қышқыл емес, тұзды қышқылдағы беткі-белсенді заттардың аэирленген ерітіндісі, яғни қышқылдың, БӘЗ және ауа қоспасының енгізілетіндігінде болып отыр.

Қышқылды көбіктерді қолданудың кәдімгі қышқылмен өңдеуге қарағанда мынадай *артықшылықтары* бар:

1) Қышқылды көбіктегі карбонатты материалдың еруі баяулайды, бұл белсенді қышқылдың жыныс қабатына анағұрлым тереңірек өтуіне мүмкіндік береді; осының нәтижесінде жыныс қабатының бұған дейін сүзгілеу үрдісімен жеткілікті түрде немесе мүлде қамтылмаған ұңғымадан алынып тасталынған бөліктері дренаждауға қатыстырылады;

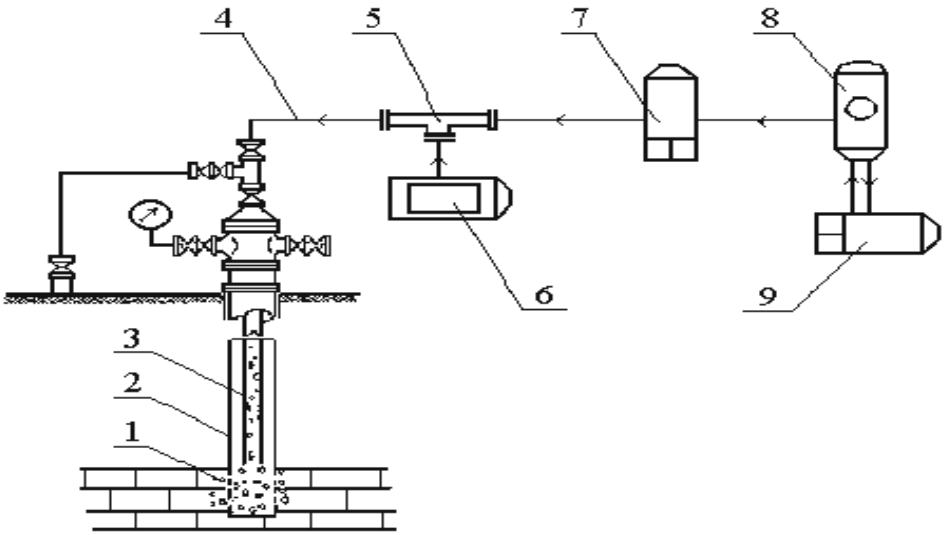
2) Қышқылды көбіктердің тығыздылығының аз болуы (0,4 – 0,8 г/см^3) және олардың жоғары жабысқақтылығы қышқыл әсерінің жыныс қабатының бүкіл ашылған өнімді қуаттылығына әсер етуін біршама арттыруға мүмкіндік береді, бұл әсіресе жыныс қабаты өнімділік жағынан өте қуатты болған кезде және жыныс қабатының қысымы төмен болғанда маңызды;

3) жыныс қабатының кенөндіру аумағының реакция өнімдерінен тазаруы жақсарады – беткі-белсенді заттардың болуы белсенді және мұнаймен шекаралас әсерлесіп болған қышқылдың беткі тартылуын төмендетеді, ал ұңғыманы игеру кезінде көптеген есе кеңейетін әсерлесіп болған ерітіндідегі сығылған ауаның болуы (өндіру қысымы төмендеген кезде) игерудің шарттары мен сапасын жақсартады.

Ұңғымаға қышқылды көбіктерді айдауға арналған беткі құрылғы қышқылды агрегаттан, жылжымалы компрессордан және араластырғыш-аэратордан тұрады. Құрылғыны орнатудың жобасы мен аэратордың құрылысы Қосымша Г-да көрсетілген.

Көбікті қышқылмен өңдеу кезінде әдетте мынадай БӘЗ қолданылады: сульфонол, ДС-РАС, ОП-10, ОП-7, катапин А, дисольван және басқалары. Қышқыл ерітіндісіне БӘЗ қоспасын қосудың баяулау жөніндегі тиімді реакциялары ерітінді мөлшерінің 0,1-ден 0,5%-на дейінгісін құрайды.

Төменде келтірілген технологиялық сұлбада өнімді жыныс қабатын-1 көбік қышқылмен өңдеу үрдісі көрсетілген.



1.1-сурет Өнімді қабатты көбік қышқылымен өңдеудің технологиялық сұлбасы.
1 – жыныс қабаты; 2 – ұңғыма; 3 – СКҚ; 4 – айдағыш желі; 5 – эжектор; 6 – компрессор; 7,9 – агрегат; 8 – ыдыс

2-ұңғымаға 4-айдағыш желі арқылы көбіктіқышқыл берілетін СКҚ-3 жіберілген. Көбіктіқышқылды дайындау 6-компрессордан ауаны және 8- ыдыстан 7-агрегатпен берілетін көбіктүзгіш эмульсияны жылжыту жолымен 5- газдысұйықтықты эжекторда іске асады. Операцияны өткізу барысында 9- агрегат ыдыстағы эмульсияны араластырады. Көбік қышқылын шайқаған соң СКҚ-дан жыныс қабатына айдау компрессордан берілетін ауамен жүзеге асырылады (келтірілген технологиялық жобаға сәйкес). Көбік қышқылының жыныс қабатына әсер ету уақыты кенорнының нақтылы жағдайлары үшін тәжірибе жүзінде таңдалып алынады және бірнеше сағаттан бірнеше тәулікке дейін болуы мүмкін.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Ширковский А.И. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений-М.:Недра,1987
2. Справочник по добыче нефти. В.В.Андреев, К.Р.Уразаков, В.У.Далимов.-М.:Недра-Бизнесцентр,2000

REBEVENCES

1.Shirkovski A.I. Razrabotka i ekspluatacia gazovyh i gazokondensatnyh mestorozhdenii-M.:Nedra,1987
2.Spravochnik po dobyche nefti. V.V.Andreev, K.R.Urazakov, V.U.Dalimov.-M.:Nedra-Biznescentr,2000

Нурбекова К.С.

Подготовка кислых растворов для обработки слоев пенной кислотой

Резюме. В данной статье проводится подготовка кислых растворов для обработки слоев пенной кислотой.

Ключевые слова: кислота,агрегат,концентрация.

Nurbekova K.

Preparation of acid solutions for processing floor of the froth acid.

Summary. In this proverb to prepare an acid solution, it is necessary to treat the foam solution.

Key words: acid, unit, concentration

УДК 622.765

[1]Е.К. Есенгараев, [2]Ю.И. Сухарников, [1]Ш.А. Телков, [2]С.Т. Хайруллина

([1]Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева.
[2]Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья РК.
Алматы, Республика Казахстан)

ФЛОТОРЕАГЕНТ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД КАЗАХСТАНА НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОДУКТА ПИРОЛИЗА РИСОВОЙ ШЕЛУХИ

Аннотация. Настоящая работа посвящена изучению возможности применения органического продукта (ОП), получаемого при термодеструкции органических полимеров рисовой шелухи при 600 °С без доступа воздуха в качестве вспенивателя в процессе обогащения полиметаллических руд Казахстана.

Результаты реализации сравнительных открытых и закрытых опытов с традиционным вспенивателем МИБК(метилизобутилкарбинола) показали конкурентоспособность ОП по показателям качества концентрата и извлечения минералов в него. Отработка реагентного режима процесса флотации с применением ОП позволит улучшить его коллекторные свойства.

Ключевые слова: рисовая шелуха, пиролиз, органический продукт, целлюлоза, лигнин, деструкция, обогащение, флотореагент, вспениватель.

Утилизация отходов рисопроизводства является насущной проблемой всех рисосеющих стран. Только в Казахстане ежегодно производится до 90 тыс. тонн рисовой шелухи. Вследствие особенностей состава последней – наличия в ней органических полимеров целлюлозы (51 %), лигнина (26 %), а также диоксида кремния (15 %), она является уникальным сырьевым источником для получения различных неорганических и органических продуктов.

В лаборатории кремнеуглеродных композитов РГП «НЦ КПМС РК» разработана безотходная технология переработки рисовой шелухи, предполагающая карбонизацию подготовленного сырья без доступа воздуха в атмосфере собственных парогазов при температуре 600 ^{0}С. В результате деструкции органических полимеров образуется твердый продукт – кремнеуглерод, органический конденсат (жижка), представляющий собой жидкость светло-коричневого цвета с характерным запахом. Нерастворимая в воде часть – смоляные масла [1]. Изучение вещественного состава жижки экстракционными и хроматографическими методами анализа показало, что она является водным раствором алифатических и ароматических кислот, фенолов, спиртов, кетонов и ряда гетероциклических соединений [2]. Такой групповой состав органического продукта обозначил перспективы использования его в качестве флотореагентов универсального действия в процессах флотации полиметаллических руд т.к. практика флотации показывает, что сочетание различных соединений во флотореагентах улучшает технологические показатели процесса, увеличивая извлечение минерала в пенный продукт [3].

Установлено, что вещественный состав органических продуктов, получаемых при пиролизе рисовой шелухи и лигнина, выделенного из нее, практически одинаков, а различаются они только количеством диагностируемых соединений. Очевидно, это связано с содержанием целлюлозной компоненты в исходном продукте. В рисовой шелухе ее количество в два раза больше, чем лигнина (51 % против 26 %), поэтому органический продукт обогащен водой и уксусной кислотой. Суммарное количество их 50 %.

Ранее при флотации свинцово-цинковый руд с органическим продуктом, полученным в процессе пиролиза лигнинной составляющей рисовой шелухи, было установлено, что подача его в дополнение к стандартному реагентному режиму в свинцовую флотацию существенно повышает показатели как по качеству свинцового концентрата, так и по извлечению свинца. Таким образом, он проявляет себя как высокоселективный коллектор по отношению к минералам свинца. Одновременно были отмечены его хорошие вспенивающие способности [4].

Настоящая работа посвящена изучению возможности применения органического продукта, полученного при пиролизе рисовой шелухи, в качестве вспенивателя в процессе флотации полиметаллических руд. Были реализованы сравнительные опыты с использованием в качестве

стандартного вспенивателя МИБК (метилизобутилкарбинола) на руде Шалкилинского месторождения.

При проведении эксперимента реагентный режим и время флотации в обоих случаях сохранялись неизменными:

- Жидкое стекло 200 г/т руды
- цинковый купорос 400 г/т.
- цианид 36 г/т.
-сернистый натрий 500 г/т.
- расход ксантогената в основную и контрольную флотацию составляют 86 и 50 г/т соответственно
- расход вспенивателя МИБК в эти же операции составил 90 и 50 г/т
- расход органического продукта 5 л/т.

Концентраты снимались порционно через каждые две минуты.

Результаты прикидочных открытых опытов представлены в таблице 1.

Таблица 1. **Сравнительные результаты открытых опытов с использованием в качестве вспенивателя МИБК и органический продукт.**

Наименование продуктов	Выход, %	Содержание, %		Извлечение, %	
		свинец	цинк	свинец	цинк
Опыт с органич. прод.					
Концентрат основ.	6,97	12,84	6,96	55,29	11,0
Концентрат контр.	13,54	2,65	7,74	22,13	23,78
Хвосты свинц. флот.	79,49	0,46	3,62	22,57	65,22
Исходная руда	100,0	1,61	4,41	100,0	100,0
Опыт с МИБК					
Концентрат основ.	6,54	14,98	6,58	60,28	9,63
Концентрат контр.	9,78	3,17	7,00	19,12	15,34
Хвосты свинц. флот.	83,68	0,40	4,03	20,60	75,47
Исходная руда	100,0	1,62	4,42	100,0	100,0

Из данных таблицы следует:

- при замене стандартного вспенивателя на органический продукт, полученный при пиролизе рисовой шелухи происходит отставание флотации свинцовых минералов, по результатам открытых опытов, извлечение свинца получено ниже на 2 %, с учетом показателя выхода концентрата основной и контрольной флотации.
- результаты опытов по кинетике флотации показали, что в первые две минуты флотации выход концентрата с органическим продуктом получен практически в два раза ниже, чем со стандартным вспенивателем МИБК, но при более высоком содержании свинца в концентрате 25,88 против 18,45 %, однако через 12 минут все показатели оказались на уровне базового опыта.

Корректировка реагентного режима в сторону снижения расходов депрессора позволила интенсифицировать флотацию свинцовых минералов и повысить его извлечение. Были реализованы сравнительные опыты со снижением депрессоров – цианида с 36 г/т до 20 г/т и сернистого натрия с 500 г/т до 400 г/т руды относительно стандартного опыта (таблица 2).

Таблица 2. **Сравнительные результаты открытых опытов в свинцовом цикле флотации с использованием в качестве вспенивателя МИБК и органического продукта с корректированным реагентным режимом.**

Наименование продуктов	Выход, %	Содержание, %		Извлечение, %	
		свинец	цинк	свинец	цинк
Опыт с органич. прод.					
Концентрат основ.	6,67	15,0	6,50	60,10	10,15
Концентрат контр.	10,8	2,73	6,0	17,73	15,18
Хвосты свинц. флот.	82,53	0,45	3,86	22,63	74,67
Исходная руда	100,0	1,62	4,28	100,0	100,0
Опыт с МИБК					
Концентрат основ.	6,54	14,98	6,58	60,28	10,03
Концентрат контр.	9,78	3,17	7,00	19,12	15,11
Хвосты свинц. флот.	83,68	0,40	3,79	20,60	74,86
Исходная руда	100,0	1,62	4,28	100,0	100,0

Согласно данных таблицы извлечение свинца при использовании органического продукта составило 60,28 % против 60,1 % в базовом опыте.

При использовании органического продукта в качестве вспенивателя в цинковом цикле флотации суммарное извлечение цинка в концентраты основной и контрольной флотации и качество концентратов получены на одном уровне с базовым опытом: 59,95 и 59,8 % - извлечение, 28,54 и 28,83 % - качество концентратов.

Кроме того, были поставлены сравнительные замкнутые опыты по стандартному режиму с традиционным вспенивателем и с органическим продуктом на подобранном при постановке открытых опытов режиме. Результаты опытов представлены в таблице 3.

Таблица 3. **Результаты замкнутых опытов по стандартному режиму с вспенивателями МИБК и органическим продуктом.**

Наименование продуктов	Выход, %	Содержание, %		Извлечение, %	
		свинец	цинк	свинец	цинк
опыт по стандартному режиму с вспенивателями МИБК					
свинцовый концентрат	2,07	45,27	6,25	60,73	3,13
цинковый концентрат	4,94	0,70	53,34	1,23	62,14
хвосты отвальные	92,99	0,64	1,58	38,04	34,73
исходная руда	100,0	1,57	4,23	100,0	100,0
опыт с органическим продуктом					
свинцовый концентрат	2,1	44,95	6,2	60,34	3,10
цинковый концентрат	4,9	0,70	53,5	2,19	62,37
хвосты отвальные	93,0	0,63	1,56	37,47	34,53
исходная руда	100,0	1,56	4,20	100,0	100,0

В результате реализации замкнутых флотационных опытов по стандартному режиму получен свинцовый концентрат с содержанием свинца – 45,27 %, цинка – 6,25 %, с извлечением свинца – -60,73 % и цинковый концентрат с содержанием цинка – 53,34 %, свинца – 0,70 %, с извлечением цинка 62,14 %.

Таким образом, результаты закрытых опытов с использованием в качестве вспенивателя органического продукта показывают, что показатели флотации получены на уровне базового опыта,

если в базовом опыте суммарное извлечение свинца и цинка в одноименные концентраты составило 122,87 %, то с применением в качестве вспенивателя органического продукта суммарное извлечении составило 122,71 %.

В свете изложенного поисковые работы по использованию органического продукта от рисовой шелухи в качестве вспенивателя при флотации свинцового-цинковых руд показали его конкурентоспособность по отношению к традиционно применяемому флотореагенту МИБК. Предлагаемый продукт является перспективным, так как при соответствующей доработке он приобретают коллекторные свойства, характерные для органического продукта от лигнина и стоимость его будет два-три раза ниже стоимости МИБК, так как он является побочным товарным продуктом при комплексной переработке рисовой шелухи.

ЛИТЕРАТУРА

1.Патент 17867 РК. Способ термической переработки рисовой шелухи и ее лигнинных остатков / Сухарников Ю.И, Ефремова С.В. опубл 16.10.2006, бюл №10.

2.Никонов Г.К., Бурковская Л.Ф., Артамонова Н.А. и др. Химический состав и биологическая активность продуктов пиролиза рисовой шелухи. // Гидролизная и лесохимическая промышленность. – 1990. - № 7 – С.18-19.

3.Ефремова С.В., //Физико-химические основы и технология термической переработки рисовой шелухи. //Алматы 2011г. С.50-100

4.Еремин Ю.П, Зайцев В.Г, Хайруллина С.Т, Денисова Н.В, и др. Теория и технология обогащения природного и техногенного минерального сырья. // Комплексная переработка минерального сырья Казахстана-состояние, проблемы, решения, том 2. Алматы, 2008., С.464.

REFERENSES

1. No. 17867 RK. The method of thermal processing of rice husk and its lignin residues / Sukharnikov Y.I, Efremova S.V. published on 16.10.2006, Bull №10.

2. Nikonov G.K., Burkovskaya L.F, Artamonov N.A. et al. Chemical composition and biological activity of the products of the pyrolysis of rice hulls. // Hydrolysis and resin industry. - 1990. - № 7 - S.18-19.

3. Efremova S.V., // Physico-chemical principles and technology of thermal processing of rice husks. // Almaty 2011. S.50-100

4. Eremin Y.P., Zaitsev V.G., Khairullina S.T., Denisova N.V., et al. Theory and technology of enrichment of natural and man-made mineral raw materials. // Complex processing of mineral resources of Kazakhstan-state, problems and solutions, Volume 2, Almaty, 2008, S.464.

Есенгараев Е.К. , Сухарников Ю.И., Телков Ш.А., Хайруллина С.Т.

Флотореагент үшін күріш қабығын күйдіру арқылы алынған органикалық өнімді Қазақстанның полиметаллдық кендерінде байыту.

Түйіндеме: Осы мақала органикалық өнімнің мүмкіндігіне арналған, яғни күріш қабығынан 600 ºС термодеструкция арқылы алынған органикалық полимерді Қазақстан полиметаллды кендерін кен байыту үрдісінде көбіктендіргіш ретінде қолдану. Органикалық өнімнің көрсету сапасы бойынша МИБК(метилизобутилкарбинола) көбіктендіргіші бәсекеге қабілетті минералдан концентратты шығару үрдісін нәтижелі қолданыстағы салыстырмалы ашық және жабық тәжірибеде көрсетті. Реагентті режимдегі процестерге органикалық өнімдерді жасап шығару, оның коллекторлық қасиетін жақсартуға көмектеседі.

Негізгі сөздер: күріштің қабығы, күйдіру, органикалық өнім, целлюлоза, лигнин, деструкция, кен байыту, флотореагент, көбіктендіргіш.

Есенгараев Е.К. , Сухарников Ю.И., Телков Ш.А., Хайруллина С.Т.

Флотореагент для обогащении полиметаллических руд Казахстана на основе органического продукта пиролиза рисовой шелухи.

Резюме: В статье рассмотрены изучения возможности применения органического продукта (ОП), получаемого при термодеструкции органических полимеров рисовой шелухи при 600 ºС без доступа воздуха в качестве вспенивателя в процессе обогащения полиметаллических руд Казахстана.

Результаты реализации сравнительных открытых и закрытых опытов с традиционным вспенивателем МИБК(метилизобутилкарбинола) показали конкурентоспособность ОП по показателям качества концентрата и извлечения минералов в него. Отработка реагентного режима процесса флотации с применением ОП позволит улучшить его коллекторные свойства.

Ключевые слова: рисовая шелуха, пиролиз, органический продукт, целлюлоза, лигнин, деструкция, обогащение, флотореагент, вспениватель.

Esengaraev E.K., Sukharnikov Yu.I., Telkov Sh.A., Khairullina S.T.

Flotation reagents for the enrichment of ores Kazakhstan based on organic products of pyrolysis of rice husk.

Summary. The article describes the study of the possibility of using organic products (OP) produced at thermal degradation of organic polymers rice husk at 600 ^{0}C without air as a blowing agent in the process of enrichment of ores of Kazakhstan.

Results of the comparative public and private experiences with conventional foaming MIBK (methyl isobutyl) showed competitiveness in terms of quality of OP concentrate and extract the minerals in it. Testing reagent regime flotation process using the OP will improve its manifold characteristics.

Key words: rice husk, pyrolysis, organic product, cellulose, lignin, degradation, concentration, flotation agent, blowing agent.

ӘҚК 669.15-194

Д.К. Мусин, З.Қ. Нарқозиева
(Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті,
Теміртау, Қазақстан Республикасы, mitnm@mail.ru)

КӨП МӨЛШЕРЛІ ХРОМДЫ БОЛАТТАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. Ұсынылып отырған мақалада (0,04 – 3,65%) мөлшердегі көміртегінің 23 – 24% хромның микроқұрылымына әсерін зерттеу нәтижелері, балқымалардың құрамдық құрылымы және агломашиналардың оттықты торын жасау кезінде қолданылатын жоғары хромды болаттардың ыстыққа төзімділік пен механикалық құрылыстары бойынша қойылатын талаптарына сәйкес оңтайлы көміртек құрамы анықталған.

Кілттік сөздер: хромды болаттар, торлы оттық, хромды балқымалардың күйі, дисперсті карбидтер, хромды карбидтер

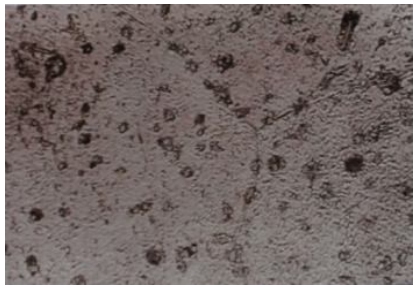
Казіргі кезде техникада жоғары хромды құрамды болаттар кеңінен қолданылады. Бұл бірінші кезекте химиялық және энергетикалық машинажасау саласының, сонымен қатар, өнеркәсіптің басқа саларының қарқынды дамуына байланысты. Жұмыс жасау температурасының және кернеудің жоғарлауы, зиянды ортаны пайдалану, мысалы, жоғары түйіршікті мазутты отын ретінде пайдалану, жасқа болатты қолдануды шектейді және жоғары хромды құрамды болатты пайдалануды қажет етеді [1]. Агломашиналарға арналған торлы оттықты жасау үшін қолданылатын болаттар: 75Х28Л, 90Х20В, 15Х25ТЛ, 75Х24ТЛ. Соңғы 75Х24ТЛ болат құрамында хром (22,0-26,0 %Cr) жоғары [2]. Құрамындағы хром 23-24% болаттың микроқұрылымына және қасиетіне көміртектің әсер етуін зерттеу белгілі ғылыми және практикалық тұрғыдан қызығушылық тудырады. Көміртектің әсер етуін зертханалық жағдайда құйылған құрамындағы көміртек 0,04 ден 3,65% дейінгі және хром құрамы 23-24% құймалар үлгісінде зерттелген. Үлгілердің бірі келесі тәртіп бойынша изотермиялық сатылы жұмсартылды: 1000ºС дейін қызыдырылған үлгі 2 сағат шыдамдалады, 750ºС дейін салқындатылады, үлгі 5 сағат шыдамдалады, ауада (1, 2, 3 және т.б.) салқындатылады. Таңдап алынған термиялық өңдеу тәртібі хромды балқымалы бөлшектердің шекті жағдайда жұмыс жасауына сәйкес келеді. сонымен қатар, 1 ,2, 3 және т.б. үлгілер бойынша механикалық өңдеуге арналған жұмсартудан кейін балқымалардың құрылымы және қаттылығы жайлы, ал 1*2*3* және т.б. үлгілер бойынша – ұзақ жоғары температурада қыздырған кезде болатын құрылымдық өзгерістер жайлы мәліметтерді алуға болады.

Үлгілердің құрылымын зерттеу және хромды балқымалардың күйінің диаграмасымен анықталған нәтижелерді салыстыру кезінде мынандай жағдай анықталды.

1 Балқыма - 0,04% құрамды көміртек, салыстырмалы төмен қаттылықты (257кг/мм^2) хромды ферриттен құралады. 5 сағат ішінде 750ºС кезінде жұмсартатын термиялық өңдеуден кейін бір біріне дұрыс бұрыш астында орналасқан сопақшалы (ұзынша) бөлік бөлінеді және ол ферриттің кристаллографиялық жазықтығына бағытталған 1.1-сурет. Олардың қаттылығы960-1000 кг/мм^2, сынғыштығы жоғары. Түйіршіктердің шекаралары бойынша ұсақ карбидтер түзіледі және олардың коагуляциялануы және бөлінуі ұзақ шыдамдылығына байланысты орындалады 1.2-сурет.

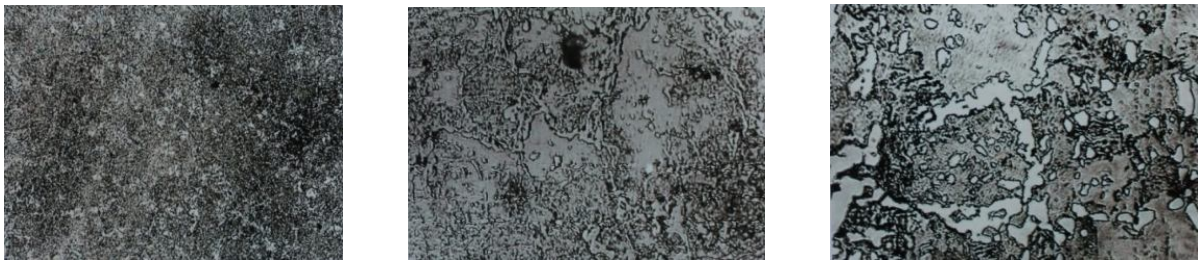


1.1-сурет. Изотремиялық өңдеуден кейінгі, 0,04% көміртекті және 24% хромды балқыма құрылымы х500



1.2-сурет. 1040ºС кезінде 120 сағатты шыдамдылықтан кейінгі 0,04% көміртекті және 24% хромды балқыма құрылымы х500

2 Балқыма ұсақ түйіршіктігімен (1.3,а сурет) ерекшеленеді және карбидті тормен қоршалған ферритті түйіршіктерден құралады. Кристалданғаннан кейін балқыманы ауада салқындату толығымен тепе-теңді құрылымды алуды қамтамасыз етпейді, бірақта қатты ертіндінің γ- ыдырау 1000ºС аяқталуы керек. Сондықтан, термиялық өңдеуден кейін феррит түйіршігінің ішінде дисперсті карбидтер бөлінеді 1.3,б сурет. карбидтер қаттылығы 880 – 1000 Па шегінде анықталған, матрица қаттылығы 356 Па.1040ºС кезінде (2* үлгі) ұзақ қызырылғаннан кейін карбидтердің коагуляциялануы орындалады, олар карбидті торға қосылады және бөлінген бөлшектерден матрица тазаланады 1.3,в сурет. Осыған сәйкес карбидтердің қаттылығы (1000 кг/мм^2) өзгермеген кезде, матрица қаттылығы, 257 Па дейін төмендейді, осы жағдайдағы матрицадағы (хром бөлігі карбидпен байланыста болады) хром құрамының шамалы өте төмен болуына қарамастан, мұндай көміртексіз хромды карбидте (1 үлгі) болады.



а) б) в)

1.3-сурет. 0,8% көміртекті және 24% хромды балқыма құрылымы: а және б – изотермиялық өңдеуден кейін, в - 1040ºС кезінде 120 сағаттық шыдамдылықтан кейінгіх500

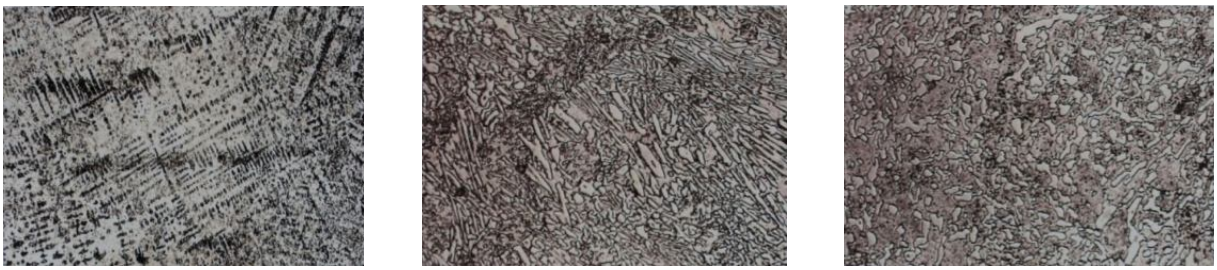
3 Балқыма оның құрамындағы көміртек 1,5%. Көміртекпен байытылған дендритті аралықтарындағы аралықта эвтектика (γ+(Cr, Fe)$_{23}$C$_6$), аустениттен және кубті карбидтен кристалданады. 950 - 830ºС аралықты температурада салқындаған кезде дисперсті карбид түріндегі артық көміртектің бөлінуімен γ – α түрленуі орындалады. Соның салдарынан 2 балқымамен салыстырғанда түрлену соңындағы шамалы өте төмен нүктеде карбидтің дисперстігі шамалы жоғары болады. Бұл құрылым 3 үлгіні термиялық өңдеумен зерттеу кезінде анықталды (1.4,а,б сурет). марица қаттылығы біршама өсті (415 кг/мм^2). 3*үлгі 1040ºС температураға дейінгі қыздыру кезінде аустенит және карбидтен құралады. Ұзақ уақыт шыдамдылық үрдісінде карбидті тордың шамалы коагуляциялануы орындалды, үлгінің ауада салқындауымен аустенит ыдыраған кезде сорбитті түр алынды (1.4, в сурет).



а) б) в)

1.4-сурет. 1,5% көміртекті және 24% хромды балқымалар құрылымы: а – изотермиялық жұмсартудан кейін, б - 1040ºС кезінде 120 сағаттық шыдамдылықтан кейін, в - 1040ºС120 сағаттық шыдамдылықтан кейін, х500

4 Балқыма құрамындағы көміртек 2,6%. Карбидтің бөлінуі перитектикалық реакция бойынша орындалады. 4 үлгіні х500 және 800 ұлғайту кезінде аустенит дендриті (3 үлгіге қарағанда шамалы аз мөлшерде) және ұсақ карбидтер қоспасы болатыны анықталды (1.5,а және б сурет). карбидтер қаттылығын өлшеу кезінде (ең ірі карбидтер үшін ғана) кубті карбидтер болатыны анықталды.4 үлгінің құрылымы коагулирленген ұсақ карбидтер және фериттер қоспасынан құралады. Аустениттің дендритті құрылымы жойылған (1.5,в сурет).



а) б) в)

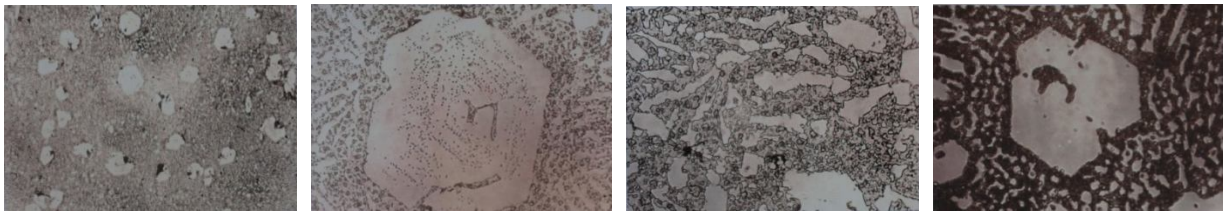
1.5-сурет. 2,6% көміртекті және 23,5% хромды құрылымды балқыма: а және б – изотермиялық жұмсартудан кейін, в - 1040ºС120 сағаттық шыдамдылықтан кейін, х500

5 Балқыма құрамындағы көміртек 3,65% және хром 22,75%. Мұндай құрылым түрі карбидті кристалдан құралған одан аустенитті матрицадан таралған тармақты эвтектикаға арналған әдебиетте сипатталған.

5* үлгі құрылымында шағын карбидтердің коагуляциялануы (дендриттердің тармақталуы) байқалады. Матрица 1040ºС дейін қызған кезде толығымен аустенизирленеді және ауада салқындаған кезде сорбитті тәрізді құрылымның түзілуімен ыдырайды. Тригоналды карбидтегі бөлінулер жойылды.

Тәжірибелі зерттеу кезінде торлардың бастапқы құрылымы анықталды, олар 1-5 үлгілердегі көміртек құрамымен сәйкесті сипатты. Бірақ та темір-хром-көміртек балқымасының күй диаграмасы бойынша салыстырғанда, карбидтер мөлшері біршама аз, термиялық өңдеуден кейін және оларсыз матрицада карбидтер түріндегі дисперсті бөлінудің үлкен мөлшері байқалады.

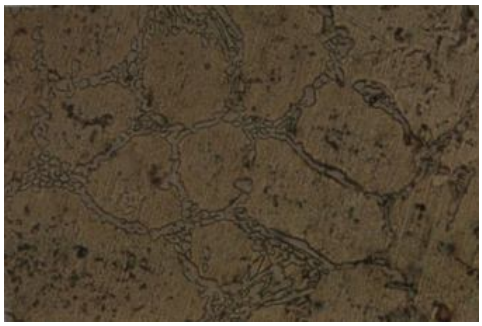
Матрицадан хромды балқымалар дисперсті карбидетрдің бөлінуі бұрында байқалған. Бұл құйылған балқыманың күйінің бірқалыпты күй жағдайынан алыс екенін көрсетеді. Матрица көміртек және хрммен артық байытылған, бұл осы балқымалар үшін γ-α төмен температурада түрленуіне сәйкесті шамалы хром мөлшерінің болу салдарынан диффузиялану жылдамдығының күрт төмендеуімен түсіндіріледі. Бірқатар жағдайда құйылған хромды балқымалардың өте нашар магнитті қасиеттері байқалды, бұл оның құрылымында және төмен температурада шамалы аустенит мөлшерінің болғанын көрсетеді. [1]



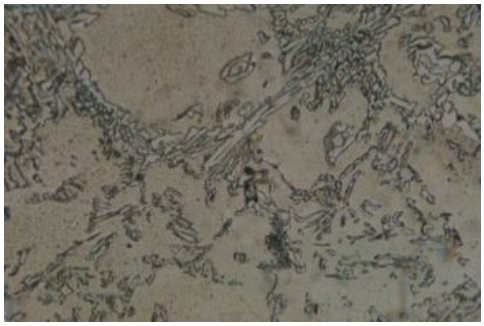
а) б) в) г)

1.6-сурет. 3,65% көміртекті және 22,8% хромды балқымалар құрылымы: а, б, в, - изотермиялық жұмсартудан кейінгі, г – 1040ºС120 сағаттық шыдамдылықтан кейін, х500

Хромды балқымалардан құйылған оттықты торларды пайдалану үрдісінде оның құрылымының өзгеруіне арналған негізгі зерттеулер 1-5 оттықты торлы балқымаларда орындалды, олардың құрамы оттықты торларға арналған түрлерге тән. Оттықты торлар партиясының бастапқы құрылымы дендритті аустениттен 1.7 сурет және дендритті аралықты аралықтардағы карбидті эвтектикадан құралады.



1.7-сурет. Оттықты торлардың бастапқы құрылымы, х500



1.8-сурет. Оттықты торлардың бір ай пайдаланғаннан кейінгі құрылымы, х500

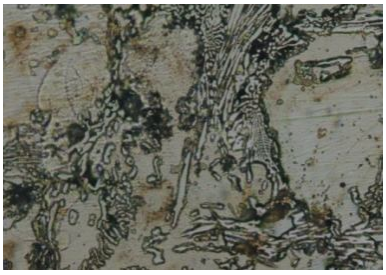
5 партиядағы оттықты торлардың бастапқы құрылымы біз паллеттен түсіріп алған және әртүрлі жұмыс жасау мерзімінен: 1ай, 3 ай, 6 айдан кейін зерттелген оттықты торлар құрылымына сәйкесті ұқсас болды.

Оттықты торлардың бас жағы, сонымен бірге қарқынды қызатын бөлігі және оның артқы бөлігі зерттелді. Зерттеу нәтижелері мынандай:

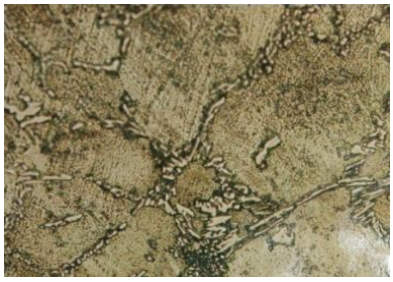
Құрылым маңызды өзгерген жоқ (1.7 сурет) ол карбидтер және бір фазалы матрицадан тұрады. Бірақ та, атап өту қажет, 554 – 577 Па өте төмен тмепаратураға дейін шамалы қызатын үлгінің бас бөлігіндегі матрицаның қаттылығы (620 – 650 Па)біршама жоғарлайды. Сонымен, бұл қаттылықтың жоғарлауы субмикроскопикалық карбидтердің бөліну есебінен матрицаның дисперсиялық қатуына жатқызуға болады.

Карбидтер қаттылығын өлшеу кезінде, эвтектикте екі түрлі карбид – олардың қаттылығы мынандай шекте 905 – 980 Па және 1215 – 1540 Па болатыны анықталды. Басында келтірілген мәліметтерге сәйкес эвтектикада екі түрлі карбидтің болатыны анықталды.

Үш ай пайдаланылғаннан кейінгі матрицаның бастапқы құрылымына қатысты күрт өзгерістер байқалды. Оттықты тордың бас бөлігінде дисперсті карбидтердің бөлінуімен және сорбит тәрізді құрлымының түзілуімен матрица ыдырайды. Матрица қаттылығы күрт төмендейді 300 – 368 Па құрайды, 1.9 сурет. мынанаы ескеру қажет, осындай құрылымда қаттылықты дәл өлшеу қиындық тудырады.



1.9-сурет. Үш ай пайдаланылған марица құрылымы,х500



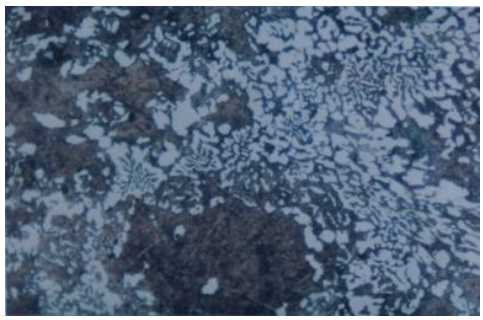
1.10-сурет. Алты ай пайдаланылған матрица құрылымы, х500

Алты ай пайдаланылғаннан кейін матрица оттықты тордың барлық қимасы бойынша ыдырауын толық аяқтайды, ал бас бөлігінде 1.10 сурет коагулациялану басталады. Матрица қаттылығы жоғарылады және 415 – 450 кг/мм^2 құрайды.

Үш және алты ай ішінде оттықты тордағы карбид қаттылығы өзгермейді. Кубті карбид қаттылығы 980 Па, тригоналды карбид қаттылығы 1240-тан 1600 Па дейін болады. Атап өту қажет, хромды карбидтер үлкен бекемдігімен ерекшеленеді. 1-9 ай пайдаланылған оттықты торлардың көлденең шлифтерінде олар ең бетті қабаттарында, тікелей қақты қабыршақтар шекарасында болады. Бастақы құрылымда (1.7 сурет) дендритті сипатты шамалы мөлшерлі карбид болады. Дендриттің өсті бөліктері, аз хром және көміртекті крамды диаграммаға сәйкес ыдыраған, сонымен бірге мартенситті ыдыраудың болуы қызығушылық тударыдаы. Дендриттердің орта бөлігінің қаттылығы 465 – 530 Па. Хром және көміртекпен байытылған участктер ыдырамаған. Олардың қаттылығы 354 – 385 Па. Түйіршіктер шекарасы бойынша карбидтер сақталған. 2 балқымада белгіленген оттықты торлар құрылымы ерекше қызығушылық тудырады, олар пайдалану кезінде максималды бекемді болды. 9 ай пайдаланғаннан кейін ешқандай ыдырау белгілері байқалмады, бұл кремний құрамының жоғары болуымен түсіндіріледі, ол қатты ертіндідегі көміртек құрамын күрт төмендетеді және бұл феррит тұрақтылығының жоғарлауына әсер етеді 1.11 сурет. Матрица қаттылығы шамамен 380 Па.



1.11-сурет. 9 ай пайдаланылған оттықты тор құрылымы, х500



1.12-сурет. 12 ай пайдаланылған оттықты тор құрылымы, х500.

Хромды балқымалы оттықты торлар үлгілерінің құрылымын зерттеу нәтижесінде мыналар анықталды: шамамен көміртек 0,6% балқымада хром 16 – 25% болған кезде құрылымда бастапқы карбидтер түзіледі. Құйылған балқымалар матрицасында көміртек және хром құрамы тепе-теңдіктер жоғары екендігі байқалады: жоғары температура кезінде ұзақ уақыт үрдісте болған кезде құрылым тепе-теңдікке өтеді, артық хром және көміртек марицадан дисперсті карбид түрінде бөлінеді. Оттықты торлар құрылымындағы қатты ертіндінің толық ыдырауы 6-9 ай пайдалану кезінде орындалады; әрі қарай матрицадағы хром құрамы темір-хром-көміртек жүйесінің фазасының тепе-теңдік диаграммасына сәйкес; осындан кейін оттықты торлардың металды негізінің ыстыққа төзімділігі, біршама төмендеуі мүмкін. Балқымалар эвтектикасында 0,6 – 3,0% көміртек және 16 – 25% хромда карбидтің екі түрі болады: кубты $(Fe, Cr)_{23}C_6$және тригоналды $(Fe, Cr)_7C_3$.Құрамдағы көміртек 3% жоғары болған кезде балқымалардың кристалдануы триоганалды карбидтің $(Fe, Cr)_7C$

бастапқы фазасы ретінде бөлінуімен орындалады, бұл карбидтің көбейуіне әсер етеді. Көміртек құрамы 0,6% жоғары болған кезде ол карбидтерде шамалы хром мөлшерімен байланыққа түседі, бұл балқыманың легірленуінің төмендеуіне әсер етеді.

Көміртек құрамы 0,6% аз болған кезде эвтектиканың болмауына байланысты құйылған күйде ірі түйіршікті болады. Оттықты торларға арналған құрамындағы хром 25% хромды балқыма құрамының механикалық және ыстыққа төзімді қасиеті жақсы үйлесімді болу үшін оның құрамындағы көміртек шамамен 0,8 – 1,3% болу керек.

Қортынды: оттықты торларға арналған құрамындағы хром 25% хромды балқыма құрамының механикалық және ыстыққа төзімді қасиеті жақсы үйлесімді болу үшін оның құрамындағы көміртек шамамен 0,8 – 1,3% болу керек.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. А.П. Гуляев. Металловедение. – М.: Металлургия, 1978. – 647с.
2. В.Г.Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. Общая металлургия. – 6 – изд. перераб. и доп. – М.: ИКЦ «Академикнига», 2002. – 768 с.: 253 ил.

Мусин Д.К., Нарқозиева З.Қ.

Көп мөлшерлі хромды болаттардың қасиеттерін зерттеу

Түйіндеме. Ұсынылып отырған мақалада (0,04 – 3,65%) мөлшердегі көміртегінің 23 – 24% хромның микроқұрылымына әсерін зерттеу нәтижелері, балқымалардың құрамдық құрылымы және агломашиналардың оттықты торын жасау кезінде қолданылатын жоғары хромды болаттардың ыстыққа төзімділік пен механикалық құрылыстары бойынша қойылатын талаптарына сәйкес оңтайлы көміртек құрамы анықталған.

Кілттік сөздер: хромды болаттар, торлы оттық, хромды балқымалардың күйі, дисперсті карбидтер, хромды карбидтер

Мусин Д.К., Нарқозиева З.Қ.

Исследование свойств стали с повышенным содержанием хрома

Резюме. В данной статье приведены результаты исследований влияния содержания углерода в количестве (0,04 – 3,65%) на микроструктуры свойства сплава с 23 – 24% хрома, выявлены структурные составляющие, и определено оптимальное содержание углерода, соответствующие требованиям, предъявляемым к высокохромистым сталям по жаростойкости и механическим свойствам, используемых при изготовлении колосников агломерационных машин.

Musin D.K., Narkoziyeva Z.K.

Research of properties of steel with the raised content of chrome

Summary. In this article results of researches of influence of the content of carbon are given in quantity (0,04 – 3,65%) for microstructures of property of an alloy from 23 – 24% of chrome, structural components are revealed, and the optimum content of carbon, conforming to requirements imposed to high-chromium stalyam on the heat resistance and mechanical properties, the grid-irons of agglomerative cars used at production is defined.

УДК 666.965.2:691

Т.С. Мусаев
(Казахская Академия транспорта и коммуникации имени М. Тынышпаева,
Алматы, Республика Казахстан)

ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФОРНО-ШЛАКОВЫХ ВЯЖУЩИХ В КАЧЕСТВЕ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. В статье рассмотрены различные сферы применения фосфорных шлаков в качестве добавок при производстве строительных материалов. Приведены результаты испытаний, положительные и отрицательные характеристики изделий, модифицированных шлаками.

Ключевые слова: фосфор, шлак, строительные материалы, вяжущие.

Возможности применения шлаков электротермического производства фосфора в производстве строительных материалов довольно широкие. Наличие примесей соединений фосфора и фтора, более

высокое содержание кремнезема и меньшее глинозема определяют некоторые особенности использования этого вида отходов.

Большинство фосфорных шлаков применяется в цементной промышленности. Фосфорный шлак соответствует требованиям, предъявляемым к активным минеральным добавкам искусственного происхождения. Сравнительно низкое содержание Al_20_3 обусловливает меньшую гидравлическую активность фосфорных шлаков по сравнению с доменными. В нормальных температурных условиях шлак электротермофосфорного производства не обладает вяжущими свойствами, также незначительна его прочность в условиях пропаривания. Однако фосфорные шлаки хорошо активизируются щелочными возбудителями, в связи с чем их используют в производстве шлакощелочных вяжущих.

Установлена возможность комплексной активизации тонкомолотого электротермофосфорного шлака небольшими добавками извести (0,5-3,0%), хлористыми, сернокислыми и углекислыми солями щелочных и щелочно-земельных металлов. Марки безобжиговых солешлаковых вяжущих при обработке: тепловлажностной – М200-М500, автоклавной – М300-М900. Для них характерна повышенная сульфатостойкость, применение их вместо цемента возможно лишь при изготовлении бетонных и железобетонных изделий и конструкций без изменений существующих технологий с тепловлажностной обработкой в пропарочных камерах и автоклавах.

Использование безобжигового солешлакового вяжущего позволяет совместить технологию производства вяжущего и бесцементных бетонов в одном комплексе. При этом упрощается процесс производства вяжущих, который сводится к сушке и помолу гранулированного электротермофосфорного шлака совместно с добавкой извести-кипелки до удельной поверхности 2800-3500 $см^2$. Так как все виды применяемых солей являются водорастворимыми, то введение их в бетонную смесь осуществляется с водой затворения Одной из областей применения безобжигового солешлакового вяжущего может служить производство на его основе легкобетонных панелей из бетонов классов В3,5-В10 и конструкционных керамзитобетонных изделий из бетонов классов В15-В25.

Морозостойкость керамзитобетона классов В3,5-В10 составляет более 35 циклов, классов В15-В25 – более 50. Прочность сцепления керамзитобетона с арматурой на солешлаковом вяжущем составляет 3,06-4,14 МПа, что соответствует показателям сцепления цементного керамзитобетона с арматурой.

Химический состав фосфорных шлаков позволяет частично или полностью заменить ими глинистый компонент в производстве портландцементного клинкера. При добавке 3-5% шлака возможно загустевание сырьевого шлама и снижение его текучести в результате коагуляции. При увеличении дозировки до 8-10% шлам вновь приобретает удовлетворительную растекаемость. Фосфорные шлаки, содержащие до 3% Р205, фтора 1-2% и оксидов марганца 1-1,5%, являются комплексными минерализаторами и легирующими добавками, ускоряющими обжиг и положительно влияющими на активность портландцементного клинкера. Оксид фосфора содействует росту активности клинкера при содержании его не более 0,3%, а при большем - нормальный процесс клинкерообразования нарушается и качество цемента снижается. Для получения в клинкере 0,2-0,3% $Р_20_5$ количество фосфорных шлаков в сырьевой смеси должно составлять 8-10%. Отмечено, что при таком количестве шлака декарбонизация сырьевой смеси начинается при более низкой температуре и идет интенсивнее, а температура спекания снижается на 100-150°С. Это обеспечивает снижение удельного расхода топлива на обжиг и повышение производительности печей на 3-6%. Одновременно существенно повышается гидравлическая активность клинкера (на 5-10 МПа в 28-суточном возрасте). Легирующее действие фосфорных шлаков объясняется изменением свойств клинкерных минералов при образовании их твердых растворов, содержащих $Р_20_5$. Изменение тонкой структуры клинкера приводит к снижению микротвердости минералов фосфорсодержащего клинкера, что, в свою очередь, снижает удельный расход электроэнергии на помол цемента.

Благодаря повышенному содержанию кремнезема, фосфорные шлаки могут заменять в сырьевой смеси кремнеземистые добавки, применяемые при выпуске сульфатостойкого портландцемента. Коэффициент сульфатостойкости и прочностные показатели цемента при твердении в сульфатных растворах возрастают на 10-15%. При содержании фосфорных шлаков в сырьевых смесях более 10% резко повышается силикатный модуль и обжиг клинкера затрудняется, несмотря на минерализующее действие фтористых соединений. Увеличение в цементе количества

оксида фосфора более 1,5% замедляет сроки схватывания. Цемент с повышенным содержанием $P_2 0_5$ характеризуется меньшей теплотой гидратации в раннем возрасте, чем цемент с такой же минералогией, но изготовленный на обычном клинкере. В более позднем возрасте эта разница сглаживается.

Фосфорные шлаки также эффективны в качестве активной минеральной добавки при измельчении клинкера. Их вводят в портландцемент и шлакопортландцемент в том же количестве, что и гранулированные доменные шлаки. При этом содержание в них $Si0_2$ должно составлять не менее 38%, (CaO + MgO) - не менее 43 и $P_2 0_5$ - не более 2,5%.

В отличие от доменных, фосфорные шлаки представлены в основном стекловидной фазой псевдоволластонитового состава, что удлиняет формирование структуры шлакопортландцемента. Схватывание фосфорно-шлакового цемента замедляется по мере возрастания содержания в нем шлака. Прочностные показатели этого вида шлакопортландцемента в ранние сроки ниже, чем обычного, особенно при высоком содержании фосфорных шлаков. Однако в возрасте 3-5 мес прочность фосфорно-шлакового цемента становится выше, чем цемента на основе доменных шлаков. Как и другие виды шлакопортландцемента, фосфорно-шлаковый интенсивно твердеет при тепловлажностной обработке, особенно при высоких температурах.

Характерной особенностью фосфорно-шлаковых цементов является высокая сульфатостойкость, обеспечиваемая низким содержанием в шлаках глинозема и уменьшением щелочности среды в результате связывания гидроксида кальция со шлаковым стеклом. Из фосфорно-шлаковых расплавов можно получать шлаковую пемзу, вату и литые изделия. Шлаковую пемзу получают по обычной технологии без изменения состава фосфорных шлаков. Она имеет насыпную плотность 600-800 кг/м^3 и стекловидную мелкопористую структуру. Фосфорно-шлаковая вата характеризуется длинными тонкими волокнами и средней плотностью 80-200 кг/м^3.

Фосфорно-шлаковые расплавы могут перерабатываться в литой щебень по траншейной технологии, применяемой на металлургических предприятиях. Технологическая цепь состоит из электротермической печи, литейных траншей и дробильно-сортировочного узла.

Промышленная установка для получения литого щебня состоит из отделения наполнения расплавом шлаковозных ковшей, литейных траншей с кантовальными механизмами и устройствами для полива водой, экскаваторов для разработки остывшего шлака, механизмов для дробления, фракционирования, складирования и отправки щебня потребителю. Оптимальная толщина слоя шлака в траншее 100-200мм, при этом количество получаемого шлакового щебня прочностью не ниже 100МПа и средней плотностью 2500-2550 кг/м^3 составляет 95-100%.

На основе щебня, полученного из огненно-жидких шлаков, изготавливают бетоны с пределом прочности до 50 МПа без перерасхода цемента. Для них характерны более высокие, чем при применении гранитного щебня, значения модуля упругости и меньшие предельные деформации. Из огненно-жидких фосфорных шлаков можно отливать брусчатку с высокой плотностью и механической прочностью. В закристаллизованных фосфорных шлаках преобладающими минералами являются волластонит (65-70%), мелилит (20-25%) и апатит (5-7%).

Из шлаков электротермического производства фосфора получают шлакоситаллы прочностью до 400МПа, обладающие повышенной стойкостью в агрессивных средах и при высоких температурах. Они имеют более низкую себестоимость, чем аналогичные материалы на основе доменных шлаков, что объясняется дешевым составом шихты для варки стекломассы, а также требуют меньших удельных капиталовложений в их производство.

Испытаниями установлено положительное влияние добавки фосфорных шлаков (20-40%) на прочность при сжатии керамических изделий. Применение фосфорных шлаков в производстве кирпича позволяет повысить марку стеновых изделий.

Установлена возможность применения фосфорных шлаков в качестве основного компонента керамических масс, например при производстве фасадной плитки. Являясь плавнем, шлак способствует образованию требуемого количества жидкой фазы и улучшает спекание керамики. Одновременно, благодаря игольчатому строению псевдо-волластонита, он служит армирующим компонентом.

Использование фосфорных шлаков при производстве керамических изделий сопряжено с определенными трудностями. При шликерном способе подготовки массы введение добавки шлаков

вызывает некоторое загустевание шликеров. Наличие в составе шлаков соединений фосфора и серы может стать причиной повышенной загазованности и требует соответствующих вентиляционных систем.

Выводы. Использование фосфорных шлаков в производстве шлакопортландцемента – одно из средств повышения технико-экономической эффективности производства и качества шлакопортландцемента, освобождения других отраслей от накапливающихся попутных продуктов, комплексного использования полезных ископаемых и создания на этой основе малобезотходной технологии. Использование высокощелочной пыли и фосфорных шлаков для получения вяжущих веществ значительно расширяет сырьевую базу.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бутт Ю.М., Тимашев В.В.* Портландцементный клинкер. – М., Стройиздат, 1967.-304с.
2. *Пащенко А.А., Сербии В.П.* Вяжущие материалы. – Киев: Высшая школа, 1986.-440с.

REFERENSES

1. Butt YU.M., Timashev V. V. Portlandtsementny clinker. – M, Stroyizdat, 1967. - 304s.
2. Pashchenko A.A., Serbia V.P. The knitting materials. – Kiev: The higher school, 1986. - 440s.

Мұсаев Т.С.

Жанартасты-қоқысты тұтқырғыштарды материалдар ретінде қолдану

Түйіндеме. Мақалада құрылыс материалдарын өндеу кезінде пайдаланатын жанартасты қоқыстардың химиялық элементтерінің әр түрлі салалары қарастырылған. Сынақтардың нәтижелері, қоқыстармен түрлендірілген бұйымдардың оң және теріс сипаттамалары келтірілген.

Кілттік сөздер: фосфор, қож, құрылыс материалдары, тұтқырғыштар

Musayev T.S.

Application phosphorus-slag knitting as materials

Summary. In article various scopes of phosphoric slags as additives are considered by production of construction materials. Results of tests, positive and negative characteristics of the products modified by slags are given.

Key words: phosphorus, slag, construction materials, the knitting

УДК: [619:616/618:577:550.4]:636

[1]К.К. Кайрханов, [2]К.Н. Муканов, [1]Н.Ж. Бектурова
(Государственный университет имени Шакарима, Семей,
[2]Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы
Республика Казахстан)

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ И ПАТОЛОГИЯ

В своем Послании Глава государства особое внимание акцентировал на необходимости перевода системы ветеринарии на международные стандарты [1].

Экологическое значение геохимических факторов среды связано с тем, что многие химические элементы, особенно микроэлементы (медь, кобальт, йод, цинк, марганец, молибден, железо) входят в состав биологических активных соединений (витамины, ферменты, гормоны и.т.д.) или принимают участие в их синтезе. Поэтому, нормальный обмен веществ в животных организмах наблюдается при определенном содержании и соотношении химических элементов в среде. Такие биогеохимические условия, как правило, исторически сложились в черноземной зоне. [2]

Нарушение обмена веществ, носящее все еще массовый характер, приводят к преждевременной вынужденной выбраковке животных. Естественно, сокращение от незаразных заболеваний - крупный резерв увеличения поголовья и повышения их продуктивности.

Без учета геохимической экологии ветеринарным патологам все труднее приходится в анализе причин разнообразных незаразных заболеваний, в организации лечения и профилактики. На сегодня хорошо изучено значение каждого из вышеназванных микроэлементов для организма [3,4].

Так, значение кобальта состоит в том, что он входит в состав витамина В12, содержащий 4,5 % данного элемента и многих ферментов (трансферазы, изомеразы, щелочной фосфатазы и др.) Отсутствие кобальта в рационе животных приводит к акобальтозу (замедляется рост, снижается продуктивность, появляется анемия). У животных в преджелудках угнетается размножение бактерий, меняется их видовой состав.

При недостатке меди крупный рогатый скот болеет «лизухой». Развивается анемия, возникают поносы, зуд кожи, нарушаются функции нервной, мышечной, кровеносной и половой систем. У овец развивается энзоотическая атаксия, сопровождаемая высоким процентом гибели ягнят. У козлят развиваются спастические парезы - «провисшая спина».

Одна из важнейших функции меди - участие в процессах кроветворения и в этом она не может быть заменена другими элементами. Благоприятное воздействие меди на образование эритроцитов (эритропоэз) объясняется влиянием ее на активность цитохромоксидазы и клеточное дыхание, обеспечивающих синтетические процессы, связанные с эритропоэзом, необходимой энергией. Кроме того, медь участвует в превращении железа в такую форму, которая делает его доступным для синтеза гемоглобина.

При недостатке меди в организме развивается анемия, остеопороз, а у телят и ягнят рахитоподобное заболевание. В этих условиях минерализация костей не нарушается, а наступают изменения их органического матрикса. Изменяются также структура и свойства эластина сосудов, что нередко приводит к разрывам стенки аорты. Недостаток меди сопровождается нарушением развития головного мозга; у самок прерывается беременность; у овец снижается качество шерсти (ее „ извитость) за счет нарушения превращения сульфгидрильных группировок белков шерсти в дисульфидные; нарушается образование пигментов, в результате чего наступает поседение шерсти и волос.

Перечисленные выше нарушения в организме, вызванные недостатком меди, усугубляются при недостаточности в организме кобальта.

Избыток меди в рационах (чаще всего в концентратах) приводит к отравлениям - метгемоглобинанемии, желтухе, гемоглобинурии и к гибели.

При недостатке цинка возникают паракератозы (утолщение и разрыхление рогового слоя эпителия за счет нарушения синтеза кератинов) кожи и пищевода, выпадение шерсти, возникают дерматиты, анемия, поносы, задерживается рост, снижается поедаемость кормов и продуктивность, наступают бесплодие, истощение и гибель; задерживается спермиогенез у самцов; у лактирующих коров снижается жирность молока.

Йод необходим для синтеза гормона щитовидной железы - тироксина. Недостаток йода приводит к заболеванию эндемическим зобом, задерживается рост, падает продуктивность, снижается устойчивость к инфекционным и незаразным болезням, нарушается воспроизводительная функция. У птиц при недостатке йода снижается яйценоскость; свиньи рождают непокрытых шерстью поросят.

Железо является составной частью многих белков, необходимым V микроэлементом для кроветворения и биологического окисления. Недостаток железа в организме приводят к тяжелому заболеванию - анемии (малокровие). Особенно часть анемией болеют поросята, что можно объяснить очень низким содержанием железа в молоке свиноматок - единственном продукте питания поросят впервые дни жизни.

Молибден входит в состав ксантиноксидазы и оказывает влияние на метаболизм пурина и его производных. Особое значение этот фермент имеет у - птиц, где он участвует в образовании конечного продукта белкового обмена - мочевой кислоты. У животных молибден является ростовым фактором для бактерий преджелудков, улучшает в связи с этим поедаемость и усвояемость кормов.

При повышенном содержании молибдена у животных возникают токсикозы, при котором нарушается прочность костей возникает анемия, у самцов ослабевает сперматогенез, появляется бесплодие, падает продуктивность. Токсикоз чаще всего встречается у крупного рогатого скота, реже - у овец.

Токсическое действие молибдена снимается введением в состав рациона антагониста - меди.

Марганец активирует целый ряд ферментов. Особая роль принадлежит ему в сопряжении окисления фосфорилированием, в синтезе жирных кислот и холестерола из уксусной кислоты. Он оказывает влияние на синтез гликогена, усиливает влияние инсулина, ослабляет действие адреналина на углеводный обмен и вместе с тем ускоряет течение реакций гликолиза и цикла трикарбоновых кислот.

При недостатке в кормах марганца нарушается костеобразования, уменьшается прочность скорлупы яиц у птиц, развивается заболевание перозис (деформация костей ног и крыльев), повышается смертность эмбрионов к концу инкубации, у коров - анемия, тетания, снижается молочная продуктивность, у молодняка - рахит и анемия. Избыток марганца приводит к возникновению марганцевого рахита.

Все эти и подобные им эндемические нарушения обмена веществ и болезни ослабляют организм животных, дают значительный отход поголовья скота и птицы.

Проблема создания необходимых ресурсов полноценных кормов является важнейшей мировой проблемой развития сельского хозяйства. Среди веществ, обеспечивающих нормальное питание животных, особое место принадлежит микроэлементам (кобальт, медь, цинк, йод, железо, молибден, марганец), которые неравномерно распределены на различных территориях земли. Микроэлементы - постоянные и необходимые естественные компоненты каждого корма и пищевого продукта.

Понятие «биогеохимическая провинция» введено в научный оборот А.И.Виноградовым, «биогеохимическая зона» - В.В.Ковальским. Изучение взаимоотношений организмов с химической средой в условиях биогеохимических зон и провинций составляет предмет геохимической экологии. В ее основе лежит представление о миграциях макро- и микроэлементов в системе почва - растение - животный организм. Данная триада есть единая система, в которой понимание каждой части невозможно без остальных звеньев миграционной цепи.

В биогеохимических провинциях могут появляться массовые нарушения обмена веществ у животных и растений, вызванные избытком или недостатком химических элементов. Адаптация организма к химическим условиям среды и определение пороговых концентраций микроэлементов, выше или ниже которых организм теряет способность регулировать процессы обмена веществ (табл. 1-2), составляют основные задачи геохимической экологии.(5) Границы пороговых концентраций микроэлементов, особенно в кормах, растянуть. Вполне естественно, что пороговые концентрации для каждого элемента - величины относительные. Они могут повышаться или понижаться в зависимости от концентрации других элементов, вида и даже породы, биологического состояния животных и сезона года. В процессе приспособления к среде организмы вырабатывают физиологические механизмы регулирования функций применительно к пониженной или повышенной концентрации химических элементов в среде и рационе. Чем ниже концентрация химического элемента, вызывающего эндемию, тем больше количество особей, менее приспособленных к крайним условиям, заболевает, чаще происходит срыв регулирующих функций, чаще проявляется индивидуальное действие критической концентрации микроэлементов. (6)

Таблица 1. **Пороговые концентрации микроэлементов в почках (В.В. Ковальский)**

Химический элемент	Содержания химических элементов, мг/кг		
	Недостаточное (нижние пороговые концентрации)	Нормальное (в пределах нормальной регуляции функций)	Избыточное (верхняя пороговая концентрация)
Cu	<6-15	15-60	>60
Co	<2-7	7-30	>30
J	<2-5	5-40	>40
Mo	До 1,5	1,5-4	>4
Zn	<<3	3-7	>7
Mn	<<4	4-30	>30

Таблица 2. **Пороговые концентрации микроэлементов (мг/кг сухого вещества корма*) (В.В.Ковальский)**

Химический элемент	Содержания химических элементов, мг/кг		
	Недостаточное (нижние пороговые концентрации)	Нормальное (в пределах нормальной регуляции функций)	Избыточное (верхняя пороговая концентрация)
J	До 0,07	0,007 – 1,2	> 0,8 – 0,2 и выше
Co	>> 0,1 – 0,25	0,25 – 1 и выше	> 0,1 >> >>
Mo	>> 0,2	0,2 – 2,5	>2,5 – 3 >> >>
Cu	>> 3 – 5	3 – 12 и выше	>20 – 40 >> >>
Zn	>> 20 – 30	20 – 60 >> >>	>60 – 100 >> >>
Mn	>> 20	20 – 60 >> >>	>60 – 70 >> >>

* Пороговые концентрации для каждого элемента – величины относительные, так как они могут понижаться или повышаться в зависимость от вида животных и их биологического состояния, сезона года, концентраций других элементов.

Иными совами, если концентрация химических элементов в среде переходит границу нижней или верхней пороговой чувствительности, нарушается нормальная регуляция обмена веществ, появляются эндемические болезни. Такова же зависимость увеличения заболеваемости от повышения концентрации микроэлемента, вызывающего эндемию. (таблица 3).

Таблица 3. **Клинические симптомы при микроэлементозах животных вследствие недостаточности микроэлементов (по А.И. Федотову, 1986)**

Клинические симптомы	Йод	Цинк	Кобальт	Медь	Марганец	Железо
Задержка роста и развития молодняка	+	+	+	+	+	+
Задержка линьки и аллопеции	+	+	+	+		
Огрубение шерстного покрова	+	+	+			
Депигментация шерстного покрова				+		
Сухость и складчатость кожи	+	+				+
Огрубение кожи паракератоз	+	+				
Миседема	+					
Увеличение щитовидной железы	+					
Ослабление и извращение аппетита		+	+	+		+
Лизуха			+	+		+
Атония преджелудков			+	+		+
Понос						+
Запор						
Ослабление сердечных толчков и аритмия пульса	+	+	+	+	+	
Отдышка, хрипы, кашель			+			
Судороги и параличи						
Остеодистрофия и остеопороз у взрослых животных	+			+	+	
Деформация, тугоподвижность суставов у молодняка		+		+	+	
Расстройство походки и парезы у молодняка	+			+		
Вялость и угнетение						
Расстройство половых циклов	+				+	
Аборты, мертворождение и рождение гипотрофиков	+				+	
Снижение молочной продуктивности	+	+	+	+	+	+
Кахексия и анемия	+	+	+	+	+	+

Примечание: плюс означает наличие признака.

В Семейском районе (ВКО) биологические реакции организмов определяются недостатком меди, цинка, кобальта, молибдену, йоду, избытком марганца и бора [7,8,9,10,11,12].

Проблема геохимии и патологии имеет важнейшее значение. Необходимо дальнейшее изучение биогеохимических особенностей региона. В период интенсификации животноводства, о чем говорил в Послании Глава государства, естественно, должны учитываться особенности геохимии зоны, содержание и соотношении микроэлементов, серы, фосфора, кальция в кормовых составах и водоисточниках. С повышением продуктивности происходит сложная перестройка в организме животного и изменяются потребность последних в питательных веществах. Задача работников животноводства заключается в научной организации кормления, в ведении сбалансированных по всем питательным ингредиентам кормовых рационов.

Важная роль в развитии экономики города принадлежит сельскому хозяйству, где сосредоточен значительный экономический потенциал. Развитие его в решающей степени определяет уровень продовольственной безопасности города, области и республики и социально-экономическую обстановку города.

В своем Послании Президент отметил, что будущее в агропромышленном комплексе - за инновациями и технологиями. «Важно обеспечить перевод на инновационные рельсы агропромышленного комплекса. Это наша традиционная отрасль. Глобальная потребность в продовольствии будет возрастать. В этот сектор пойдет больше инвестиций. Поэтому нынешние фермеры должны заботиться о росте производства, а не довольствоваться краткими достижениями, связанными с погодными условиями. Конкуренция в глобальном агропроизводстве будет возрастать. На земле должны работать, прежде всего те, кто внедряет новые технологии и непрерывно повышает производительность, работает на основе лучших мировых стандартов».

ГУ «Отдел сельского хозяйства и ветеринарии г. Семей» осуществляет реализацию государственной политики в сфере сельского хозяйства, ветеринарии, техники и пищевой промышленности. Отдел в своей деятельности руководствуется Конституцией и Законами РК: «О развитии АПК и сельских территорий», «О защите и карантине растений», «О племенном животноводстве», «О ветеринарии», «О крестьянском (фермерском) хозяйстве», «О семеноводстве» и другими. Выполняет задачи: обеспечение продовольственной безопасности, устойчивое развитие отрасли, внедрение научно-технического прогресса, содействие хозяйствующим субъектам в области племенного животноводства, земледелии, механизации, защита животных от болезней, обеспечение ветеринарно-санитарной безопасности в АПК.

Земельный фонд и природно-климатические условия Семейского региона

Семей - город областного значения Восточно-Казахстанской области, крупный экономический, транспортный и культурный центр республики.

В административно-территориальный состав города входят 2 поселка и 14 сельских округов, где сосредоточено 37 сельских населенных пунктов. Население города составляет 337,5 тыс. человек.

Территория г. Семей, с сельскими округами и поселками, составляет 2,78 млн. га или же 27,8 тысяч км^2, которая сформировалась в 1997 году в результате присоединения к городу Семей части территории бывшего Жанасемейского и Абралинского районов. Развитие сельскохозяйственной отрасли будет направлено на увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции, имеющей рынки сбыта, за счет диверсификации отрасли, повышения культуры земледелия, внедрения в производство современных влагоресурсосберегаюших технологий, широкой химизации, вовлечения в оборот новых и ныне неиспользуемых орошаемых земель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Назарбаев Н.А. –«Нұрлы жол – путь в будущее». Послание Президента РК народу Казахстана. // Спектр – 2014 – 19 ноября – С.10-11

2. Ковальский В.В., Блохина Р.И. Геохимическая экология эндемического зоба. - Труды Биогеохимической лаборатории Института геохимии и аналитической химии им. Вернадского. - 1974. - №13. - С. 191-216.

3. Кононский А.И. Биохимия животных. - Киев: Вища школа, 1980.- 430с.

4. Чечеткин А.В. Биохимия животных: М.: Высшая школа, 1982.- 511с.

5. Ковальский В.В., Ладан А.И., Маврин И.Ф. Биогеохимические провинции Приамурья, содержание и соотношение химических элементов в них. /В книге: Микроэлементы в биосфере их применение в сельском хозяйстве и медицине Сибири и Дальнего Востока. Улан - Удэ. 1973. - С. 55-63.

6. Мальгин М.А. Микроэлементы в растениях и кормах Алтая. В книге: Резервы кормопроизводства Горного Алтая. - Горно - Алтайск, 1975. - С. 109-129.

7. Панин М.С., Котельков Н.Э. Обеспеченность почв и растений Семипалатинской области некоторыми микроэлементами. //Агрохимия. - 1968.-№6.-С. 119-124.

8. Предтеченский С.А. Энзоотический зоб: /Вопросы морфологии, клиники и профилактики: Автореф. Дисс. - Алма - Ата, 1966.

9. Лобода Б.П., Кандаржиди Л.П. Содержание микроэлементов в сене трав Семипалатинской области. //Химия в сельском хозяйстве. - 1977. - №9. - С. 17-19.

10. Коровина Э.К. Биохимические свойства крови и спермы баранов - производителей при подкормке сульфатами цинка: Автоеф. Диссертации. - Саратов, 1973.

11. Микрюкова Н.П. Изменение азотистого обмена и некоторых свойств крови у овец и молодняка при подкормке молибденовокисло натрием: Автореф. Диссертации. Саратов, 1974.

12. Кайрханов К.К., Габдуллина К.Ж., Сейсенов Т.С. Биогеохимия и минеральное питание животных (рекомендации) – Семипалатинск, 1992.-52с.

13. Федотов А.И., Жаков М.С., Карпуть И.М. и др. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных. - Минск, Ураджай, 1986. - 93с.

14. Система введения сельского хозяйства ГУ «Отдел сельского хозяйства и ветеринарии г. Семей» - Семей. 2013

Қайырханов Қ.Қ., Мұқанов Қ.Н., Бектұрова Н.Ж.

Геохимиялық экология мен патология

Түйіндеме. Мақалада геохимиялық экология және эндемиялық аурулар мәселесі көтерілген. Қоректік биохимиялық тізбек организмді сыртқы ортамен байланыстырып тұрады. Тізбек бойында химиялық элементтердің мөлшері өзгеріп отырады. Организмде сыртқы орта жағдайына бейімделу қабілетінің де шегі бар. Мақалада микроэлементтердің биосферадағы шектік мөлшерінің жоғарғы және төменгі шекаралары көрсетілген. Ол шекаралардан ауытқығанда жергілікті мал мен құс эндемиялық ауруларға шалдығады.

Мал азықтандыру ғылымының басты мақсаты - жергілікті биогеохимиялық ерекшеліктерді жетік білу керек. Сондықтан да малды минералды элементтермен қоректендірудің дұрыс шешімін табу үшін бұл мәселеге жан - жақты ғылымға негізделген дұрыс көзқарас керек.

Kayiyrkhanov K., Mukanov K., Bekturova N.

Geochemical ecology and patology

Summary. The article is devoted to the problems of veterinary in our district and usage of animals feeding. The accent is laid on the point of using microelements, balancing and increasing the productivity of crops. The attention should be paid to the limit concentration of microelements in environment and diet.

УДК 622.7:622.342

А.А. Ниязов[1], Э.М. Ли[1], С.Т. Шалгымбаев[1], В.Ф. Митина[1], Ю.А. Сарсекеева[2], О.А. Ишмуратова[2], Г. А. Сулейманова[2], М.Г. Нигметов[2]

([1]Филиал Республиканского государственного предприятия «Национальный центр комплексной переработки минерального сырья Республики Казахстан» Государственное научно-производственное объединение промышленной экологии «Казмеханобр», Казахстан, г. Алматы

[2]Рудоуправление «Казмарганец» филиал Акционерного общества «Транснациональная компания «Казхром», Казахстан, г. Актобе

e-mail: abdulkhay18@mail.ru)

ИССЛЕДОВАНИЯ ГРАВИТАЦИОННОЙ ОБОГАТИМОСТИ МАРГАНЕЦСОДЕРЖАЩЕЙ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ТУР»

Аннотация. Целью работы - на основе данных вещественного состава и фракционного анализа марганецсодержащей руды дать оценку ее гравитационной обогатимости.

Оценка гравитационной обогатимости проводилось на технологической пробе железо-марганцевой руды с содержанием марганца 22,627 %, железа 12,60 % и 31,51 % диоксида кремния.

Фракционный анализ проводился в растворах тяжелой жидкости М-45 при плотностях разделения 2,65, 2,80, 2,93 г/см^3 на классах крупности: 40-150 мм, 10-40 мм, 10-1 мм и 0,1-1 мм с получением:

- легкой фракции;
- тяжелой фракции;
- 1 промежуточной фракции;
- 2 промежуточной фракции.

Изучение минерального состава продуктов фракционного анализа класса 0,1-1 мм проводился на полированных искусственных брикетах.

Сводные данные фракционного анализа, полученные на классе крупности 0,1-150 мм, в том числе 40-150 мм и 0,1-40 мм свидетельствуют о том, что управляя выходами легкой фракции в пределах значений плотности разделения 2,65, 2,8, 2,93 г/см^3, возможно получение марганцевого концентрата в широком диапазоне качества 37,55 %, 39,93 % и 41,98 %.

Из представленных данных так же видно, что повышение средневзвешенного содержания марганца в общей массе тяжелой фракции с 37,55 % до 41,98 % сопровождается снижением извлечения марганца на 12,68 % (с 90,49 % до 77,65 %).

Графическое изображение результатов фракционного анализа в виде кривых гравитационной обогатимости для классов 40-150 мм, 10-40 мм, 1-10 мм и 0,1-1 мм построены по способу Анри-Рейнгардта.

Ключевые слова: марганецсодержащая руда, минералогический анализ, тяжелая жидкость, фракционный анализ, жианшуиит, вернадит, пиролюзит, гематит.

В работе [1] была проведена оценка технолого – минералогической совместимости шести проб марганецсодержащей руды, отобранных с различных участков месторождения.

В данной работе на примере технологической пробы ТП-1, содержащей 22,63 % марганца, железа 12,60 % и 31,51 % диоксида кремния показано возможность применения гравитационного метода обогащения для широкого класса крупности руды на основе данных фракционного анализа [2].

Фракционный анализ проводился в растворах тяжелой жидкости М-45 при плотностях разделения 2,65, 2,80, 2,93 г/см^3 на классах крупности: 40-150 мм, 10-40 мм, 10-1 мм и 0,1-1 мм, а полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. **Результаты фракционного анализа различных классов крупности**

Плотность разделения, г/см^3	Выход, %	Содержание, %			Извлечение, %		
		Mn	Fe	SiO_2	Mn	Fe	SiO_2
Класс крупности 40-150 мм							
- 2,65	2,85	8,80	1,57	52,98	1,11	0,35	4,79
2,65 – 2,80	0,46	44,52	1,25	34,31	0,90	0,05	0,50
2,80 – 2,93	0,74	56,00	2,81	2,32	1,83	0,16	0,06
+ 2,93	11,73	61,53	1,64	0,78	31,90	1,53	0,29
Итого	**15,78**	**51,25**	**1,67**	**11,26**	**35,74**	**2,09**	**5,64**
Класс крупности 10-40 мм							
- 2,65	6,00	4,15	5,18	69,50	1,10	2,47	13,23
2,65 – 2,80	4,29	21,25	19,22	21,39	4,03	6,54	2,91
2,80 – 2,93	5,24	32,12	28,40	7,49	7,44	11,81	1,24
+ 2,93	9,45	52,50	11,33	1,82	21,93	8,50	0,55
Итого	**24,98**	**31,25**	**14,79**	**22,62**	**34,50**	**29,32**	**17,93**
Класс крупности 1-10 мм							
- 2,65	4,41	1,51	2,05	84,77	0,29	0,72	11,86
2,65 – 2,80	1,18	5,25	7,97	33,26	0,27	0,75	1,25
2,80 – 2,93	1,27	13,12	12,75	26,76	0,74	1,28	1,08
+ 2,93	10,18	30,75	23,23	8,04	13,84	18,76	2,60
Итого	**17,04**	**20,10**	**15,91**	**31,04**	**15,14**	**21,51**	**16,79**
Класс крупности 0,1-1 мм							
- 2,65	1,99	1,72	2,30	81,82	0,15	0,36	5,17

2,65 – 2,80	0,27	7,85	8,84	62,14	0,09	0,19	0,53
2,80 – 2,93	0,43	14,70	12,30	44,98	0,28	0,42	0,61
+ 2,93	6,44	21,57	28,87	10,51	6,14	14,75	2,15
Итого	**9,13**	**16,50**	**21,69**	**29,20**	**6,66**	**15,72**	**8,46**
Кл. 0 – 0,1 мм	33,07	5,45	11,95	48,76	7,96	31,36	51,18
Исходная руда	**100,0**	**22,63**	**12,60**	**31,51**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Анализ эмпирических данных, представленных в таблице 1 показывает что:

1. Д**ля класса минус 150 + 40 мм:**

- выход легкой фракции с плотностью менее 2,65 г/см^3 составляет 2,85 % при содержании в ней марганца 8,80 %. Потери марганца с легкой фракцией незначительны и составляют 1,11 %;

- выход тяжелой фракции с плотностью более 2,93 г/см^3 составляет 11,73 %, что соответствует извлечению марганца 31,90 % при содержании 61,53 %;

- выход 1 промежуточной фракции с плотностью более 2,65 г/см^3 и менее 2,8 г/см^3 составляет 0,46 % при содержании марганца 44,52 % и извлечении 0,90 %;

- выход 2 промежуточной фракции с плотностью в пределах 2,8-2,93 г/см^3 составляет 0,74 % при содержании марганца 56,00 и извлечении 1,83 %.

2. Для класса минус 40 + 10 мм:

- выход фракции с плотностью менее 2,65 г/см^3 составляет 6,00 % при содержании марганца 4,15 %. Потери марганца в легкой фракции составляют 1,10 %;

- выход тяжелой фракции с плотностью более 2,93 г/см^3 составляет 9,45 % при содержании марганца 52,50 % и извлечении 21,93 %;

- выход 1 промежуточной фракции с плотностью 2,65-2,8 г/см^3 составляет 4,29 % при содержании марганца 21,25 % и извлечении 4,03 %;

- выход 2 промежуточной фракции с плотностью в пределах 2,8-2,93 г/см^3 составляет 5,24 % при содержании марганца 32,12 % и извлечении 7,44 %.

3. Для класса минус 10 + 1 мм:

- выход легкой фракции с плотностью менее 2,65 г/см^3 составляет 4,41 %. При содержании марганца 1,51 % потери в ней марганца составляют 0,29 %;

- выход тяжелой фракции с плотностью более 2,93 г/см^3 составляет 10,18 % при содержании марганца 30,75 % и извлечении 13,84 %;

- выход 1 промежуточной фракции с плотностью 2,65-2,80 г/см^3 составляет 1,18 % при содержании марганца 5,25 % и извлечении 0,27 %;

- выход 2 промежуточной фракции с плотностью 2,8-2,93 г/см^3 составляет 1,27 % при содержании марганца 13,12 % и извлечении 0,74 %.

4. Для класса минус 1 + 0,1 мм:

- выход легкой фракции с плотностью менее 2,65 г/см^3 составляет 1,99 %. При содержании 1,72 % потери марганца составляют 0,15 %;

- выход тяжелой фракции с плотностью более 2,93 г/см^3 составляет 6,44 % с содержанием марганца 21,57 % при извлечении 6,14%.

- выход 1 промежуточной фракции плотностью 2,65 г/см^3 - 2,80 г/см^3 с содержанием марганца 7,85 % составляет 0,27 % при извлечение 0,09 %; железа 0,19 %;

- выход 2 промежуточной фракции с плотностью 2,80 г/см^3 - 2,93 г/см^3 с содержанием марганца 14,70 % составляет 0,43 % при извлечении 0,28 %; железа 0,42 %. В таблице 2 приведены данные минерального состава продуктов фракционного анализа.

Из данных по изучению вещественного состава продуктов фракционного анализа, представленных в таблице 2 следует, что:

1. В классе минус 150+40 мм:

- легкая фракция на 60 % представлена природными смесями марганецсодержащих минералов (вернадит, ориентит) с кремниевой массой, где содержание рудного вещества составляет 30-40 % и на 40 % - убогими кремниево-каолинитовыми обломками пород (рисунок 1);



Рис. 1. Легкая фракция класса минус 150+40 мм при плотности δ = - 2,65 г/см^3. Природные смеси марганецсодержащих минералов (вернадит, ориентит) с кремниевой массой. Убогие кремниево-каолинитовые обломки пород.



Рис. 2. Тяжелая фракция класса минус 150 + 40 мм при плотности δ = +2,93 г/см^3. Минералы марганца: псиломелан, пиролюзит, вернадит, жианшуиит, ориентит.
Минералы железа – гематит.

- тяжелая фракция представлена на 85 % марганецсодержащими минералами, где содержание рудного вещества составляет 80-85 %; на 10 % - где содержание рудного вещества составляет 50-60 %; гематит, кварц и гидроксиды железа составляют 5 % (рисунок 2);



Рис. 3. Легкая фракция класса минус 40+10 мм при плотности δ = - 2,65 г/см^3. Убогие кремниевые, пигментированные гидроксидами железа, породы. Каолинит многоцветный (бурый, серый, черный)



Рис. 4. Тяжелая фракция класса минус 40 + 10 мм при плотности разделения δ = +2,93 г/см^3. Минералы марганца: вернадит, жианшуиит

- 1 промежуточная фракция представлен на 100 % слоистыми гематит-гидроксид железной кремнисто-глинистой массой, марганецсодержащие минералы тонко рассеянны в глинистой массе;

- 2 промежуточная фракция на 100 % представлен рудными марганецсодержа-щими минералами, где содержание рудного вещества составляет 30-40 %.

2. В классе минус 40 + 10 мм:

- легкая фракция (плотность разделения менее 2,65 г/см^3) на 40 % представлена убогими кремниевыми (пигментированные гидроксидами железа) породами, где содержание марганецсодержащих минералов составляет 5-7 %; 60 % составляет каолинит многоцветный (бурый, серый, черный), где содержание марганецсодержащих минералов составляет 2-5 % (рисунок 3);

- тяжелая фракция представлена на 100 % марганецсодержащими минералами (жианшуиит, вернадит), где содержание рудного вещества составляет 50-60 % (рисунок 4);

-1 промежуточная фракция на 35 % представлен марганецсодержащими минералами (жианшуиит, вернадит, ориентит), где содержание рудного вещества 50-60 %; гематит, гидроксид железа, кварц составляют 65 %, где содержание рудного вещества 30-40 %;

- 2 промежуточная фракция на 95 % представлен марганецсодержащими минералами (жианшуиит, вернадит, ориентит), где содержание рудного вещества составляет 50-60 %; гематит, гидроксид железа, кварц составляют 5 %, где содержание рудного вещества 30-40 %.

Таблица 2. **Минеральный состав продуктов фракционного анализа классов крупности, мм: 40-150, 10-40, 1-10**

Формы нахождения рудных и породообразующих минералов	Содержание, % отн.			
	Лег. прод. (2,65 г/см³)	Пр.прод. 1 (2,65-2,8 г/см³)	Пр.прод.2 (2,8-,93г/см³)	Тяж. прод. (2,93 г/см³)
Минеральный состав класса 40-150 мм				
1. **Тяжелая фракция.** Рудные марганецсодержащие минералы, где содержание:				
- рудного вещества 80-85 %;	-	-	-	85,0
- рудного вещества 50-60 %;	-	-	-	10,0
- гематит с кварцем и гидроксидами железа.	-	-	-	5,0
2. **2промежуточная фракция.** Марганецсодержащие минералы, с содержанием рудного вещества 30-40 %	-	-	100,0	-
3. **1промежуточная фракция.** Слоистая гематит- гидроксид железная кремнисто-глинистая масса. Марганецсодержащие минералы тонко рассеянны в глинистой породе	-	100,0	-	-
4. **Легкая фракция.** Природные смеси марганецсодержащих минералов (вернадит, ориентит) с кремниевой массой, где содержание рудного вещества 30-40 %;	60,0	-	-	-
- убогие кремниево-каолинитовые обломки пород	40,0	-	-	-
Минеральный состав класса 10-40 мм				
1. **Тяжелая фракция.** Рудные марганецсодержащие минералы (жианшуиит, вернадит), где содержание рудного вещества 50-60 %.	-	-	-	100,0
2. **2промежуточная фракция.** Рудные марганецсодержащие минералы (жианшуиит, вернадит, ориентит), где содержание рудного вещества 50-60 %.	-	-	95,0	-
Гематит, гидроксиды железа, кварц, с содержанием рудного вещества 30-40 %	-	-	5,0	-
3. **1промежуточная фракция.** Рудные марганецсодержащие минералы (жианшуиит, вернадит, ориентит), где содержание рудного вещества 50-60 %	-	35,0	-	-
Гематит, гидроксиды железа, кварц, с содержанием рудного вещества 30-40 %	-	65,0	-	-
4. **Легкая фракция.** Убогие кремниевые, пигментированные гидроксидами железа породы, где содержание рудного вещества 5-7 %.	40,0	-	-	-
Каолинит многоцветный, где содержание марганецминералов 2-5 %	60,0	-	-	-
Минеральный состав класса 1-10 мм				
Тяжелая фракция. Марганецсодержащие минералы (жианшуиит, вернадит), где содержание рудного вещества 50-60 %.	-	-	-	95,0
Гематит, гидроксиды железа, кварц.	-	-	-	5,0
2. **2промежуточная фракция.** Марганецсодержащие минералы (жианшуиит, вернадит), где содержание рудного вещества 30-40 %	-	-	98,0	-
Гематит, гидроксиды железа	-	-	2,0	-
3. **1промежуточная фракция.** Марганецсодержащие минералы (жианшуиит, вернадит), где содержание рудного вещества 30-40 %.	-	70,0	-	-
Гематит, гидроксиды железа, кварц.	-	30,0	-	-
4. **Легкая фракция.** Обломки кремниевой породы, где содержание рудного вещества 2-5 %	20,0	-	-	-
Каолинит многоцветный, где содержание рудного вещества 2-5 %	80,0	-	-	-

3. В классе минус 10 + 1 мм:

- легкая фракция (плотность разделения менее 2,65 г/см^3) на 20 % представлена обломками кремниевой породы, где содержание рудного вещества составляет 2-5 %; на 80 % - каолинитом (белый, серый, бурый, черный), где содержание рудного вещества составляет 2-5 %;

- тяжелая фракция представлена на 95 % марганецсодержащими минералами, где содержание рудного вещества составляет 50-60 %; гематит, кварц и гидроксиды железа составляют 5 %;

- 1 промежуточная фракция на 70 % представлена марганецсодержащими минералами, где содержание рудного вещества составляет 30-40 %; на 30 % - гематитом, гидроксидами железа, кварцем;

- 2 промежуточная фракция на 98 % представлен рудными марганецсодержащими минералами, где содержание рудного вещества составляет 30-40 %; на 2 % - гематитом, гидроксидами железа.

Изучение минерального состава продуктов фракционного анализа класса 0,1-1 мм проводился на полированных искусственных брикетах:

- легкая фракция представлена обломками кварца и каолинита на 95 % (отн.). Сростки кварца, редко каолинита с марганецсодержащими минералами, тонкорассеянными в них (от 5 до 30 %) составляют около 5 % (отн.).

Наблюдаются единичные зерна самородного серебра (0,007-0,01 мм) и халькопирита (0,02 мм);

- тяжелая фракция (плотность разделения более 2,93 г/см^3) представлена псиломеланом, псиломелан-вадом, пиролюзитом, вернадитом, гематитом с гидроксидами железа. Наблюдаются они в тесном взаимном срастании, где одновременно идет замещение вернадитом псиломелана и пиролюзитом вернадита. Практически марганецсодержащие минералы повсеместно образуют агрегаты, составляющие примерно 90 %. 10 % - это сростки рудного вещества с кварцем. Гидроксиды железа замещают гематит, последний отмечен в виде тонких (0,007-0,001 мм) реликтов в гидроксиде железа;

- 1 промежуточная фракция состоит из обломков кремнисто-глинистых пород на 80 % (отн.); 15 % - это сростки кварца с тонкорассеянным вернадитом, жианшуиитом. Свободные зерна вернадита, жианшуиита размером 0,03-0,3 мм составляют - 5 %; изредка отмечаются свободные зерна самородного серебра (0,007-0,01 мм) и халькопирита (0,02 мм);

- 2 промежуточная фракция на 90 % состоит из каолинитовой глины бурых, красноватых оттенков, пигментированной гидроксидами железа и дисперсной вкрапленностью (0,005-0,01 мм) марганецсодержащих минералов. 10 % рудного вещества находится в срастании с кварцем (марганецсодержащие минералы вернадит, псиломелан-вад (сажистый) составляет в них от 3 до 15 %). Рудное вещество наблюдается здесь в виде тонких «волосовидных», спутанных образований или ячеистых структур срастания.

В таблице 3 приведены сводные результаты фракционного анализа при различных значениях плотности разделения.

Следует отметить, что класс 40-150 мм, содержащий 51,25 % марганца является марганцевым концентратом довольно высокого качества, не требующего обогащения.

Содержание марганца в классе 0,1-40 мм составляет 12,74 % и на данном классе получены:

1. При плотности разделения 2,65 г/см^3

Тяжелая фракция с выходом 38,75 % при содержании марганца 31,97 %, железа 20,49 %, диоксида кремния 10,506 % и извлечении марганца 54,75 %.

Выход общей тяжелой фракции объединенного класса 0,1-150 мм составил 54,53 % со средневзвешенным содержанием марганца 37,55 %, железа 15,044 %, диоксида кремния 10,724 % при извлечении марганца 90,49 %.

Общие потери марганца составили 9,51 %, в том числе с легкой фракцией 1,55 % при содержании марганца 2,82 % и выходе 12,40 %.

2. При плотности разделения 2,80 г/см^3

Тяжелая фракция с выходом 33,01 % при содержании марганца 34,516 %, железа 21,20 %, диоксида кремния 7,856 % и извлечении марганца 50,37%.

Выход общей тяжелой фракции объединенного класса 0,1-150 мм составил 48,79 % со средневзвешенным содержанием марганца 39,93 %, железа 14,88 %, диоксида кремния 8,957 % при извлечении марганца 86,11 %.

Общие потери марганца составили 13, 89 %, в том числе с легкой фракцией 5,93 % при содержании марганца 7,41 % и выходе 18,14 %.

3. При плотности разделения 2,93 г/см^3

Тяжелая фракция с выходом 26,07 % при содержании марганца 36,367 %, железа 20,31 %, диоксида кремния 6,395 % и извлечении марганца 41,91 %.

Выход общей тяжелой фракции объединенного класса 0,1-150 мм составил 41,85 % со средневзвешенным содержанием марганца 41,98 %, железа 13,28 %, диоксида кремния 5,84 % при извлечении марганца 77,65 %.

Общие потери марганца составили 22,35 %, в том числе с легкой фракцией 14,39 % при содержании марганца 12,89 % и выходе 25,08 %.

Сводные данные фракционного анализа, полученные на классе крупности 0,1-159 мм, в том числе 40-150 мм и 0,1-40 мм представлены в таблице 3 и свидетельствуют о том, что управляя выходами легкой фракции в пределах значений плотности разделения 2,65, 2,8, 2,93 г/см^3, возможно получение марганцевого концентрата в широком диапазоне качества 37,55 %, 39,93 % и 41,98 %.

Из данных так же видно, что повышение средневзвешенного содержания марганца в общей массе тяжелой фракции с 37,55 % до 41,98 % сопровождается снижением извлечения марганца на 12,68 % (с 90,49 % до 77,65 %).

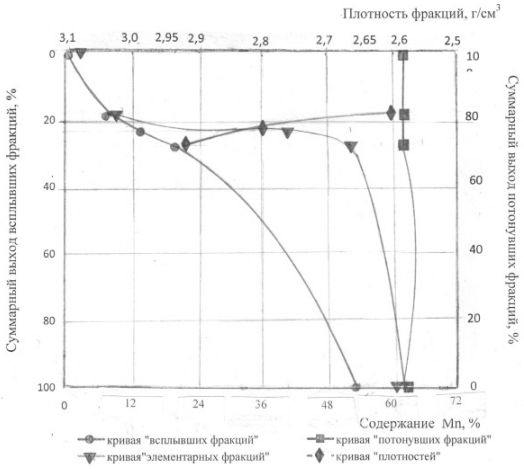


Рис. 5. Кривые гравитационной обогатимости класса минус 150+40 мм пробы ТП-1

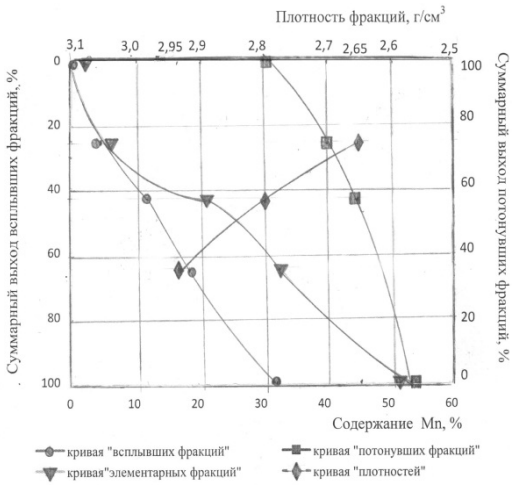


Рис. 6. Кривые гравитационной обогатимости класса минус 40+10 мм пробы ТП-1

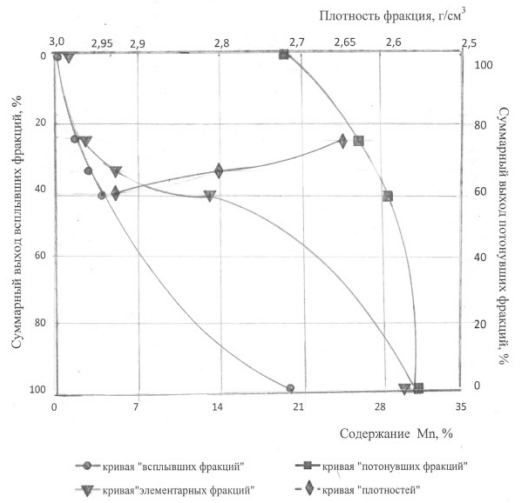


Рис. 7. Кривые гравитационной обогатимости класса минус 10+1 мм пробы ТП-1

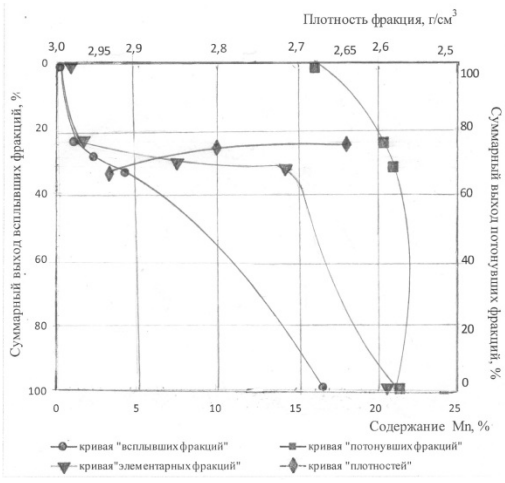


Рис.8. Кривые гравитационной обогатимости класса минус 1+0,1 мм пробы ТП-1

Графическое изображение результатов фракционного анализа в виде кривых гравитационной обогатимости, классов 40-150 мм, 10-40 мм, 1-10 мм и 0,1-1 мм построены по способу Анри-Рейнгардта [3] и приведены на рисунках 5-8.

Полученные кривые всплывших, элементарных, потонувших фракций и кривая плотностей образуют в совокупности кривые гравитационной обогатимости.

Кривая всплывших фракций показывает зависимость между суммарным выходом легких фракций и содержанием в них марганца, на примере рисунка 6 можно утверждать, что суммарному выходу легкой фракции 20 % соответствует содержание марганца 5% и соответственно выходу 40% содержание марганца 10 %.

Кривая потонувших фракций показывает зависимость между суммарным выходом тяжелой фракций и содержанием в них марганца: суммарному выходу легкой фракции 20 % соответствует содержание марганца 50 % и соответственно выходу 60% содержание марганца 42 %.

Кривая элементарных фракций характеризует зависимость между выходом отдельных фракций и содержанием в них марганца: выходу 20 % тяжелой фракции соответствует содержание марганца 40%, а выходу 40 % содержание 30 %.

Кривая плотностей показывает зависимость суммарного выхода всплывших фракций от их плотности.

Выводы

Сводные данные фракционного анализа, полученные на классе крупности 0,1-150 мм, в том числе 40-150 мм и 0,1-40 мм свидетельствуют о том, что управляя выходами легкой фракции в пределах значений плотности разделения 2,65, 2,8, 2,93 г/см^3, возможно получение марганцевого концентрата в широком диапазоне качества 37,55 %, 39,93 % и 41,98 %.

Установлено, что повышение средневзвешенного содержания марганца в общей массе тяжелой фракции с 37,55 % до 41,98 % сопровождается снижением извлечения марганца на 12,68 % (с 90,49 % до 77,65 %).

ЛИТЕРАТУРА

1 Ниязов А.А., Ли Э.М., Шалғымбаев С.Т., Митина В.Ф. Исследования на гравитационную обогатимость марганецсодержащей руды месторождения «Тур» Вестник КазНТУ, № 6, 2014, Алматы.

2 Отчет о НИР. Филиал РГП «НЦ КПМС РК» ГНПОПЭ «Казмеханобр» «Проведение исследований по изучению вещественного состава шести проб окисленной марганцевой руды месторождения «Тур» // Алматы, 2013

3 Райвич И.Д. Гравитационная обогатимость дробленых руд цветных металлов и расчет результатов их гравитационного обогащения. – Алма-Ата, 1985

ӘДЕБИЕТ

1 А.А.Ниязов, Э.М.Ли, С.Т. Шалғымбаев, В.Ф.Митина. «Тур» кен орнының марганец құрамды кендерді гравитациондық байытуды зерттеу. ҚазҰТУ хабаршысы, № 6, 2014, Алматы.

2 ҒЗЖ туралы есеп. «ҚР МШКҚӨ ҰО» РМК «Қазмеханобр» МӨЭҒӨБ филиалы**.** «Тур» кен орнының қышқылдандырылған марганец кеннің алты сынамасының заттық құрамын зерделеу бойынша зерттеу жұмыстарын жүргізу»// Алматы, 2013

3 И.Д.Райвич. Ұсақталған түсті металдарды гравитациондық байыту және оның гравитациондық байытудың нәтижесін есептеу. – Алма-Ата, 1985

А.А. Ниязов, Э.М. Ли, С.Т. Шалғымбаев, В.Ф. Митина, Ю.А. Сарсекеева, О.А. Ишмуратова, Г. А. Сулейманова, М.Г. Нигметов

«Тур» кенішінің марганецті кендерінің минералогиялық құрамының ерекшеліктері туралы

Түйіндеме. Мақалада, кеніштің әр түрлі учаскесінен іріктеліп алынған марганецті кендердің алты сынамасының технологиялық – минералогиялық сыйысымдылығын бағалау қорытындылары көрсетілген. Зерттеуге алынған сынаманың материалы темір-марганец кенінің тотықтырылған түрі құрамында оксиді жоғары және темір гидроксиді 6,95 - 17,47 % дейін және марганец 13,15 - 32,97% дейін.

Басқа марганецті кендерден кендердің зерттелетін сынамаларының минералды құрамының айырмалық ерекшелігі олардың құрамындағы сирек және атағы аз шыққан , рентгендік –фазалық саралау арқылы анықталған марганецті минерал – жианшуиит. Сынамалардың кендік минералдары өзара және таужыныстары

пайда болатын минералдармен тығыз тұтасқан күйде псиломелан, жианшуиит, вернадит, пиролюзит, ориентит және гематитпен ұсынылған.

Ірі класстарда марганецтің негізгі массасы жинақталғаны көрсетілген:

- ТП-1 сынамасында 150+10 мм класында 39 % орташа сараланған мөлшері 79,24 % марганец жинақталған ;
- ТП-2 сынамасында 150+40 мм класында 36,75 % сараланған мөлшері 8,97 % марганец жинақталған ;
- ТП-3 сынамасында 150+1 мм класында 41 % орташа сараланған мөлшері 87,5 % марганец жинақталған ;
- ТП-4 сынамасында 150 +10 мм класында 38,8 % орташа сараланған мөлшері 71,15 % марганец жинақталған;
- ТП-5 сынамасында 150 +0,1 мм класында 95,34 % орташа сараланған мөлшері 42,6 %. 79,24 % марганец жиынтықталған.

ТП-1, ТП-2, ТП-3, ТП-4, ТП-5 сынамалары технологиялық- минералогиялық сипаттамаларында бір бірімен үйлесімді екені анықталған және олардан бөлу немесе кендерді сұрыптау кезеңінде марганеці 36,75 % - 42,6 % дейін кондицияға сәйкес марганец концентраты бөлінуі мүмкін.

ТП-6 сынамасының , жоғарыда аталған сынамаларға қарағанда, минералдық құрамы құрделі және одан марганецті концентрат алу үшін оны байыту керек.

Негізгі сөздер: марганецті кендер, минералогиялық саралау, рентгендік –фазалық саралау, жианшуиит, псиломелан, вернадит, пиролюзит және гематит.

Niyazov A.A, Li E.M, Shalgymbayev S.T, Mitina V.F, Sarsekeyeva Y.A, Ishmuratova O.A, Suleimanova G.A, Nigmetov M.G.

Research on gravitational washability of manganese ore of "Tour" site

Summary. The aim of this work was to assess the gravitational washability of manganese ore on the basis of material composition and fractional analysis.

Evaluation of gravitational washability of manganese ore was conducted on a sample of technological iron-manganese ore with a manganese content of 22.627%, 12.60% of iron and 31.51% of silica.

Fractional analysis was carried out in solutions of heavy liquid M-45 division at densities of 2.65, 2.80, 2.93 g / cm3 in these size classes: 40-150 mm, 10-40 mm, 1.10 mm and 0.1 1 mm with reception of:

- Light fraction
- Heavy fraction
- 1 middle fraction
- 2 middle fraction

The study of the mineral composition of the products of fractional analysis of 0.1-1 mm class was performed on polished artificial briquettes.

Aggregated data fractional analysis obtained on a class size of 0.1-150 mm, including 40-150 mm and 0.1-40 mm suggests that by controlling the outputs of the light fraction in the range of density of 2.65, 2, 8, 2.93 g / cm3, it is possible to obtain the manganese concentrate in a wide range of quality 37.55%, 39.93% and 41.98%.

It was established that the average increase of the manganese content in the total mass of the heavy fraction from 37.55% to 41.98% is accompanied by a reduction of manganese extraction 12.68% (from 90.49% to 77.65%).

Diagrams on the results of fractional analysis in the form of curved lines for gravitational washability indicators of 40-150 mm, 10-40 mm, 1-10 mm and 0.1-1 mm classes, constructed via the method of Henri-Reinhardt.

УДК: 577:636.

К.К. Кайрханов, С.М. Сейлгазина, Н.Ж. Бектурова
(Государственный университет имени Шакарима, Семей., Республика Казахстан)

РОЛЬ БИОХИМИИ В СИСТЕМЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК И В ПРОГРЕССЕ ЖИВОТНОВОДСТВА

Аннотация. В статье исследован биохимизм утилизации простых азотистых соединений жвачными и выяснены технические условия, обеспечивающие хорошее использование мочевины в практике. Синтетическая мочевина, аммонийные соли, аммиачная вода позволяют значительно улучшить белковое кормление животных, повысить их продуктивность и высвободить большое количество белковых концентрированных кормов как в хозяйствах, так и в комбикормовой. промышленности для нужд свиноводства и птицеводства.

Ключевые слова: технические условия, азотистые соединения, белковое кормление, продуктивность животных.

«Животноводческая отрасль имеет большой экспортный потенциал. Если мы будем заниматься только строительством животноводческих комплексов, не станем уделять должного внимания вопросам ликвидации бруцеллеза, туберкулеза животных, мы не сможем выйти на мировой рынок со своей продукцией» - Послание Президента народу Казахстана [1]. Химия - подлинный богатырь преобразования сельского хозяйства. Биохимия призвана сыграть важную роль в дальнейшем развитии общественного животноводства. Оно требует повседневного и заботливого внимания.

Биохимия вскрыла многие законы и закономерности в живой природе. Они потребовали для познания огромных усилий не одного поколения ученых.

В исторический момент рождения новой отрасли естествознания - молекулярной биологии, биохимия разрешила один из самых трагических споров в науке о существовании в природе гена и о механизме формирования его важнейшего атрибута - наследственности.

Важнейшим открытием было доказательство истины - носителем свойств живой материи является белок. Раскрытие структуры и лабораторный синтез некоторых важных белков явилось величайшим достижением того времени. С осуществлением этого акта человечество облегченно вздохнуло, убедившись после векового ожидания в том, что всесильная наука сделала крупный шаг вперед к созданию жизни.

Биохимия оказала большую помощь животноводству в разрешении проблемы получения кормового белка. В нашем кормовом балансе значительный дефицит в белке. Недостаток белка - одна из основных причин низкой продуктивности животных и высоких затрат корма на производство продуктов животноводства.

Обеспечение животноводства достаточным количеством кормового белка - актуальный вопрос сельскохозяйственного производства. При решении его следует исходить из положения, что проблема белка в животноводстве есть часть общенародной проблемы снабжения населения пищей, и мы должны ее рассматривать в этом аспекте, а не с позиций только животноводства.

Биохимия и физиология значительно расширили возможность использования растительных протеинов, полноценных для человека.

Пути увеличения ресурсов кормового белка ясны [2]. Решающее значение имеют мероприятия по увеличению производство белка в самих хозяйствах. Нужно увеличить производство белка путем выращивания зернобобовых, люпина, сои, люцерны и др. Наилучшим образом использовать отходы пищевой промышленности, содержащих кормовой белок, использовать продукты химической промышленности: мочевину (карбамид), аммонийные соли - бикарбонат и сульфат, аммония и аммиачную воду. Одним из важных объектов изучения в биохимии и физиологии животных является обмен веществ и особенно обмен веществ у жвачных - главной категории животных по производству молока, мяса и шерсти. Первой особенностью обмена веществ у жвачных является одновременно дважды осуществляемый биосинтез белка. Первый раз в преджелудках происходит синтез бактериального белка из аммиака и углеродных скелетов , во второй - из продуктов гидролиза этого белка, происходящего в сычуге, из аминокислот в печени, стенке желудочно – кишечнике тракта, и во всех клетках тела - синтез специфических белков организма.

Идея использования мочевины в рационах жвачных животных для частичной замены кормового белка не ново. Много исследований по этому вопросу было проведено в Западной Европе, особенно в Германии в период между первой и второй мировыми войнами. В 1931 - 1932 гг. несколько опытов с положительными результатами было проведено в стране советов на дойных коровах в производственных условиях.

Таким образом, в основном раскрыт биохимизм утилизации простых азотистых соединений жвачными и выяснены технические условия, обеспечивающие хорошее использование мочевины в практике. Синтетическая мочевина, аммонийные соли, аммиачная вода позволяют значительно улучшить белковое кормление животных, повысить их продуктивность и высвободить большое количество белковых концентрированных кормов как в хозяйствах, так и в комбикормовой. промышленности для нужд свиноводства и птицеводства.

Известны, что организмы создают сложнейшие по структуре и важны по свойствам вещества: белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды, липиды и т.д. - с молекулярным весом от нескольких тысяч до нескольких миллионов. С другой стороны, они не в состоянии самостоятельно создавать в необходимых количествах 8 аминокислот, весьма простых по структуре, таких как, валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин с молекулярным весом около сотни. Этот факт, установленной более 80 лет тому назад, подтвержден в специальных исследованиях Советского периода учреждениях на сельскохозяйственных животных. Стало быть, это действительно закон природы, но в нем животные по способности к синтезу незаменимых аминокислот стоят на более низком уровне, чем микробы и растения.

Задачи науки заключаются в том, чтобы эту ошибку природы исправить. Действия на генетический аппарат пока ограничиваются попыткой снизить значение дефицита метионина.

При всем этом изучение роли, обмена и взаимосвязей аминокислот корма для жизнедеятельности животных явилось и продолжает оставаться важной теоретической основой рационализации кормления, подъема животноводства.

Все эти вопросы прямо или косвенно относятся к проблеме кормового белка.

Наука имеет большие достижения по использованию белков нестандартного растительного сырья: высоко - белковых отходов технических и лекарственных культур, дикой флоры. Широко стали применять нефтяное ростовое вещество (НРВ) и птичий помет после термической обработки. Сухой птичий помет содержит много азота, в связи с чем его скармливают в смеси с зерновыми кормами, дефицитными по протеину, но богатыми легко переваримыми углеводами.

Еще одним источником кормового белка была зерновая барда и пивная дробина, которые применяли в сухом виде в составе концентрированных кормов. Использование перечисленных ресурсов позволило в значительной мере разрешить проблему кормового белка.

Повысить эффективность использования протеина можно в основном двумя путями:

1. Интенсификация производства продукции животноводства на основе полноценного, сбалансированного по всем элементам кормления сельскохозяйственных животных;

2. Селекцией животных на повышение использования протеина. Этим высоким целям должно служить так же учение об энергетическом питании животных. Биохимия добилась весомых успехов в изучении энергетики жизненных процессов. Животные воспринимают с кормом только один вид энергии - химическую. В центре всех превращении энергии в живых клетках находится АТФ. Энергия клеточного топлива запасается в форме энергии фосфатных связей АТФ при синтезе из АДФ и фосфорной кислоты. При гидролизе АТФ до АДФ и фосфорной кислоты выделяется энергия, используемая для совершения работы в живых организмах, а именно: химической работы (осуществление реакции биохимического синтеза); осмотической (активный транспорт веществ через мембраны из среды где их концентрация мала, в среду с более высокой концентрацией); механической (сокращение мышц, движение микроорганизмов); электрической (при похождении импульса вдоль нервного волокна); люминесценции насекомых (энергия АТФ преобразуется в свечение при протекании ферментативной реакции) [3].

В настоящее время биоэнергетики выросла в самостоятельную науку с большими перспективами. Учение о биоэнергетики сыграло в зоотехнии важную роль в обеспечении учета затрат кормов на единицу продуктивности.

Нас этот раздел интересует, главным образом, как один из факторов, влияющих на развитие и продуктивность животных, на эффективность использования животными питательных веществ рациона, планирование и создание кормовой базы.

Сейчас этому вопросу придается исключительно большое, значение, так как идет успешное наступление науки и практики на новые рубежи в животноводстве, призваны обеспечить непрерывный и устойчивый плановый рост производства животноводческой продукции в соответствии с требованиями сегодняшнего дня. В своем Послании Глава государства обратил особое внимание на состояние аграрного сектора страны. В частности, затронул вопрос продовольственной безопасности. В наше время особенно желательно усилить разработку биохимической стороны проблемы.

Главной биохимической функцией животного организма является синтез составных частей клеток тела и продуктов жизнедеятельности — молока, яиц, шерсти. Биосинтез обеспечивает рост ткани, органов и всего организма в целом. Производные организма - молоко, шерсть, яйцо - тоже формируются путем биосинтеза. Познать законы биосинтеза таких систем - значит овладеть тайнами их развития, получить неограниченную власть над живой природой. Этот процесс познания сложный и трудоемкий, во многих отношениях труднодоступный.

Интенсивность биосинтеза вещества тела - категория видовая, а внутри тела - генетическая.

Среди факторов животноводства главным остаются конверсия белка и других питательных веществ кормов в белок продукции тела, усвоение минеральных элементов. Коэффициент трансформации питательных веществ корма в белок т.е. в продукты животноводства невелик и составляет: в молочном скотоводстве 20 - 25 %, производстве яиц - 20% и производстве мяса - 8 - 15%.

Из продуктов животноводства приготовляют лекарственные средства: иммунные сыворотки, гормональные препараты и др. Некоторые отходы животноводства используются в качестве кормов. В этих усредненных цифрах проявляется видовая эффективность биосинтеза веществ организма животных.

Задачей зоотехнической и ветеринарной науки является управление качественными и количественными процессами продуктивности сельскохозяйственных животных [4].

Многое может сделать биохимия в обеспечении животноводства витаминами и минеральными веществами. Общепризнана роль витаминов как незаменимых веществ в обменных процессах в организме, хорошо известны и огромные потери в животноводстве из-за недостатка их в корме.

Минеральные вещества абсолютно необходимы всем сельскохозяйственным животным. Недостаток их в корме вызывает ухудшение общего состояния и различные заболевания, резко понижает продуктивность, ухудшает воспроизводство. Много сделано по микроэлементам в животноводстве. Они вводятся в комбикорма, более простые кормосмеси и составляют основу премиксов. К числу положительных факторов науки по животноводству XX века заслуженно относятся предложенные ее микроэлементы. Дан очень солидный зональный аспект учения о микроэлементах, что для страны имело большое значение [5].

Возникает необходимость фронтального наступления на все эти факты, тормозящие развитие животноводства при новой технологии его ведения. Специалистами по минеральным веществам и микроэлементам предстоят большие и важные дела.

Биохимия внесла большой научный вклад в основы кормления животных по ряду разделов, хотя многое сделано усилиями. ученых смежных дисциплин - физиологией, кормлением, диагностикой, патофизиологией.

Указанные разделы наук не могли обстоятельно изучить интересующие их проблемы без биохимических данных, и получали их сами при недостатке в то время биохимических кадров. Это обстоятельство говорит о широком проникновении методов и идеи биохимии во многие смежные дисциплины биологического профиля и о большом значении биохимических исследований для познания процессов жизнедеятельности животных.

Теперь биохимия - дочь физиологии - окрепла, набрала силы, стала обеспечивать биологию и благополучно разрешилась дисциплиной будущего - молекулярной биологией.

Касаясь больших проблем науки, часто случается так, что ряд важных сторон проблемы либо упущены, либо затронуты весьма кратко. По - видимому, не лишена этого недостатка и наша статья. Но если все же, даже при этом недостатке, нам удалось, собранно напомнить и. показать большую

роль биохимии в системе естественных наук и в прогрессе животноводства, то мы можем польстить себя надеждой, что поставленная цель достигнута.

ЛИТЕРАТУРА

15. Назарбаев Н.А. –«Нұрлы жол – путь в будущее». Послание Президента РК народу Казахстана. // Спектр – 2014 – 19 ноября – С.10-11

16. Neidle S. Нидль С. – Principles of nucleic acid structure/ Основы структуры нуклеиновых кислот. – [2008, PDF, ENG] – P. 180

17. Рогожин В.В. – Биохимия. Пероксидаза как компонент антиоксидантной системы живых организмов. – Киев: «ГИОРД», 2005. – 135с.

18. Северин Е.С. – Биохимия XXI века. – Москва: «ГЭОТАР-МЕД», 2009. – 430с.

19. Колесничко А.В., Войников В.К. – Биохимия/Физиология. Москва: - «Арт-Пресс», 2013. – 81с.

Қайырханов К.К., Сейілғазина С.М., Бектұрова Н.Ж.

Жаратылыс ғылымдары жүйесінде және мал шаруашылығын өркендетуде биохимияның маңызы

Түйіндеме. Мақалада жаратылыс ғылымдары жүйесінде және мал шаруашылығын өркендетуде биохимияның маңызы көрсетілген.

Кілтті сөздер: техникалық қызмет, азотты байланыс, ақуызбен тамақтандыру, мал азығы.

Kayiyrkhanov K.,Ceilgasina C., Bekturova N.

Innovative developing of the East Kazakhstan nonferrous metallurgy as a basis of protecting the environment

Summary . The role of biochemistry is demonstrated in the system of natural sciences and in the progress of animal husbandry.

Key words: technical conditions, nitrogen compounds, protein feeding, animal productivity.

УДК 533.09.01

А.У. Үмбетов
(Ы. Алтынсарин атындағы мемлекеттік Арқалық педогогикалық институты,
Қазақстан Республикасы, umbetov.a@mail.ru)

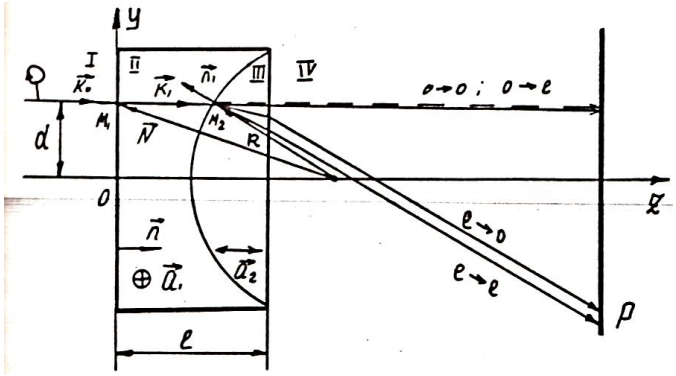
БИФОКАЛЬДЫ ЛИНЗАЛАРДАҒЫ СӘУЛЕЛЕРДІҢ ЕКІЛЕНУІНІҢ БҰРЫШТЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ

Аңдатпа. Жұмыста екі құралды кристалды оптикалық линзаның – бифокальды линзаның электромагнитті толқындарды екілендіру теориясы зерттеледі. Бифокальды линзаның шығысында кәдімгі және кәдімгі емес толқындар пайда болады. Осы толқындардың таралу теориясы паракциалды жуықтау негізінде қарастырылады. Линза шығысындағы толқындар арасындағы бұрыш – екілену бұрышы есептелінеді. Сәулелердің өту жолдары және екілену бұрышының сәулесінің бифокальды линзаға түсу бұрышына тәуелділігі қарастырылады. Алынған өрнектер тәжірибе негізінде тексеріліп, өзара салыстырылды. Салыстырулар жақсы нәтижелермен дәлелденді.

Түйінді сөздер: кәдімгі, кәдімгі емес бифокалды линза, интерференция, поляризация, құлау бұрышы, электромагниттік толқындар.

Бифокалды линза (БЛ) сәулелерді қосарлана сындырады. Оның шығысында о(кәдімгі)-және е (кәдімгі емес)-сәулелер пайда болады. Белгілі жүйелермен [1,2] салыстырғанда о-және е-сәулелердің арасындағы қосарлану бұрышы БЛ-ға түсетін сәуленің түсу бұрышына сызықсыз тәуелді болады.

1-суретте көрсетілгендей, БЛ линзаның осы қасиеттері оларды тәжірибеде қолдануға мүмкіндік береді.

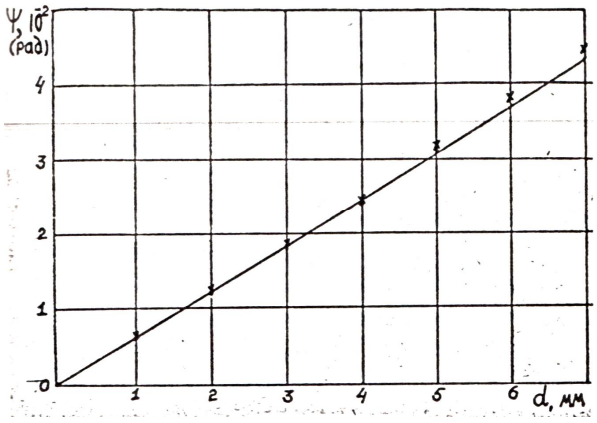


1-сурет. Бифокальды линза (БЛ)

БЛ-дің кіріс қабырғасына сәуле нормаль түскен жағдайда о- және е-сәулелердің толқындық векторлары БЛ-дің шығысында Z осімен келесідей бұрыштар жасайды:

$$d_3^{oo} = d_3^{oe} = 0$$
$$d_3^{eo} = \frac{d}{R}(n_e - n_o)$$
$$d_3^{ee} = \frac{d}{R}(n_e - n_o) \qquad (1)$$

(1) өрнектен көретініміз БЛ кіріс қабырғаларына нормаль бағытта сәулелер түскен кезде шығысындағы сәулелердің ауытқу бұрышы d-радиус-векторға сызықты тәуелді болады, оны 2-ші суреттен көруге болады.



2-сурет. БЛ екілену бұрышының d-радиус-векторға тәуелділігі

Сәуле БЛ кіріс қабырғасына еркін бұрышпен түскен жағдайда екілену бұрышын параксиалды жуықтау негізінде есептеу физикалық талдау жасауға ыңғайсыз және күрделі өрнектер береді. Линзалардың оптикалық остерінің бағыттары $\overrightarrow{a_1}$ және $\overrightarrow{a_2}$ векторлармен анықталады. Параллель қабырғалардағы нормалды $\vec{n}$ векторымен, ал сфералың беттегі нормалды $\vec{n}$ векторымен белгілейміз. $\vec{n}$ векторы келесі қатынаспен анықталады:

$$\vec{n}_1 = \left\{ \frac{x}{R}; \frac{y}{R}; \frac{z-\delta}{R} \right\}, \tag{2}$$

мұндағы x,y, және z-b сфералық беттегі нүктенің координаталары.

Линзалардың кіріс қабырғасына жіңішке монохроматты электромагнитті толқын $\vec{n}_0$ нормалға еркін бұрышпен түссін. Түскен толқын шеңберлі поляризацияланған болса, кіріс қабырғадан сынған кезде ол сызықты поляризацияланған екі толқынға бөлінеді: о және е. Сфералық бетте бұл толқынның әр қайсы тағы да екі толқынға бөлінеді. Нәтижесінде, БЛ линзаның шығысында төрт толқын пайда болады. Бұл толқындардың интенсивтілігі кіріс қабырға және сфералық беттер үшін Френель коэффициенттерімен анықталады. БЛ линзаның шығысында кейбір толқындардың интенсивтілігі өте аз болады. о- толқын БЛ линзадан өзінің бастапқы бағытын өзгертпей шығады, ал қалған толқындар бағыттарын өзгертеді. БЛ-1 линзаның барлық бөліктерінде толқын *е*-толқын болсын. *е* –толқынның таралу бағыты барлық бөліктерде сәйкес $\overrightarrow{K_0}$, $\overrightarrow{K_1}$, $\overrightarrow{K_2}$ және $\overrightarrow{K_3}$ бірлік векторымен берілсін. Бұл векторлардың бағыттары БЛ линзаның бөліктер беттеріндегі шекті шарттары мен анықталады. Есепті шешуде келесі кіші параметр әдісін қолданамыз.

$$S = \frac{n_e^2 - n_0^2}{n_0^2} \tag{3}$$

Есептеу дәлдігі δ^2 шамасымен анықталады. БЛ линза үшін есептеу қателігі 5-10% пайыздан аспайды.

Жұмыста алынған әдістің негізінде $\overrightarrow{K_1}$, $\overrightarrow{K_2}$ және $\overrightarrow{K_3}$ векторларды келесі түрде өрнектеуге болатындығын көрсетуге болады.

$$\vec{K}_1 = \vec{K}_1^{(0)} + \delta\vec{K}_1^{(1)}$$

$$\vec{K}_1^{(0)} = \frac{\Delta - (\vec{n}\vec{k}_0)}{n_e}\vec{n} + \frac{1}{n_e}\vec{k}_0$$

$$\vec{K}_1^{(1)} = \frac{\left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{a}_1\right)^2\left(1-\left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{n}\right)^2\Delta(\vec{n}\vec{k}_0)\right)}{2n_e\Delta}\vec{n} - \frac{\left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{a}_1\right)^2}{2n_e},$$

(4)

мұндағы ,

$$\Delta = \sqrt{n_e^2 - 1 + (\vec{n}\vec{k}_0)^2}$$

және

$$\vec{K}_2 = \delta\frac{\left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{a}_2\right)^2 - \left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{a}_1\right)^2}{2(\vec{K}_1^{(0)}\vec{n})}\vec{n}_1 + [1 - \delta\frac{\left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{a}_2\right)^2 - \left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{a}_1\right)^2}{2}]\vec{k}_1$$

(5)

$\overrightarrow{n_1}$ - вектор сәуленің бетпен қиылысу нүктесінде алынады және келесідей анықталады:

$$\vec{n}_1 = \frac{\vec{N}}{R} - \frac{\left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{N}\right) + \sqrt{(\vec{K}_1^{(0)}\vec{N})^2 - K_1^{(0)2}(N^2 - R^2)sin\alpha}}{K_1^{(0)2}}\vec{K}_1^0,$$

(6)

мұндағы $\vec{N}=\{x_0, y_0 - \delta\}$ БЛ линза ішіндегі сфералық беттің орталығынан сәуленің линзаға енетін нүктесіне дейінгі вектор. $\delta > 0$ жағдай сәуленің БЛ линзаға сол жағынан түскендігін, ал $\delta < 0$ жағдай БЛ линзаға сәуле он жағынан түсетіндігін көрсетеді.

Ең соңында,

$$\overrightarrow{K_3} = d_3\vec{n} + \beta_3\overrightarrow{K_2},$$

(7)

мұндағы ,

$$d_3 = (\vec{k}_o\vec{n}) - \Delta + \delta\frac{n_e(\vec{k}_o\vec{n})\left[\left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{a}_2\right)^2 - \left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{a}_1\right)^2\right]}{2(\vec{K}_1^{(0)}\vec{n})(\vec{k}_o\vec{n})} - \delta\frac{n_e^2\left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{a}_1\right)^2}{2\Delta}$$

$$\beta_3 = n_e - \delta\frac{(\vec{K}_1^{(0)}\vec{a}_2)}{2}n_e \qquad (8)$$

Сәуленің бастапқы бағытымен БЛ линзаның шығысындағы бағыт арасындағы бұрыш келесі қатынас негізінде анықталады $\cos\chi = (\overrightarrow{K_0}\overrightarrow{K_3})$.

$$\chi = \frac{n_0^2 - n_e^2}{n_0^2}\frac{\left[\left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{a}_2\right)^2 - \left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{a}_1\right)^2\right]}{2(\vec{n}_1\vec{k}_1^0)(\vec{n}\vec{k}_o)}n_e\sqrt{(\vec{n}_1\vec{k}_0)^2 + (\vec{n}\vec{k}_0)^2 - 2(\vec{n}_1\vec{k}_1^0)(\vec{n}\vec{k}_0)(\vec{n}\vec{n}_1)} \qquad (9)$$

(9) өрнекті алуда е-сәуле БЛ линзаның барлық бөліктері арқылы өткен кезінде өз поляризациясын сақтайды.

БЛ линзаның кіріс қабырғасына сәуле еркін бұрышпен түсетін болса, онда толқындық вектор келесі түрде беріледі:

$$\vec{K}_0 = \{sin\alpha cos\varphi;\ \ sin\alpha sin\varphi;\ \ cos\alpha\} \tag{10}$$

мұндағы $\alpha - \overrightarrow{K_0}$ векторының OZ осінің арасындағы бұрыш.

е-сәулесінің II бөліктегі бірлік толқындық векторы

$$\vec{K}_0 = \{\frac{sin\alpha cos\varphi}{n_e};\ \ \frac{sin\alpha sin\varphi}{n_e};\ \ \sqrt{1-\frac{sin^2\alpha}{n_e^2}}\} \tag{11}$$

Сфераның бетке түрғызылған нормалдың мәнін келесі түрде анықтаймыз. II бөліктегі сәуленің таралу теңдеуін келесі түрде жазамыз:

$$\frac{x_2-x_1}{K_{1x}}=\frac{y_2-y_1}{K_{1y}}=\frac{z_2-z_1}{K_1}, \tag{12}$$

мұндағы $x_1=d\cos\varphi$; $y_1=d\sin\varphi$; $z_1=0$. M_1 нүктесінің координаталары.

(12) өрнектен M_2 нүктесінің координаталарын анықтаймыз

$$x_2 = x_1 + \frac{k_{1x}}{k_{1z}}z_2 = \left[\frac{sin\alpha}{\sqrt{n_e^2-sin^2\alpha}}z_2 + d\right]cos\varphi$$

$$y_2 = y_1 + \frac{k_{1y}}{k_{1z}}z_2 = \left[\frac{sin\alpha}{\sqrt{n_e^2-sin^2\alpha}}z_2 + d\right]sin\varphi \tag{13}$$

(13) өрнекке сфералық беттің теңдеуін қоя отырып,алатынымыз:

$$Z_2-\delta = -\frac{1}{n_e^2}\left[sin\alpha\left(\delta sin\alpha + d\sqrt{n_e^2-sin^2\alpha}\right) + \sqrt{n_e^2-sin^2\alpha}\ x\sqrt{R^2n_e^2-(\delta sin\alpha + d\sqrt{n_e^2-sin^2\alpha})^2}\right] \tag{14}$$

Бұдан алатынымыз:

$$Z_2 = \frac{1}{n_e^2}\sqrt{n_e^2-sin^2\alpha}\left[\left(\delta sin\alpha + d\sqrt{n_e^2-sin^2\alpha} - dsin\alpha\right) - \sqrt{R^2n_e^2-(\delta sin\alpha + d\sqrt{n_e^2-sin^2\alpha})^2}\right] \tag{15}$$

(15) өрнекті ескере отырып,(13) өрнектен алатынымыз:

$$x_2 = [\sqrt{n_e^2-sin^2\alpha}\left[\left(\delta sin\alpha + d\sqrt{n_e^2-sin^2\alpha} - dsin\alpha\right) - sin\alpha\sqrt{R^2n_e^2-(\delta sin\alpha + d\sqrt{n_e^2-sin^2\alpha})^2}\right]\frac{cos\varphi}{n_e^2}$$

$$Y_2 = [\sqrt{n_e^2-sin^2\alpha}\left[\left(\delta sin\alpha + d\sqrt{n_e^2-sin^2\alpha} - dsin\alpha\right) - sin\alpha\sqrt{R^2n_e^2-(\delta sin\alpha + d\sqrt{n_e^2-sin^2\alpha})^2}\right]\frac{sin\varphi}{n_e^2} \tag{16}$$

(14) және (16) өрнектерді (2) өрнекке қойсақ сфералық беттің M_2 нүктесіндегі нормалдың өрнегін аламыз.

$$\vec{n}_1 = \frac{1}{Rn_e^2}\left\{\left[\sqrt{n_e^2-\sin^2\alpha}\left(\delta\sin\alpha + d\sqrt{n_e^2-\sin^2\alpha}\right) - \sin\alpha\sqrt{R^2n_e^2-(\delta\sin\alpha+d\sqrt{n_e^2-\sin^2\alpha})^2}\right)\right]\cos\varphi\left[\sqrt{n_e^2-\sin^2\alpha}\left(\delta\sin\alpha + d\sqrt{n_e^2-\sin^2\alpha}\right) - \sin\alpha\sqrt{R^2n_e^2-(\delta\sin\alpha+d\sqrt{n_e^2-\sin^2\alpha})^2}\right)\right]\sin\varphi - \left[\sin\alpha\left(\delta\sin\alpha + d\sqrt{n_e^2-\sin^2\alpha}\right) \; | \; \sqrt{n_e^2 \quad \sin^2\alpha}\sqrt{R^2n_e^2 \quad (\delta\sin\alpha \; | \; d\sqrt{n_e^2 \quad \sin^2\alpha})^2}\right]\right\} \tag{17}$$

(10), (11) және (17) өрнектерді ескере отырып, (10) өрнектен алатынымыз:

$$\chi = \frac{\delta}{2}\left[\left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{a}_2\right)^2 \quad \left(\vec{K}_1^{(0)}\vec{a}_1\right)^2\right]\left[tg\alpha \quad \frac{(\delta\sin\alpha+d\sqrt{n_e^2-\sin^2\alpha})^2\sqrt{n_e^2-\sin^2\alpha}}{\cos\alpha\sqrt{\left(R^2n_e^2-(\delta\sin\alpha+d\sqrt{n_e^2-\sin^2\alpha})^2\right)}}\right] \tag{18}$$

(18) өрнек БЛ шығысындағы сәулелердің екілену бұрышы қатысты келесідей мәндерді береді

oo -толқын үшін $\chi^{oo}=0$

oe -толқын үшін

$$\chi^{oe} = \frac{\delta}{2n_e^2}\sin^2\alpha * \text{Б} \tag{19}$$

eo- және ee- толқындардың екілену бұрыштары

$$\chi^{eo} = \frac{\delta}{2n_e^2}(n_e^2 - \sin^2\cos^2\varphi) * \text{Б} \tag{20}$$

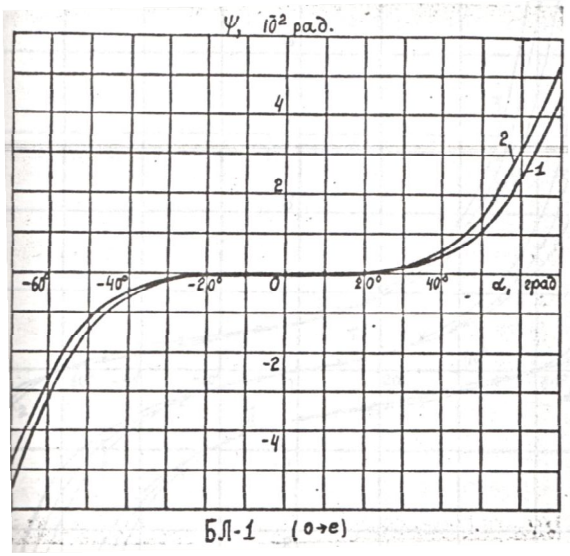
$$\chi^{ee} = \frac{\delta}{2n_e^2}(n_e^2 - \sin^2(1+\cos^2\varphi)) * \text{Б} \tag{21}$$

$\alpha = 0$ болғанда (19) өрнекпен χ^{oe}=0. Сонымен бірге , (20) және (21) өрнектер $\alpha = 0$ болғанда келесі түрге келеді

$$\chi^{eo}=\chi^{ee}=-\frac{S}{2}n_e\frac{d}{R} \tag{22}$$

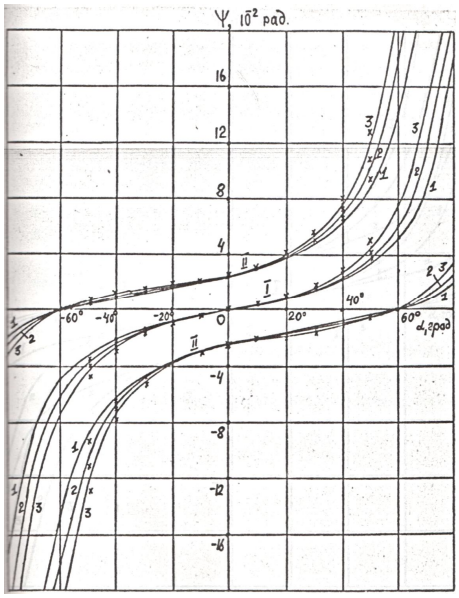
(22) өрнектен көретініміз eo- және ee- толқындар арасындағы екілену бұрышы d-радиус–векторға сызықты тәуелді болады. eo- және ee- толқындар БЛ шығысында қиылысатын түзу бойымен таралынады.

БЛ екілену бұрышының кіріс қабырғасына түсу бұрышына тәуелділігі 3,4,5 суреттерде көрсетілген. Бұл тәуелділік d радиус –векторының екі мәнінде ($\alpha = 0$,α=4 мм) алынған.

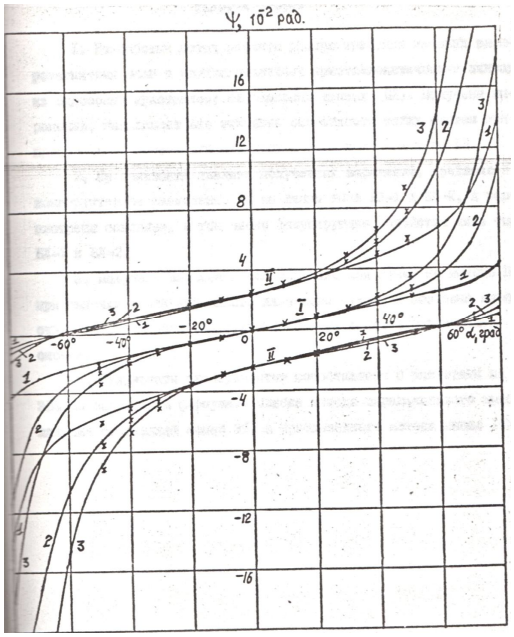


3-сурет

БЛ линзаның екілену бұрышының (оо- және ое- толқындар арасындағы бұрыш) кіріс қабырғасына түсу бұрышына тәуелділігі. Есептелінген тәуелділік; 1.d=0, 2. d=4мм болғанда.



4-сурет
БЛ линзадағы екілену бұрышының (оо- және ое -толқындар арасындағы бұрыш) кіріс қабырғаға түсу бұрышына тәуелділігі.



5- сурет
БЛ линзаның екілену бұрышының (оо- және ее- толқындар арасындағы бұрыш) кіріс қабырғасына түсу бұрышына тәуелділігі

Есептелінген тәуелділік –тұтас қисық. I. α=0, II. α=±4мм болғанда,

1. $\varphi = 0^0$, 2. $\varphi = \frac{\pi}{4}$, 3. $\varphi = \frac{\pi}{2}$ болғанда.

Есептелінген тәуелділік-тұтас қыйсық. I. α=0, I1. α=±4мм болғанда,

1. $\varphi = 0^0$, 2. $\varphi = \frac{\pi}{4}$, 3. $\varphi = \frac{\pi}{2}$ болғанда.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Федеров Ф.И Филиппов В.В. Амплидутные соотношения для световых волн на границе одноосный кристалл –изотропная среда. -Оптика и спектроскопия, 1971,т.30,с.318.
2. Бойко Г., Эйрих В. Волоконно-оптические системы передачи связи.-Астана, 2012
3. Бижігітов Т. Жалпы физика курсы.-Алматы, 2013

REFERENCES

1. Федеров Ф.И Филиппов В.В. Амплидутные соотношения для световых волн на границе одноосный кристалл –изотропная среда. -Оптика и спектроскопия, 1971,т.30,с.318.
2. Бойко Г., Эйрих В. Волоконно-оптические системы передачи связи.-Астана, 2012
3. Бижігітов Т. Жалпы физика курсы.-Алматы, 2013

Умбетов А.У.

Бифокальды линзалардағы сәулелердің екіленуінің бұрыштық сипаттамалары

Түйіндеме. Жұмыста екі құралды кристалды оптикалық линзаның – бифокальды линзаның электромагнитті толқындарды екілендіру теориясы зерттеледі. Бифокальды линзаның шығысында кәдімгі және кәдімгі емес толқындар пайда болады. Осы толқындардың таралу теориясы паракциалды жуықтау негізінде қарастырылады. Линза шығысындағы толқындар арасындағы бұрыш – екілену бұрышы есептелінеді. Сәулелердің өту жолдары және екілену бұрышының сәулесінің бифокальды линзаға түсу бұрышына тәуелділігі қарастырылады. Алынған өрнектер тәжірибе негізінде тексеріліп, өзара салыстырылды. Салыстырулар жақсы нәтижелермен дәлелденді.

Негізгі сөздер: кәдімгі, кәдімгі емес бифокалды линза, интерференция, поляризация, құлау бұрышы, электромагниттік толқындар.

Умбетов А.У.

Угловые характеристики двоения лучей в бифокальной линзе

Резюме. В работе рассматривается угловые характеристики двоения между обыкновенной и необыкновенной волнами в бифокальной линзе. Исследовано прохождение электромагнитных волн через бифокальной линзы и условие возникновения поляризованных лучей на выходе бифокальной линзы. Бифокальная линзы обладает заметным эффектом двоения луча. Угол двоения лучей на выходе бифокальной линзы обладает сильной не линейной зависимостью от угла падения. Это свойство бифокальной линзы открывает ряд новых возможностей ее применения. В работе приведены расчеты хода лучей на выходе бифокальной линзы и экспериментально исследованы значения угла двоения. Сравненеие показывает хорошое совпадение теории с экспериментом.

Ключевые слова: обыкновенная, необыкновенная бифокальная линза, интерференция, поляризация, угол падения, электромагнитные волны.

Umbetov A.U.

Angular characteristics of beams in a bifocal lens

Summary. In work considers angular characteristics of doubling between ordinary and unusual waves in a bifocal lens. Passing of electromagnetic waves through a bifocal lens and a condition of emergence of the polarized beams at the exit of a bifocal lens is investigated. Bifocal lenses possesses noticeable effect of doubling of a beam. The corner of doubling of beams at the exit of a bifocal lens possesses strong not linear dependence on a hade. This property of a bifocal lens opens a number of new opportunities of its application. In work calculations of a course of beams are given in an exit of a bifocal lens and values of a corner of doubling are experimentally investigated. Sravneneiye shows good coincidence of the theory to experiment.

Key words: ordinary, unusual bifocal lens, interference, polarization, hade, electromagnetic waves.

УДК 654.165:53

Т.К. Лесбекова, М.Н. Мухтарова, А.З. Нурмуханова, А.К. Нурсейтова
Б.О. Конакбаев, С.Д. Ермаганбетова
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби
Алматы, Республика Казахстан)

ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ ЖЕСТКОСТИ ИСПЫТАНИЙ, ОТНОСЯЩИХСЯ К ЗАЩИТЕ ОТ ИЗЛУЧЕНИЙ ЦИФРОВЫХ РАДИОТЕЛЕФОНОВ

Аннотация. В статье изложена сфера применения использования телефонной связи радиотелефонов, обоснована степень жесткости испытаний, относящиеся к защите от излучений источников общего применения, цифровых радиотелефонов и других радиочастотных излучающих устройств, а также приведены формы колебаний на выходе генератора сигналов.

Ключевые слова: радиотелефон, связь, излучение, напряженность, радиочастота, синусоидальный сигнал, колебания.

Большинство телефонной связи (ТС) эксплуатируют в условиях воздействия на них электромагнитных излучений. Эти электромагнитные излучения часто создаются стационарными радио- и телевизионными передатчиками, радиопередатчиками подвижных объектов, портативными приемопередатчиками, применяемыми персоналом, эксплуатирующим ТС, и службами безопасности, а также различными промышленными, научными, медицинскими и бытовыми источниками излучений (далее – источники излучений общего применения).

В настоящее время значительно увеличилось использование радиотелефонов и других радиочастотных излучающих устройств, действующих на частотах от 800 МГц до 6 МГц. Эти устройства во многих случаях используют методы с непостоянной огибающей, например, TDMA [1].

Кроме электромагнитной энергии, генерируемой намеренно, на ТС также воздействуют паразитные излучения, создаваемые такими источниками, как сварочное оборудование, тиристорные регуляторы, люминесцентные ТС проявляется, как правило в виде кондуктивных помех. Методы, используемые для предотвращения влияния на ТС радиочастотных электромагнитных полей, как правило, также уменьшают эффекты воздействия паразитных излучений указанных выше источников [1 стр. 9].

Электромагнитная обстановка определяется напряженностью электромагнитного поля. Следует учитывать, что для измерения напряженности поля необходимо применение сложных измерительных приборов, а расчеты напряженности поля затруднены из-за влияния окружающих предметов или близости других ТС, которые будут искажать или отражать электромагнитные волны.

Определение жесткости испытаний. Степени жесткости испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1. **Степени жесткости испытаний, относящиеся к защите от излучений источников общего применения, цифровых радиотелефонов и других радиочастотных излучающих устройств.**

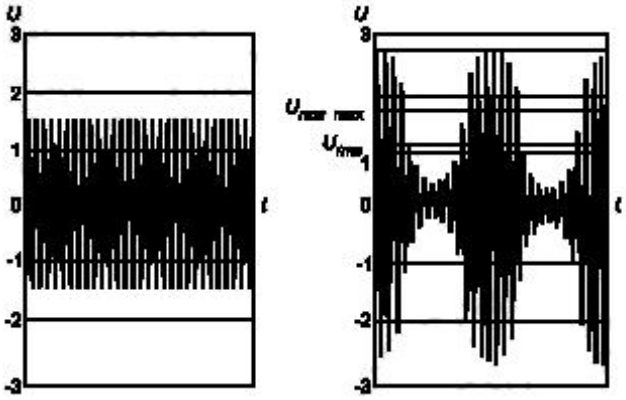
Степень жесткости испытаний	Напряженность испытательного поля В/м/Б/(мкВ/м)
1	1/120
2	3/130
3	10/140
4	30/150

В таблице 1 установлены параметры напряженности поля немодулированного сигнала. При испытаниях ТС сигнал должен быть модулирован по амплитуде при глубине модуляции 80% синусоидальным сигналом частотой 1 кГц, для того чтобы воспроизвести реальные условия воздействия, который отражены на (рисунке-1). Испытания, как правило, проводят во всей полосе частот от 80 до 1000 МГц.

Для испытаний ТС на устойчивость к радиочастотному полю рекомендуется генераторы радиочастотных сигналов, обеспечивающие перекрытие полосы частот, представляющей интерес, и амплитудную модуляцию сигнала синусоидальным напряжением частотой 1 кГц при глубине

модуляции 80 %. Генераторы должны иметь возможность перестройки частоты в автоматическом режиме со скоростью не более $1{,}5*10^{-3}$ декад/с. В случае применения радиочастотных синтезаторов должна быть обеспечена программируемая шаговая перестройка частоты с установлением частотно - зависимого шага перестройки и возможностью задержки на каждой частоте. Генераторы должны быть оборудованы ручной перестройкой частоты, амплитуды сигнала и глубины модуляции.

Испытанные образцы ТС реагировали на помехи при всех используемых методах модуляции. При сравнении эффектов воздействия при различных видах модуляции важно обеспечить одно и то же максимальное среднеквадратическое значение испытательных сигналов. При наличии существенных различий между эффектами воздействия при различных видах модуляции испытания с использованием амплитудной модуляции синусоидальным сигналом были всегда наиболее жесткими.



а) Немодулированный радиочастотный сигнал (пиковое значение) напряжения U_p =1,4 В, среднеквадратическое значение напряжения $U_{\max}$ =1 В.

б) Модулированный радиочастотный сигнал при глубине модуляции 80% (U_p =2,54 В, $U_{\max}$ =1,12 В, максимальное среднее квадратичное значение напряжения $U_{\max}$ =1,8 В)

Рис. 1. Определение степени жесткости испытаний и формы колебаний на выходе генератора сигналов [2]

Если для ТС конкретного вида отмечается различный характер воздействия при использовании амплитудной модуляции синусоидальным сигналом и импульсной модуляции, то это различие может быть скорректировано при установлении соответствующего критерия качества функционирования в стандарте на ТС конкретного вида.

В целом амплитудная модуляция синусоидальным сигналом имеет следующие преимущества:

-измерение выходных сигналов в аналоговых системах, возникающих в результате воздействия помех, возможно с помощью узкополосных измерительных приборов при малом уровне шумов;

- возможность применения модуляции с одними и теми же параметрами на всех частотах;

- всегда обеспечивается, по крайней мере, такая же жесткость испытаний, как и при импульсной модуляции [2].

Учитывая вышеизложенное, установлен метод воздействия испытательным электромагнитным полем при амплитудной модуляции синусоидальным сигналом. Рекомендуется, чтобы иной метод модуляции применялся лишь при наличии особых причин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 30804.4.3-2013. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний.

2. ГОСТ Р 51317.4.3-2006. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю.

REFERENCES

1. Interstate standard GOST 30804.4.3-2013. Resistance to radio-frequency electromagnetic field. Requirements and test methods.

2. GOST R 51317.4.3-2006. Resistance to radio frequency the electromagnetic field.

Лесбекова Т.Қ., Мухтарова М.Н., Нұрмұханова А.З., Нұрсейтова А.К.
Қонақбаев Б.О., Ермағанбетова С.Д.

Сандық радиотелефонның сәулеленуінен жарыққа деген қарасты сынақтың қаталдық дәрежесін зерттеу.

Түйіндеме. Берілген мақалада радиотелефонның телефондық шеңбер байланысын қолдануды баяндайды. Жалпы айтқанда радиотелефон мен сандық телефонды қолданғанда сәулеленуден сақтану.

Түйін сөздер: радиотелефон, связь, сәулелену, кернеу, радиожиілік, синусоидалды дабыл, тербеліс.

Lesbekova T.K., Mukhtarova M.N., Nurmukhanova A.Z., Nurseytova A.K.
Konakbaev B. O., Ermaganbetova S. D.

The study of the hardness tests relating to the protection from radiation digital cordless phones

Summary. In this paper, the scope of the use of telephone phones, justified the degree of hardness tests relating to the protection from radiation sources General use, digital cordless phones and other radio frequency emitting devices, and shows the waveform at the output of the signal generator.

Key words: cordless telephone, connection, emission, intensity, frequency, sinusoidal signal fluctuations.

УДК 517.958

Е.А. Акжигитов, М.Ш. Тилепиев, Э.У. Уразмаганбетова, А.Б. Аруова
(Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина,
Астана, Республика Казахстан)

О РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ СТЕФАНА ПРИ НЕОГРАНИЧЕННОМ ВОЗРАСТАНИИ ВРЕМЕНИ

Аннотация. Рассматривается задача о вытеснении одной жидкости другой в пористой среде. В задачах изотермической фильтрации рассматривается две зоны и разделяются несмешивающиеся жидкости подвижным фронтом. В статье показано, что при определенных условиях гладкости сформулированная задача имеет единственное классическое решение на достаточно малом интервале времени, а также выясняются условия на данные задачи, при которых найденное решение продолжимо на произвольный интервал времени.

Ключевые слова: задача Стефана, принцип максимума, неизотермическая фильтрация.

Математическая постановка задачи о вытеснении одной жидкости другой в пористой среде представляет собой усложненный вариант задачи Стефана. В задачах изотермической фильтрации часто рассматриваются две зоны и несмешивающиеся жидкости разделяются подвижным фронтом $R(t)$. Особый интерес вызывает тот случай, когда через уравнение массопереноса в насыщенных пористых средах и известный расход жидкости определяется неизвестная граница $R(t)$. В частности, фильтрация тяжелой сжимаемой жидкости в вертикальной пористой галерее исследована Мейрмановым А.М. в работе [1]; для линейных уравнений в автомодельной постановке подобная задача рассмотрена в [2], где решение получено в конечном виде; моделирование фазовых переходов при неизотермической фильтрация сжимаемой жидкости исследовано в [3], в которой доказаны теоремы существования и единственности гладкого решения.

Пусть в пористую среду через границу $x = 0$ нагнетается вытесняющий агент. Тогда в пористой среде образуется две зоны фильтрации, разделенные подвижной границей $R(t)$: $0 < x < R(t)$ – первая зона фильтрации вытесняющего агента; $R(t) < x < x_0$ – вторая зона, в которой фильтруется вытесняемой агент. Распределение давления P, плотности ρ, скорости фильтрации $\vec{V}$ подчиняются уравнению неразрывности, закону Дарси.

В дальнейшем изложении необходимы следующие теоремы о существовании и качественных свойствах решений линейных параболических уравнений второго порядка.

Рассматривается ограниченная область $\Omega \subset R^n$ c границей S класса H^{l+2} (определение этого класса и класса O^2 для специалистов дифференциальных уравнений в частных производных являются стандартными и можно найти, например, в [1]). В области $\Omega_T = \Omega \times (O, T)$ ищется решение $u(x, t)$ уравнения

$$L\ u = f(x, t), \tag{1}$$

где L – параболический оператор второго порядка, удовлетворяющий на границе $S_T = S \times (O, T)$ одному из краевых условий:

$$u_{S_T} = \Phi\ (x, t), \tag{2}$$

$$Bu_{S_T} = \Phi\ (x, t), \tag{3}$$

где B – линейный дифференциальный оператор первого порядка, и начальному условию:

$$u\ _{t=0} = \varphi(x). \tag{4}$$

Предположим, что оператор L – равномерно параболический в области Ω_T.

Теорема 1. Пусть $l>0$ – нецелое число, коэффициенты оператора принадлежат классу $H^{l,l/2}(\Omega_T)$, а граница S – классу H^{l+2}. Тогда при любых $f \in H^{l,l/2}(\Omega_T)$, $\varphi \in H^{l+2}(\Omega)$ u $\phi \in H^{l+2,(l+2)/2}(S_T)$, удовлетворяющих условию согласования порядка $[1/2]+l$, задача (1), (2), (4) имеет единственное решение класса $H^{l+2,(l+2)/2}(\Omega_T)$. Для него справедливо неравенство:

$$u\ {}^{(l+2)}_{\Omega_T} \le C\ (\ f\ {}^{(l)}_{\Omega_T} + \varphi\ {}^{(l+2)}_{\Omega} + \phi\ {}^{(l+2)}_{S_T}.$$

Теорема 2. Пусть S, L, f u φ так же, как и в теореме 1, коэффициенты оператора принадлежат классу $H^{l+2,(l+2)/2}(S_T)$. Тогда при любой $\phi \in H^{l+2,(l+2)/2}(S_T)$, удовлетворяющей условиям согласования порядка $[(l+1)/2]$, задача (1), (3), (4) имеет единственное решение $u\ (x, t)$, причем

$$u\ {}^{(l+2)}_{\Omega_T} \le C\ (\ f\ {}^{(l)}_{\Omega_T} + \varphi\ {}^{(l+2)}_{\Omega} + \phi\ {}^{(l+2)}_{S}).$$

Постановка задачи. Пусть тяжелая сжимаемая жидкость занимает область $\Omega(t) = \{x\ 0<x<R(t)\}$, в которой скорость $\vec{V}$, давление P и плотность $\rho = f(P)$ ($f(P)$ - заданная функция) удовлетворяют уравнению неразрывности и закону Дарси

$$m\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\rho \overline{\vartheta}) = 0, \tag{5}$$

$$\overline{\vartheta} = -\frac{k}{\mu}\ \frac{\partial P}{\partial x}. \tag{6}$$

В (5), (6) $m = const\ > 0$ – пористость грунта, $k = const\ > 0$ – коэффициент проницаемости грунта, $\mu = const\ > 0$ – вязкость фильтрующейся жидкости. На свободной границе $x = R(t)$

$$m\frac{dR}{dt} = \overline{\vartheta}\ , \qquad P = P_H = const\ > 0, \tag{7}$$

где P_H - давление насыщения. При $x = 0$ задан расход массы:

$$\rho^{-}\vartheta = \varphi(t). \tag{8}$$

Кроме того в начальный момент времени известно положение свободной границы и распределение давления:

$$R(0) = R_0 > 0, \quad P(x,o) = P_0\ (x),\ x \in \Omega(0). \tag{9}$$

Без ограничения общности постоянные $m,\ k,\ \mu,\ P_H$ можно положить равными единице и $f(P) = 1$, если $p \geq 1,\ f(p) = 1 + \delta \cdot (P-1)$, если $P < 1$, где $\delta = const > 0$.

Тогда в области $\Omega_T = \{(x,t) \quad 0 < x < R(t),\ 0 < t < T\}$ давление $P(x,t) < 1$ и из уравнения (5), (6) легко получить относительно давления $P(x,t)$ следующие уравнения:

$$f'(P)\frac{\partial P}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}(f(P)\frac{\partial P}{\partial x}), \qquad (x,t) \in \Omega_T. \tag{10}$$

Из (7) следует, что давление $P(x,t)$ на свободной границе удовлетворяет двум условиям:

$$P = 1,\ \frac{dR}{dt} = -\frac{\partial P}{\partial x}, \quad x = R(t),\ \ t \in (O,T). \tag{11}$$

Кроме того из (8) получим на известной границе $x = 0$ при $t \in (O,T)$

$$-f(P)\frac{\partial P}{\partial x} = \varphi(t), \tag{12}$$

а в начальный момент времени выполняется условие (5).

Ниже показывается, что при определенных условиях гладкости сформулированная задача имеет единственное классическое решение на достаточно малом интервале времени, а также выясняются условия на данные задачи, при которых найденное решение продолжимо на произвольный интервал времени.

Далее используя преобразование Г. Дюво:

$$U(x,t) = \int_P^1 f(S)dS, \tag{13}$$

исходная задача (9)-(12) переформулируется в эквивалентную краевую задачу:

$$\frac{\partial U}{\partial t} = a(P)\frac{\partial^2 P}{\partial x^2}, \tag{14}$$

где $a(P) = \dfrac{f(P)}{\delta}$. Соответственно условия (11) и (12) записываются следующим образом:

на свободной границе функция $U(x,t)$ удовлетворяет

$$U = 0,\ \frac{dR}{dt} = \frac{\partial U}{\partial x}, \quad x = R(t),\ \ t \in (O,T), \tag{15}$$

а на известной границе $x = 0$ при $t \in (O,T)$

$$\frac{\partial U}{\partial x} = \varphi(t). \tag{16}$$

Кроме того, в начальный момент времени

$$U(x,o) = U_0\ (x),\ x \in \Omega(0) \qquad R(0) = R_0 > 0, \tag{17}$$

где $U_O(x) = \int\limits_{P_{O(x)}}^{1} f(S)dS.$

Далее, достаточно показать положительность функций $U(x,t)$ в области Ω_T и установить ограниченность величины

$$J_O(T) = U\ {}^{(1+\gamma)}_{\Omega_T}$$

с некоторым $\gamma \in (0,1)$.

В самом деле, если $J_O(T) < \infty$, то на верхней крышке $\{t = T\}$ области Ω_T функция $\widetilde{U}_O(x) = U(x,T)$ принадлежит классу, следовательно, решение продолжимо на интервале с некотором положительным ϑ.

Положим

$$M_2 = \max(\varphi(t)\ {}^{(1+\gamma)}_{[0.\infty)},\qquad U_O(x)\ {}^{(2+\gamma)}_{\Omega(0)}).$$

Лемма 1. Пусть функция $\varphi(t)$ неотрицательна в области Ω_T и $U_O(x)$ положительна в области Ω_O. Тогда для решения задачи $U(x,T)$ (14) – (17) справедливы оценки

$$0 \le U(x,t) \le N_1(M_2)\cdot\exp(N_2(M_2)T), \tag{18}$$

$$-N_3(M_2)\cdot(U\ {}^{(0)}_{\Omega_{yT}} + K) \le \frac{\partial U}{\partial x}(R(t),t) \le 0, \tag{19}$$

где $K = \max\limits_{x\in\Omega(0)}\ (x - x_0)^{-1}\cdot U_0(x).$

Доказательство. Рассмотрим следующую вспомогательную функцию

$$\theta(x,t) = U(x,t)\cdot\exp\left\{2\cdot M_2\cdot x - \left(4\cdot M_2^2 + 1\right)\cdot t\right\},$$

удовлетворяющую в области Ω_T однородному параболическому уравнению, для которого справедлив принцип максимума и ограниченную величинами, зависящими только от M_2, на границе $x = R(t)$ и в начальный момент времени. На границе $x = 0$ функция $\theta(x,t)$ удовлетворяет условию, но с функцией $\widetilde{\theta}(t) = U(t)\cdot\exp\left\{-\left(4M_2^2 + 1\right)t\right\}$, следовательно, в возможных точках положительного максимума или отрицательного минимума $\theta(0,t)$ оценивается через известные величины. Неположительность производной $\frac{\partial U}{\partial x}(R(t),t)$ следует из положительности решения $U(x,t)$ в области Ω_T и равенства его нулю на свободной границе. Для оценки производной $\frac{\partial U}{\partial x}(R(t),t)$ снизу рассмотрим функцию

$$\theta(x,t) = U(x,t) + N\cdot(x - R(t)),\ N = const \succ 0.$$

Так как в силу условия Стефана производная $\frac{dR}{dt}$ неположительная, то выражение

$$L\theta = \frac{\partial \theta}{\partial t} - a(P)\cdot\frac{\partial^2\theta}{\partial x^2}, \text{ где } a(P)\cdot\frac{f(\underline{P})}{\delta},$$

неположительно в области Ω_T. Тем самым $U(x,t)$ не может достигать положительного максимума внутри области Ω_T. Поскольку $R(t) \geq R(O),$ то выбором достаточно большого N, зависящего только от К и $U\ {}^{(0)}_{\Omega_T}$, легко добиться неположительности функции $\theta(x,t)$ на границе $x = 0$ и в начальный момент времени. Таким образом, функция $\theta(x,t)$ неположительна всюду в области Ω_T и равна нулю на границе $x = R(t)$. Но тогда производная $\frac{\partial U}{\partial x}$ на свободной границе неотрицательна, что эквивалентно левой части неравенства (19).

Лемма 2. Пусть выполнены условия леммы 1. Тогда для решения $U(x,t)$ задачи (14)-(17) справедлива оценка

$$J_O(T) = \theta\ {}^{(1+\gamma)}_{\Omega_T} \leq N_4 \tag{20}$$

с постоянной N_4, зависящей от M_2 и T и конечной, если конечны величины M_2 и T.

Доказательство. Всюду ниже в этой лемме все постоянные N, зависят от M_2 и T.

Заметим, что свободная граница $x = R(t)$ монотонно убывает с ростом времени и отстоит от заданной границы $x = 0$ на расстоянии, не меньше чем x_0. Это, во-первых, позволяет воспользоваться теоремой о гладкости обобщенных решений задачи Стефана в случае одной пространственной переменной и утверждать, что

$$U\ {}^{(\beta)}_{\Omega_T} \leq N_5, \tag{21}$$

с некоторым $\beta \in (0.1),$ и, во-вторых, локальными оценками линейных параболических уравнений [1].

В частности, можно считать, что производная $\frac{\partial U}{\partial x}$ на границе $x = 0$ ограничена по модулю той же постоянной N_5. В области Ω_T производная $\frac{\partial U}{\partial x}$ удовлетворяет однородному параболическому уравнению, для которого справедлив принцип максимум, с ограничениями на границах $x = 0,$ $x = R(t)$ и в начальный момент времени.

Следовательно, $\frac{\partial U}{\partial x}$ ограничена по модулю всюду в области Ω_T.

В новых переменных

$$\tau = t,\ y = x / R(t) \tag{22}$$

области Ω_T соответствует область $Q_T = Qx(O,T);\ Q = \{y\ \ 0 < y < 1\}$, а ограниченная функция $\theta(y,\tau) = U(\ y\ R(\tau)\ \tau)$ является решением начально-краевой задачи

$$\frac{\partial \theta}{\partial \tau} - \frac{\tau}{R^2(\tau)}\frac{\partial^2\theta}{\partial y^2} = f, \qquad (y,\tau) \in Q_T, \tag{23}$$

$$y = 0,\ \ \tau \in (O,T), \tag{24}$$

$$\theta(1,\tau) = 0,\ \ \tau \in (O,T),\ \ \theta(y,\tau) = U(x,y),\ \ y \in Q, \tag{25}$$

где $f = -\frac{y}{R^2(\tau)} \frac{\partial\theta}{\partial y}(1,\tau) \frac{\partial\theta}{\partial y}(y,\tau) \cdot \tilde{a}$.

Функция $\tilde{a} = \tilde{a}(\theta(y,\tau))$ принадлежит пространству $H^{\beta,\beta/2}(Q_T)$, а функция $R(\tau)$ - пространству $H^{\alpha}[O,T]$, с любым $\alpha \in (0.1)$. Следовательно, на основе теоремы 2 получим

$$\theta \ {}^{(2+\beta)}_{Q_T} \le N_6(f \ {}^{(\beta)}_{Q_T} + 1). \tag{26}$$

С учетом ограниченности величин $\tilde{a} \ {}^{(\beta)}_{Q_T}$, $LnR \ {}^{(0)}_{[O,T]}$ и производных $dR/d\tau$, $\partial\theta/\partial y$ норма функции f в $H^{\beta,\beta/2}(Q_T)$ оценивается обычным образом:

$$f \ {}^{(\beta)}_{Q_T} \le N_7 \cdot (\theta \ {}^{(1+\beta)}_{Q_T} + 1).$$

Привлекая в последнем соотношении интерполяционное неравенство

$$\theta \ {}^{(1+\beta)}_{Q_T} \le \mu \cdot \theta \ {}^{(2+\beta)}_{Q_T} + C \cdot \mu^{-(1+\beta)} \cdot \theta \ {}^{(0)}_{Q_T}$$

с абсолютной постоянной С и произвольно малым положительным числом μ, окончательно имеем

$$f \ {}^{(\beta)}_{Q_T} \le N_8 \cdot (\mu \cdot \theta \ {}^{(2+\beta)}_{Q_T} + \mu^{-2}).$$

Обращаясь к оценке (26) и учитывая последнее неравенство, видим, что при $\mu \ N_6 \ N_8 < 1$

$$\theta \ {}^{(2+\beta)}_{Q_T} \le N_9.$$

Полученное неравенство и легко проверяемое соотношение

$$U \ {}^{(1+\gamma)}_{\Omega_T} \le N_{10} \cdot \theta \ {}^{(2+\beta)}_{\Omega_T}$$

доказывает лемму.

Таким образом, справедлива

Теорема 3. Пусть выполнены условия лемм 1, 2 и данные таковы, что решение $U(x,t)$ задачи (14) – (17) неотрицательно в областях Ω_∞.

Тогда указанное решение существует при всех значениях времени из интервала $(0,\infty)$ и принадлежит пространству $H^{r,r/2}$, $r = 2 + \gamma$, в любой замкнутой ограниченной области из Ω_∞.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мейрманов А.М. Задача Стефана. Новосибирск: Наука, 1986 г.

2. Веричин Н.Н., Хабибуллин И.Л. Халиков Г.А. Об одной термогидродинамической задаче со свободными границами // ДАН СССР. - Т. 279, 1984 г., №6. -С.1331-1333.

3. Кулагина Н.А. Моделирование фазовых переходов при неизотермической фильтрации сжимаемой жидкости. // Сб: Динамика сплошной среды. -Вып. 81, 1987 г. -С. 90-102.

REFERENCES

1. Meirmanov A.M. Stefan problem. Nauka, Novosibirsk, 1986.

2. Verichin N.N., Habibullin I.L., Halikov G.A. About a thermohydrodynamic free boundary problems // AS USSR. - T. 279, 1984, №6. -P. 1331-1333.

3. Kulagina N.A. Modeling of phase transitions in nonisothermal filtration of a compressible fluid. // Col: Dynamics of continuous medium. -Issue. 81, 1987. -P. 90-102.

Ақжігітов Е.Ә., Тілепиев М.Ш., Уразмагамбетова Э.Ұ., Аруова Ә.Б.

Уақыт шексіз өскенде стефан есебінің шешімі туралы

Түйіндеме. Бұл жұмыста қуысты ортада бір сұйықты екінші сұйықтың айдап шығуы туралы есеп қарастырылады. Изотермиялық фильтрация есептерінде екі түрлі аймақ қарастырылып, олар жылжымалы фронтты араласпайтын сұйықтармен бөлектенеді. Тұжырымдалған есепте жылмиюдың белгілі бір жағдайында уақыттың жеткілікті аз аралығында бір ғана классикалық шешімі бар екендігі, сонымен қатар берілген есеп үшін кезкелген уақыт аралығында жалғастыруға болатындай шарттар айқындалатындығы мақалада көрсетілген.

Негізгі сөздер: Стефан есебі, максимум принципі, изотермиялық емес фильтрация.

Akzhigitov E.A., Tilepiyev M.Sh., Urazmaganbetova E.U., Aruova A.B.

About solution of the Stefan problem with an unbounded increase time

Summury. We consider the problem of the displacement of one fluid in another porous medium. Isothermal filtration is considered in the problems and two zones are separated by movable front immiscible liquids. The paper shows that under certain smoothness conditions formulated problem has a unique classical solution on a sufficiently small time interval, and the conditions on the data of the problem are clarified also in which the obtained solution can be extended to an arbitrary time's interval.

Key words: Stefan problem, the maximum principle, nonisothermal filtration.

УДК 616.2.022.8

А.И. Жүсіпбеков
(Каз АТК им. М Тынышпаева, Алматы, Республика Казахстан)

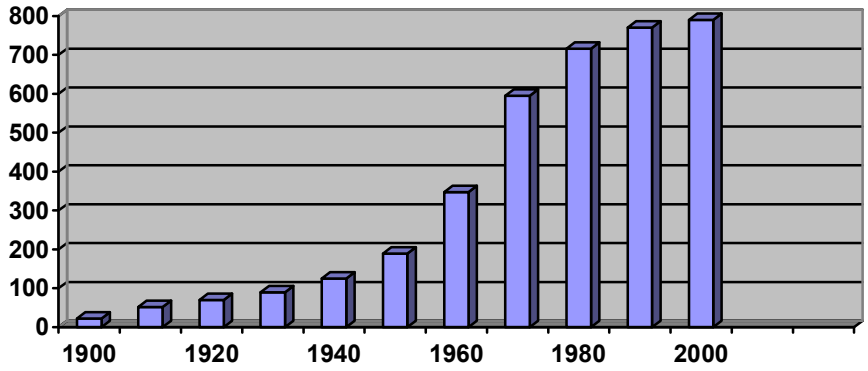
ФОРМИРОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ДИСТРИБУТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

При разработке экономико-математической модели прогноза производства, потребления и распределения строительных материалов в рамках казуального метода маркетинговых исследований принято положение о том, что влияние всех других составляющих комплекса конструкционных материалов крайне мало. Однако, прежде всего требуется определить условия проведения пассивного эксперимента с помощью указанной модели. При этом главным условием такого эксперимента является корректная оценка и использование объективной реальности, т. е. реально существующей динамики роста мирового производства строительных материалов. В данном случае задача заключается в подборе наиболее действенного математического метода для определения конкретных параметров кривой тенденций изменения объема производства рассматриваемого материала. Это связано с тем, что результаты прогноза будут зависеть от точности нахождения указанных параметров [1].

Рассматривается использование экономико-математических методов прогноза на товарном рынке строительных материалов для проверки выдвинутых гипотез при формирований маркетинговой концепции развития дистрибутивных процессов [].

Ввиду того, что данные объемов производства строительных материалов в мире, приведенные ранее, состоят из двух статистических рядов, сформируем единый рабочий ряд на базе экспертной оценки источников этих данных. Большее доверие оказано источникам международного значения.

Число групп разбивки данных формируемого статистического ряда (рисунок 1, таблица 1) по всему историческому периоду исследования примем равным N=11. Тогда T=1..N. начало исследования будет иметь вид: j =t_0. t_0+9 (N+1). Годовой объем производства стали обозначим $MF_т$, млн т.



По вертикали – Объем производства строительных материалов
По горизонтали - Годы
Рис. 1. Изменение объема производства строительных материалов

Таблица 1. **Принятый для исследований статистический ряд приведен ниже:**

J	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980
$MF_т$	22	52	70	90	125	189	347	595	716
J	1990	2000							
$MF_т$	770	790							

Кривая производства строительных материалов (рисунок 1)напоминает логистическую кривую, которую можно описать следующим уравнением:

$$П_P = \frac{O}{1 + A_{AXP}(-BT)} \tag{1}$$

Где $П_р$- объем производства строительных материалов в момент времени Т; О- предел роста производства, в нашем случае – предел насыщения строительных компаний строительными материалами; А – безмерная константа; В- константа, 1/t (где t –единица времени). Находим неизвестные параметры уравнения кривой

$$\text{LMF(T,O,A,B)}= \frac{O}{1 + A_{\exp}(BT)} \tag{2}$$

Обозначение функции $П_р$ заменено на LMF с учетом независимых переменных и констант А и В.

Для определения параметров логистической кривой с помощью наименьших квадратов (МНК) рассмотрим сумму квадратов отклонений а теоретических и фактических значений []. Для этого запишем:

$$a(O,A,B) = \sum_{T=1}^{N} \left[LMF(T,O,A,B) - MF_T \right] \tag{3}$$

Значения параметров, минимизирующих уравнение (1), находят путем решения нелинейной задачи оптимизации критерия данного уравнения []. В нашем случае это сводится к поиску решений O_0, A_0 B_0, удовлетворяющих нелинейной системе уравнений частных производных вида;

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{d}{dO} a(O,A,B) = 0 \\ \frac{d}{dA} a(O,A,B) = 0 \\ \frac{d}{dB} a(O,A,B) = 0 \end{array} \right\} \tag{4}$$

Решая данную систему уравнений (4) методом Марквардта-Левенберга с использованием статистического ряда, приведенного выше, получаем следующее значения искомых параметров: O_0,=945,114 ; A_0 =6842,019; B_0 =0,86; а (O_0, A_0 B_0 ,)=14522,263

Величина O_0 определяет возможный предел насыщения логической кривой. Решение задачи в частных производных позволило наитии значения констант А и В в основном уравнений. При этом прогнозный ряд годовых объемов производства строительных материалов имеет вид;

Годы	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Объем млн т	814,8	817,2	819,4	821,5	823,4	825,1	836,7	848,2	879,6	930,8

Для анализа качества построенной модели используют коэффициенты дермитации R, который показывает долю дисперсии зависимой величины прогноза ежегодного производства строительных материалов, объясненной с помощь. Построенной модели [2].

Принимаем количество испытаний 11, а количество оцениваемых параметров модели m=3, запишем

$$MF_{cp} = \frac{\sum_{T-1}^{N} MF_T}{N} \tag{5}$$

Решая данное уравнение в рамках рабочего статического ряда, имеем MF_{cp}=265.764. Тогда с использованием среднего значения MF_{cp} и суммы квадратов отклонений получим;

$$R = \sqrt{1 - \frac{\frac{a(O_0, A_0, B_0)}{N-m-1}}{\frac{\sum_{T-1}^{N}(MF_T - MF_{CP})^2}{N-1}}} \tag{6}$$

Подставляя в уравнение (6) значение а (O_0, A_0 B_0 ,)= 14522.263, MF_{CP} =265.764; $MF_т$- из принятого ряда статистических исследований, получим R=98,499 %. Таким образом, только 1,5 % дисперсии не объясняются с помощью выбранной модели прогнозирования роста производства строительных материалов [].

Для анализа характера отклонений модельных значений от фактических, т.е. для проверки статистической гипотезы об отсутствии автокорреляции остатков e(t) по периодам применяют DW – статистику Дарбина –Уотсона, величина которой в пределах 1< DW<3 означает, что авторегресии остатков при m =3 и N=12e(t) практически не существует. Используя полученные значения, запишем и решим соответствующие уравнения, согласно данным будут иметь вид;

$$e(t) = MF_T - L(T, O_0, A_0, B_0)$$

$$DW = \frac{\sum_{T=2}^{N}\left[e(t) - e(t-1)^2\right]}{\sum_{T=1}^{N}[e(t)]^2} \tag{7}$$

Полученные значения DW =1.134 удовлетворяют неравенству 1< (DW=1,134)<3, что свидетельствует об отсутствии авторегрессии.

Таким образом, маркетинговой концепции исследования развития процесса дистрибьюции строительных материалов нет; она может быть лишь дополнена и усилена логистической концепцией. Стратегические маркетинговые исследования рынка строительных материалов могут быть усовершенствованы путем разработки новых эвристических методов как прямого, так и косвенного изучения проблемы

Главным практическим выводом из произведенного выше анализа является осознанное и подкрепленное статистическими испытаниями гипотеза о том, что темпы роста строительных материалов резко снизятся. И поэтому придется по новому распределять все меньшие объемы строительных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хруцкий В.Е., Корнеева И.В. Современный маркетинг. М.: Финансы и статистика, 1999 г.
2. Палтерович Д.М. Структурная политика в производстве и применении машин. М. : Знание, 1974.
3. Колмогоров Г. Совершенствование планирование технического уровня и качества продукции // Плановое хозяйство. 1985. № 5
4. Хатингс Н., Пикок Дж. Справочник по статистическим распределениям. М.: Статистика, 1980.
5. Мате Э., Тиксье Д. Материально – техническое обеспечение деятельности предприятий. М.: Прогресс. 1993.

Жүсіпбеков А.И.

Дистрибут процесіндегі маркетинг тұжырымдамасын дамытуды қалыптасытру

Түйіндеме. Мақалада экономикалық-математикалық үлгі болжамының өндірісте тұтыну мен таратуы айтылады.

Кілтті сөздер: конценция, дистрибутивтік үрдістер, құрылыс материалдары.

Жусипбеков А.И.

Формирование маркетинговой концепции развития дистрибутивных процессов

Түйіндеме. В статье разработана экономика-математическая модель прогноза производства, потребления и распределение.

Ключевые слова: конценция, дистрибутивные процессы, стройтельные материалы.

УДК 517:519

П.Б. Бейсебай, Г.Х. Мухамедиев
(Восточно-Казахстанский государственный университет имени Д. Серикбаева
e-mail: beisebai@mail.ru, gmukhamediev@mail.ru)

О ПОСТРОЕНИИ РЕШЕНИЙ ЛИНЕЙНО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ И ИХ СИСТЕМ

Аннотация. В работе предлагаются пути построения дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и их систем, отличающиеся от традиционной методики построения этих решений. Они отличаются тем, что в них не используется понятие комплексного числа, применяемого в традиционном изложении в случае отрицательного дискриминанта характеристических уравнений дифференциального уравнения или системы уравнений. В случае однородного уравнения суть предлагаемого метода заключается в использовании при построении линейно независимых частных решений линейного уравнения второго порядка метода Бернулли, применяемого для решения линейного уравнения первого порядка, полученный при этом алгоритм применяется и в построении решения системы однородных уравнений. В случае неоднородного уравнения с правой частью в виде произведения экспоненциальной функции и линейной комбинации косинуса и синуса с переменными коэффициентами-многочленами, частное решение уравнения определяется вне связи с корнями характеристического уравнения.

Ключевые слова: дифференциальное уравнение, система дифференциальных уравнений, характеристические уравнения, частное решение уравнения, комплексное число

Имеются специальности, в которых согласно ГОСО и Типовых программ, в содержании дисциплины математики не предусмотрены комплексные числа и тем более комплекснозначные функции, в следствии чего, при изложении тем о нахождении частных решений линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и их нормальной системы в случаях, когда их характеристические уравнения не имеют действительных корней выбор вида частного решения выдается без обоснования, как известный факт [1-2].

В работе [3] была проведена одна методика изложения темы «Нахождение частных решений однородного и неоднородного дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами», не прибегая к понятию комплексного числа. Предлагаемая работа является продолжением данной методики до построения решения однородной линейной системы с постоянными коэффициентами.

Для полноты изложения содержания работы сначало кратко изложим суть метода построения решения дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, приведенного в работе [3].

1. Нахождение линейно независимых решений однородного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

Рассмотрим линейное однородное уравнение второго порядка

$$y''+py'+qy=0, \tag{1}$$

с постоянными действительными коэффициентами p и q .

Частное решение y уравнения (1) будем искать в виде произведения двух неизвестных дважды дифференцируемых функций $u(x)$ и $v(x)$:

$$y=u(x)v(x). \tag{2}$$

Подставляя (2) в уравнение (1) получим:

$$u''v+(2v'+pv)u'+(v''+pv'+qv)u=0. \tag{3}$$

В качестве функции $v(x)$ выбирается решение $v(x)=e^{-\frac{p}{2}x}$ уравнения

$$2v'+pv=0 . \tag{4}$$

Подставляя найденное значение $v(x)$ в (2) и в (3), получим, что решение уравнение (1) имеет вид

$$y=u(x)e^{-\frac{p}{2}x}, \tag{5}$$

где функция $u(x)$ является ненулевым решением уравнения.

$$u''-\frac{p^2-4q}{4}u=0 \tag{6}$$

Заметим, что число $D=p^2-4q$ является дискриминантом квадратного уравнения

$$k^2+pk+q=0, \tag{7}$$

называемое характеристическим уравнением уравнения (1).

Чтобы получить два линейно независимых решения уравнения (1), достаточно взять в качестве $u(x)$ в (5) два линейно независимых решения u_1 и u_2 уравнения (6). Понижением порядка уравнения (6) приводится к уравнению

$$u'^2-\frac{D}{4}u^2=c_1, \tag{8}$$

где $D=p^2-4q$ - дискриминант характеристического уравнения (7), c_1 - произвольная постоянная.

Ход решения уравнения (8) зависит от знака дискриминанта D характеристического уравнения (7). Каждый из случаев $D>0, D=0$ и $D<0$ рассматривается отдельно.

Случай 1: $D=p^2-4q>0$.

Так как нам достаточно двух линейно независимых решений u_1 и u_2, то в данном случае, мы можем ограничиваться в уравнении (8) значением постоянной $c_1=0$.

Тогда в силу условия $D>0$ уравнение (8) распадается на следующие уравнения:

$$u'-\frac{\sqrt{D}}{2}u=0, \quad u'+\frac{\sqrt{D}}{2}u=0.$$

Интегрируя эти уравнения, получим два линейно независимых решения уравнения (8):

$$u_1(x)=e^{\frac{\sqrt{D}}{2}x}, \quad u_2(x)=e^{-\frac{\sqrt{D}}{2}x}.$$

Подставляя их, поочередно, в (5) получим два линейно независимых решения уравнения (1):

$y_1 = e^{-k_1 x}, \quad y_2 = e^{-k_2 x}$,

где $k_1 = \dfrac{-p+\sqrt{D}}{2}$ и $k_2 = \dfrac{-p-\sqrt{D}}{2}$ - корни характеристического уравнения (7).

Случай 2: $D=0$.

В этом случае из (8) получим уравнение вида

$u' = c_2$.

Откуда $u(x) = c_2 x + c_3$.

Полагаясь в начале, что $c_4 = 0$ и $c_5 = 1$, затем $c_4 = 1$ и $c_5 = 0$ получим два линейно независимых решения уравнения (8):

$u_1(x) = 1, \quad u_2(x) = x$.

Подставляя их, поочередно, в (5) имеем два линейно независимых решения уравнения (1):

$y_1 = e^{k_1 x}, \quad y_2 = x e^{k_1 x}$,

где $k_1 = -\dfrac{p}{2}$ единственный корень характеристического уравнения (7).

Случай 3: $D<0$.

В этом случае уравнение (8) можно записать в виде

$$u'^2 + \left(\frac{\sqrt{-D}}{2}u\right)^2 = c_1.$$

Так как левая часть уравнения неотрицательная, то надо полагать $c_1 \geq 0$. Но при $c_1 = 0$ уравнение (8) имеет только нулевое решение $u \equiv 0$, поэтому полагая $c_1 = c_4^2$, где $c_6 > 0$, придем к уравнениям:

$$u' = \sqrt{c_4^2 - \left(\frac{\sqrt{-D}}{2}u\right)^2}, \quad u' = -\sqrt{c_4^2 - \left(\frac{\sqrt{-D}}{2}u\right)^2}.$$

Здесь в качестве u_1 и u_2 можно взять частные решения соответственно первого и второго уравнений или двух линейно независимых решений одного из этих уравнений.

Решая первое уравнение, получим

$$u = \frac{c_4}{\dfrac{\sqrt{-D}}{2}} \sin\left(\frac{\sqrt{-D}}{2}x + c_5\right).$$

Выбирая сначала

$c_4 = \dfrac{\sqrt{-D}}{2}, \quad c_5 = 0,$

затем

$c_4 = \dfrac{\sqrt{-D}}{2}, \quad c_5 = \dfrac{\pi}{2}$

получим

$$u_1(x) = \sin\frac{\sqrt{-D}}{2}x, \quad u_2(x) = \cos\frac{\sqrt{-D}}{2}x.$$

Подставляя их, поочередно, в (5) имеем

$$y_1 = e^{-\frac{p}{2}} \sin\frac{\sqrt{-D}}{2}x, \quad y_2 = e^{-\frac{p}{2}} \cos\frac{\sqrt{-D}}{2}x.$$

Резюмируя вышеизложенное приходим к следующей схеме нахождения линейно независимых частных решений однородного линейного уравнения с постоянными коэффициентами (1):

Схема 1:

$y'' + py' + qy = 0$ - однородное уравнение;

$k^2 + pk + q = 0$ - характеристическое уравнение;

$D = p^2 - 4q$ - дискриминант характеристического уравнения.

Случаи относительно дискриминанта D	Корни характеристического уравнения	Линейно независимые частные решения		Общее решение
		y_1	y_2	
$D > 0$	Характеристическое уравнение имеет два различных корня: $k_1 = \frac{-p-\sqrt{D}}{2}$, $k_2 = \frac{-p+\sqrt{D}}{2}$	$y_1 = e^{k_1 x}$	$y_2 = e^{k_2 x}$	$y_1 = c_1 e^{k_1 x} + c_2 e^{k_2 x}$
$D = 0$	Характеристическое уравнение имеет единственный корень: $k_1 = -\frac{p}{2}$	$y_1 = e^{k_1 x}$	$y_2 = xe^{k_1 x}$	$y_1 = (c_1 + c_2 x)e^{k_1 x}$
$D < 0$	Характеристическое уравнение не имеет действительных корней: $\alpha = -\frac{p}{2}$, $\beta = \frac{\sqrt{-D}}{2} = \frac{\sqrt{4q-p^2}}{2}$	$y_1 = e^{\alpha x}\cos\beta x$	$y_2 = e^{\alpha x}\sin\beta x$	$y_1 = e^{\alpha x}(c_1\cos\beta x + c_2\sin\beta x)$

2. Нахождение частного решения неоднородного уравнения

Рассмотрим неоднородное уравнение вида

$$y'' + py' + qy = e^{\alpha x}\left(P_n(x)\cos\beta x + Q_k(x)\sin\beta x\right), \tag{9}$$

где α, β - заданные постоянные числа, $\beta \neq 0$, $P_n(x) = a_0 x^n + \ldots + a_{n-1}x + a_n$ и $Q_k(x) = b_0 x^k + \ldots + b_{k-1}x + b_k$ - заданные многочлены, $a_0 \neq 0, b_0 \neq 0$ $(n, k = 0,1,2,\ldots)$.

Решение уравнения (9) находится в виде

$$y = e^{\alpha x}\left(u(x)\cos\beta x + v(x)\sin\beta x\right), \tag{10}$$

где $u(x)$ и $v(x)$ неизвестные, дважды дифференцируемые функции.

Подставляя функцие (10) в уравнение (9) получим, что функция (10) будет решением уравнения (9), если функции $u(x)$ и $v(x)$ будут удовлетворять уравнениям

$$u''+(2\alpha+p)u'+(\alpha^2+p\alpha+q-\beta^2)u+2\beta v'+\beta(2\alpha+p)v=P_n(x) \quad (11)$$

и

$$-2\beta u'-\beta(2\alpha+p)u+v''+(2\alpha+p)v'+(\alpha^2+p\alpha+q-\beta^2)v=Q_k(x) \quad (12)$$

В силу того, что правые части уравнений (11) и (12) являются многочленами, мы можем искать функций $u(x)$ и $v(x)$ в виде многочленов.

Так как степень многочлена не меньше степени его производной, то в случае $2\alpha+p\neq 0$ или $\alpha^2+p\alpha+q-\beta^2\neq 0$, то есть когда в каждом из уравнений (11) и (12) содержится $u(x)$ или $v(x)$, степени многочленов в левых частях (11) и (12) могут определяться степенью $u(x)$ или $v(x)$, в противном случае, в силу условия $\beta\neq 0$, степенью $u'(x)$ или $v'(x)$.

Рассмотрим эти случаи по отдельности:

Случай 1: $2\alpha+p\neq 0$ или $\alpha^2+p\alpha+q-\beta^2\neq 0$, то есть когда $\alpha\neq -\frac{p}{2}$ или $\beta^2\neq\frac{4q-p^2}{4}=\frac{-D}{4}$.

В этом случае достаточно полагать, что степени многочленов $u(x)$ или $v(x)$ не выше, чем $m=\max\{n;k\}$, то есть искать $u(x)$ или $v(x)$ в виде многочленов

$$u(x)=A_0x^m+A_1x^{m-1}+\ldots+A_{m-1}x+A_m, \quad (13)$$

$$v(x)=B_0x^m+B_1x^{m-1}+\ldots+B_{m-1}x+B_m, \quad (14)$$

с неопределенными коэффициентами $A_0, A_1,\ldots, A_m$, $B_0, B_1,\ldots, B_m$, которые находятся посредством подстановки (13) и (14) в (11) и (12).

Случай 2: $\alpha=-\frac{p}{2}$ или $\beta^2=\frac{-D}{4}$.

В этом случае уравнения (11) и (12) примут следующий вид

$$u''+(2\alpha+p)u'+2\beta v'=P_n(x), \quad (15)$$

$$-2\beta u'+v''+(2\alpha+p)v'=Q_k(x), \quad (16)$$

где $\beta\neq 0$ по условию.

Тогда, по аналогии предыдущему случаю, мы полагаем $u'(x)$ и $v'(x)$ многочленами степени m, то есть $u(x)$ или $v(x)$ многочленами степени $m+1$, при этом значения свободных членов этих многочленов не играют ни какой роли, так как при подстановке их в (15) и (16) производные свободных членов обращаются в нуль. Полагая их, равными нулю имеем

$$u(x)=A_0x^{m+1}+A_1x^m+\ldots+A_mx,$$

$$v(x)=B_0x^{m+1}+B_1x^m+\ldots+B_mx.$$

Неизвестные коэффициенты $A_0,\ldots,A_m, B_0,\ldots,B_m$ находятся так же, как в предыдущем случае.

Резюмируя вышеизложенные приходим к следующей схеме определения вида частного решения неоднородного уравнения (9).

Схема 2:

$y''+py'+qy=e^{\alpha x}(P_n(x)\cos\beta x+Q_k(x)\sin\beta x)$ - неоднородное уравнение;

$P_n(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + ... + a_{n-1} x + a_n$;

$Q_k(x) = b_0 x^k + b_1 x^{k-1} + ... + b_{k-1} x + b_k$;

$n, k = 0,1,2,...,\quad \beta \neq 0,\quad a_0 \neq 0,\quad b_0 \neq 0,\quad D = p^2 - 4q$;

$m = \max\{n; k\}$:

$J_m(x) = A_0 x^m + ... + A_{m-1} x + A_m$; $G_m(x) = B_0 x^m + ... + B_{m-1} x + B_m$.

№	Случай относительно p, q, α и β	Вид частного решения неоднородного уравнения
1	$\alpha \neq -\frac{p}{2}$ или $\beta^2 \neq \frac{-D}{4}$	$y = e^{\alpha x}\left(J_m(x)\cos\beta x + G_m(x)\sin\beta x\right)$
2	$\alpha = -\frac{p}{2}$ и $\beta^2 = -\frac{D}{4}$	$y = e^{\alpha x} x\left(J_m(x)\cos\beta x + G_m(x)\sin\beta x\right)$

Теперь переходим к построению решения системы уравнений.

3. Решение линейной однородной системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

Рассматривается система

$$\begin{cases} y' = a_{11} y + a_{12} z \\ z' = a_{21} y + a_{22} z \end{cases}, \tag{17}$$

с постоянными коэффициентами

$a_{ij}, i, j = 1, 2.$

Для решения системы с начало применяется известный метод исключения неизвестного, то есть метод сведения системы (17) к одному уравнению второго порядка.

Дифференцируем первое уравнение системы (17) имеем

$y'' = a_{11} y' + a_{12} z'$.

Откуда, выражая z' из второго уравнения системы получим

$y'' = a_{11} y' + a_{12}(a_{21} y + a_{22} z)$.

Выразим z из первого уравнения системы (17) и подставим в последнее уравнение:

$$y'' - (a_{11} + a_{22}) y' + (a_{21} a_{11} - a_{12} a_{21}) y = 0. \tag{18}$$

Уравнение (18) является линейным однородным уравнениям второго порядка с поятоянными коэффициентами, пути нахождения линейно независимых решений, которого посредством его характеристического уравнения

$$k^2 - (a_{11} + a_{22}) k + (a_{11} a_{22} - a_{12} a_{21}) = 0 \tag{19}$$

были приведены выше в схеме 1.

Составляем по этой схеме общее решение уравнения (18), затем воспользовавшись первым уравнением

$$z = \frac{1}{a_{12}}(y' - a_{11} y)$$

системы (17) находим неизвестную z.

Уравнение (19) является характеристическим уранеием уравнения (18), полученного путем исключения из системы (17) неизвестную z. Надо отметить то, что уравнение (19) не зависит от того, какая из неизвестных y и z подлежит исключению, оно зависит только от коэффициентов системы (17), поэтому уравнение (19) можно назвать уравнением системы(17).

Преобразуя левую часть уравнения (19), его можно записать в следующем виде:

$$\begin{vmatrix} k-a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & k-a_{22} \end{vmatrix} = 0. \qquad (20)$$

Уравнение (20) – характеристическое уравнение системы (17).

Подводя итоги, придем к следующей схеме построения решения системы (17).

Схема 3:

$\begin{cases} y' = a_{11}y + a_{12}z \\ z' = a_{21}y + a_{22}z \end{cases}$ - система линейных однородных дифференциальных уравнений;

y, z – неизвестные функций;

$a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22}$ - постоянные коэффициенты;

$\begin{vmatrix} k-a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & k-a_{22} \end{vmatrix} = 0$ - характеристическое уравнение системы;

p - коэффициент характеристического уравнения при k:

$p = -(a_{11} + a_{22})$;

q – свободный член характеристического уравнения: $q = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$;

D – дискриминант характеристического уравнения: $D = p^2 - 4q$.

Случаи относительно дискриминанта D	Корни характеристического уравнения	Решение системы (согласно схемы 1 и самой системы)
$D > 0$	Характеристическое уравнение имеет два различных корня: $k_1 = \frac{-p-\sqrt{D}}{2}$, $k_2 = \frac{-p+\sqrt{D}}{2}$	$y = c_1 e^{k_1 x} + c_2 e^{k_2 x}$, $z = \left(\frac{1}{a_{21}} y' - a_{11} y\right)$
$D = 0$	Характеристическое уравнение имеет единственный корень: $k_1 = -\frac{p}{2}$	$y = (c_1 + c_2 x) e^{k_1 x}$, $z = \left(\frac{1}{a_{21}} y' - a_{11} y\right)$
$D < 0$	Характеристическое уравнение не имеет действительных корней: $\alpha = -\frac{p}{2}$, $\beta = \frac{\sqrt{-D}}{2} = \frac{\sqrt{4q-p^2}}{2}$	$y = e^{\alpha x}(c_1 \cos\beta x + c_2 \sin\beta x)$, $z = \left(\frac{1}{a_{21}} y' - a_{11} y\right)$

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильин В.А., Куркин А.В. Высшая математика.-М.: Проспект, 2002.-592 с.
2. Красс М.С. Математика для экономических специальностей. Учебник. - М.: 1998.-463 с.

3. Бейсебай П.Б., Мухамедиев Г.Х. Об одном подходе к построению частных решений линейного дифференциального уравнения // Вестник ПГУ. Серия «Физико-математические науки». – 4'2011. - С.32-39.

REFERENCES

1. Il'in B.A., Kurкin A.B. Vysshaya matematika.-M.: Prospekt, 2002.-592 s.
2. Krass M.S. Matematika dlya ekonomicheskikh spetsial'nostei. Uchebnik. - M.: 1998.-463 s.
3. Beisebay P.B., Mukhamediyev G.Kh. Ob odnom podkhode k postroeniyu chastnykh resheniy lineinogo differentsial'nogo urabneniya // Bestnik PGU. Seriya «Fiziko-matematicheskie nauki». – 4'2011. - S.32-39.

Бейсебай П.Б., Мұхамедиев Ғ.Х.

Тұрақты коэффициентті сызықтық дифференциалдық теңдеулердің және олардың жүйелерінің шешімдерін құру

Түйіндеме. Жұмыста екінші ретті тұрақты коэффициентті дифференциалдық теңдеулердің және олардың жүйелерінің шешімдерін дәстүрлік әдістемеден ерекшеленетін жолмен құру ұсынылады. Олар дифференциалдық теңдеулер немесе теңдеулер жүйесіндегі сипаттамалық теңдеудің дискримианты теріс болған жағдайында қолданылатын дәстүрлік есептелулердегі комплекс сан ұғымының қолданбауымен ерекшелінеді. Ұсынылған әдістің мағынасы бойынша, біртекті теңдеулер жағдайында, екінші ретті сызықтық теңдеулердің сызықтық тәуелсіз дербес шешімдерін құруда бірінші ретті сызықтық теңдеулерді шешуде кездесетін Бернулли әдісінің көмегімен енгізілуінде, сондай-ақ алынған алгоритм біртекті теңдеулер жүйесінің шешімін құруда да қолданылады. Біртексіз теңдеулердің оң жағында экспоненциалдық функция және косинус пен синустың айнымалылы коэффициент-көпмүшелікті сызықтық комбинациясының көбейтіндісі берілгенде теңдеудің дербес шешімдері сипаттамалық теңдеудің түбірлерінен байланыссыз анықталады.

Негізгі сөздер: дифференциалдық теңдеу, дифференциалдық теңдеулер жүйесі, сипаттамалық теңдеулер, теңдеудің дербес шешімі, комплекс сан.

Beisebay P.B., Mukhamediyev G.K.

On the construction of solutions of linear differential equations with constant coefficients and their systems

Summary. The paper suggests ways of constructing second order differential equations with constant coefficients and their systems, which differ from the traditional methods of constructing these solutions. They differ in that they do not use the concept of a complex number, used in the traditional presentation in the case of negative discriminant of the characteristic equation of the differential equation or system of equations. In the case of the homogeneous equation are proposed method is to use in the construction of linearly independent particular solutions of second order linear equation Bernoulli method used to solve the linear equation of the first order, obtained by this algorithm is applied in the construction of solutions of the system of homogeneous equations. In the case of the inhomogeneous equation with the right side as a product of the exponential function and a linear combination of sine and cosine with variable coefficients, polynomials, a particular solution is determined independently of the roots of the characteristic equation.

Key words: differential equation, the system of differential equations, the characteristic equation, particular solution, the complex number.

УДК 621.372.8:621.396

Э.Б. Айнакулов[1], Д.Е. Ускенбаев[1], А. Э. Айнакулов[1], А.С. Толегенова[1], К. Тұнғышбайұлы[1], А. Абишева[2]

([1]Казахский Агротехнический Университет имени С. Сейфуллина, Алматы, Республика Казахстан
[2]Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Астана, Республика Казахстан)

АЛГОРИТМ СИНТЕЗА АЛГЕБРИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ КОНТРОЛЯ КАНАЛОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Аннотация. Вычислительные структуры или процессоры, или арифметико–логические устройства компьютеров относятся к арифметическому классу, т.к. основу вычислительного комплекса составляют числовые операнды. Возможность проведения ряда машинных операций в условных адресах позволило учёным осуществлять символьную обработку информации.

Ключевые слова: арифметико–логические устройства, алгебраическая числа, алгоритм, сравнение чисел.

Вычислительные структуры или процессоры, или арифметико–логические устройства компьютеров относятся к арифметическому классу, т.к. основу вычислительного комплекса составляют числовые операнды. Возможность проведения ряда машинных операций в условных адресах позволило учёным осуществлять символьную обработку информации. Но возникает вопрос,

нельзя ли изменить архитектуру вычислительной структуры так, чтобы она оперировала и функциями, и дифференциалами, и интегралами, уравнениями, равенствами, неравенствами и т.д. Оказывается, можно. Основной обрабатываемый операнд в устройстве – алгебраическое число X и элементарная функция. Число X выражается степенной формой, т.е.

$$x = *ma^{*p}, \tag{1}$$

где, m, p – множитель и показатель степени, a – основание степени, $*$ – полярный знак (плюс или минус).

Элементарная функция y представляется

$$y = *m(f(x))^{*n}, \tag{2}$$

где $*m$ – множитель функции, $f(x)$ – функция, $*n$ – показатель степени функции.

Выражение (1) и (2) размещаются в разрядные сетки по принципу: число, буква, число или число, число, буква. Данная форма представления и размещения операндов в разрядной сетке позволяет организовать машинную алгебру, основные операции которой приведем ниже.

Сложение алгебраических чисел. Пусть заданы два алгебраических числа x и y, выраженные степенной формой $x=*m_x a_x^{*P_x}$ и $y=*m_y a_y^{*P_y}$, где $-*m_x, *m_y, *p_x, *p_y$ арифметические числа со знаком + или –, a_x, a_y – основания степеней, выраженной буквами. Тогда сложение числа производится по алгоритму

$$\begin{gathered} a_x \sim a_y \begin{cases} \to a_x = a_y \to *p_x \sim *p_y \begin{cases} \to *p_x = *p_y \to 1 \\ \to *p_x \neq *p_y \Rightarrow 2 \end{cases} \\ \to a_x \neq a_y \Rightarrow 2 \end{cases} \\ 1 \to *m_x + *m_y = ? \Rightarrow x + y := (*m_x + *m_y) a_x^{*p_y} \\ 2 \Rightarrow x + y := *m_x a_x^{*p_x} + *m_y a_y^{*p_y} \end{gathered} \tag{3}$$

Формализованный алгоритм (3) по существу является микропрограммой для машинной операции сложения алгебраических чисел. Язык формализованных алгоритмов максимально приближен к математической и может оказаться очень полезным для конструкторов вычислительной техники.

Вычитание алгебраических чисел. Пусть заданы два алгебраических числа x и y, выраженные степенной формой $x=*m_x a_x^{*P_x}$ и $y=*m_y a_y^{*P_y}$. Тогда вычитание их производится по алгоритму:

$$y := \bar{*} m_y a_y^{*P_y} \Rightarrow (3) \tag{4}$$

и по алгоритму (3). В (4) символика $\bar{*}$ обозначает инверсию полярного знака у числа m_y.

Умножение алгебраического числа. Произведение двух алгебраических чисел x и y, заданных в виде $x=*m_x a_x^{*P_x}$ и $y=*m_y a_y^{*P_y}$, можно сформировать по алгоритму:

$$\begin{gathered} *m_x \cdot *m_y = ? \to a_x \begin{cases} \sim a_y \to a_x = a_y \to 1 \\ \to a_x \neq a_y \Rightarrow 2 \end{cases} \\ 1 \to *p_x + p_y = ? \Rightarrow x \cdot y := (*m_x \cdot *m_y) a_x^{*p_x + *p_y} \\ 2 \Rightarrow x \cdot y = (*m_x \cdot *m_y) \cdot a_x^{*p_x} \cdot a_y^{*p_y} \end{gathered} \tag{5}$$

Деление алгебраических чисел. Отношение двух алгебраических чисел *x* и *y,* заданных в виде $x=*m_x a_x^{*P_x}$ и $y=*m_y a_y^{*P_y}$, можно сформировать по алгоритму:

$$
\begin{aligned}
&*m_x : *m_y = ? \rightarrow a_x \sim a_y \quad \begin{cases} \rightarrow a_x = a_y \rightarrow 1 \\ \rightarrow a_x \neq a_y \Rightarrow 2 \end{cases} \\
&1 \rightarrow *p_x := \bar{*}p_y \rightarrow *p_x + \bar{*}p_y = ? \Rightarrow 3 \\
&3 \Rightarrow x : y := (*m_x : *m_y)\, a_x^{*p_x + \bar{*}p_y} \\
&2 \Rightarrow x : y := (*m_x : *m_y) a_x^{*p_x} / a_y^{*p_y}
\end{aligned}
\qquad (6)
$$

В алгоритмах (3) – (6) операции $*m_x \bar{+} *m_y = ?$, $*m_x \cdot *m_y = ?$, $*m_x : *m_y = ?$ означают операцию «вычислить».

Сравнение алгебраических чисел на подобие. Эта операция используется при сложении, вычитании, умножении, делении чисел, при вынесении общего числа за скобки, группировании членов в многочлене и т.д. Ей в вычислительной структуре существует аналог– сравнение кодов по модулю. Степень подобия алгебраических чисел может быть различной, и от этого зависит возможность проведения либо операции умножения и деления над ними, либо все операции, которые были изложены ниже. Сравнение чисел *x* и *y* по основанию степени проводится следующим образом. Пусть $a_x = a_{x1}\, a_{x2}\, a_{x3} \ldots a_{xn}$, $a_y = a_{y1}\, a_{y2}\, a_{y3} \ldots a_{yn}$, где a_{xi}, a_{yi} – двоичные биты. Тогда $a_x \sim a_y \Leftrightarrow a_{x1} \sim a_{y1} \wedge a_{x2} \sim a_{y2} \wedge$

$\ldots \wedge a_{xn} \sim a_{yn}$. Если результаты поразрядных сравнений положительны, то *x* и *y* по основаниям степеней подобны, в противном случае – не подобны.

Полное сравнение чисел. В задачу операции сравнения алгебраических чисел входит установление сравнительных отношений. Если символом $\sim$ обозначен операция сравнения, то ее машинную процедуру в краткой форме можно представить так:

$$
x \sim y \;\Big|\; \begin{array}{l} \rightarrow x = y \rightarrow \ldots \\ \rightarrow x \neq y \rightarrow \ldots \\ \rightarrow x > y \rightarrow \ldots \\ \rightarrow x < y \rightarrow \ldots \\ \rightarrow x \geq y \rightarrow \ldots \\ \rightarrow x \leq y \rightarrow \ldots \end{array}
$$

Нередко встречается необходимость определить существование того или иного основания степени у алгебраического числа. Процедуру определения можно осуществить с помощью операции сравнения основания степени на $\varnothing$. Исходя из этого, оно проводится следующим образом. Если у числа *x* основанием степени является $a_x = a_{x1} \cdot a_{x2} \cdot a_{x3} \ldots . a_{xn}$, то $a_{x1} \vee a_{x2} \vee \ldots . \vee \bar{a}_{x1} \vee \bar{a}_{x2} \vee \ldots . . = 1$ указывает на то, что $a_x \neq 0$, в противном случае $a_x = 0$.

Подстановка или замена переменой. В целях упрощения записи промежуточных вычислений часто прибегают, к примеру, замены сложных выражений простыми. Техническим аналогом (оператором) математической операции замена или подстановка является операция присвоения, имеющая символику " : = ".

Операция следования относится к логической системе и выражает причинно-следственную связь: если a_1 то b_1 и если не a то не b. Будем отличать данную операцию от аналогичной операции импликации тем, что справедлива для нее таблица истинности.

Операция следования может быть условной и безусловной. Безусловная операция следования выражена таблицей а, условная – б, в которой условие *с влияет* на причину *а* в момент времени *t,* что вызывает следствие в следующий момент времени *t*+1.

Операцию следования будем изображать символом →. Отсюда, запись: *(a + b) > 0 → c,* – читается так: если *(a + b) > 0,* то следует *c*.

Для операции следования будем использовать и другой символ $\Rightarrow$, позволяющий различать операции следования внутри процедур от операций следования между процедурами.

Таблица. Состояние оператора следования

а)

a_t	b_{t+1}
0 I	0 I

б)

a_t	c_t	b_{t+1}
I I	0 I	0 I

Операции над равенствами и неравенствами включает в себя сложение, вычитание, умножение и деление на одно и тоже число, взятые функций (логарифмирование, потенцирование, тригонометрирование и др.) от обеих частей равенства и т.д.

Если символом *x* обозначим равенство, то запись операций над ним будут выглядеть так: $a +^P x$, $x -^P a$, $x^{*P} a$, $x/^P a$, $<lgP>x$, $<sinP>x$ …

Отметим, что коды операций "+" и "$+^P$" должны быть различны.

Организация основных команд машинной алгебры. Перечисленные выше машинные операции дают возможность сформировать набор команд машинной алгебры, позволяющий расширить тот набор арифметических и логических операций (команд), который имеется во всякой ЭВМ и компьютере.

Вывод. Алгебраические числа и функции выражены через степенные формы в видах "число-буква-число" и "число-число-буква ", что позволяет осуществить обработку информации в символьных видах и повысить быстродействие алгебраических устройств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aynakulov E. B. Principles of analysis of algebraic and analytical calculating structures. //Lugansk Branch of international informatization Academy. №2 (24) 2011, pp.8–14.

2. Aynakulov E.B. Algebra of Vector Logic. First International Conference on Soft Computing and Computing With Words in the System Analysis, Decision and Control, Antalya, Turkey, June 608. 200 l, pp 343-346

3. Aynakulov E.B. Principles of analysis of algebraic structures. // Fifth international conference of application of fuzzy systems and sift computing: Procidings ICAFS,–Milan, Italy, 2002.– p. 203–206.

4. Айнакулов Э.Б. Методика организации машинных алгебраических вычислений.//Вестник БелГУТ. Наука и транспорт.–Гомель, 2010–№1.–с.100–102.

5. Айнакулов Э.Б. Алгебраическое устройство контроля каналов передачи данных с символьной обработкой информации.//Вестник БелГУТ. Наука и транспорт.–Гомель, 2009–№2.–с.34–37.

6. Айнакулов Э.Б. Синтез алгебраических структур и систем. //Узбекский журнал Проблемы информатики и энергетики.–Ташкент, 2005.–№1.–С.68–73.

7. Айнакулов Э.Б. Принципы и методы синтеза аналитических вычислительных устройств. // Журнал Вестник Таш ГТУ.–Ташкент, 2004.–№4.–С. 39–42.

REFERENCES

1. Aynakulov E. B. Principles of analysis of algebraic and analytical calculating structures. //Lugansk Branch of international informatization Academy. №2 (24) 2011, pp.8–14.

2. Aynakulov E.B. Algebra of Vector Logic. First International Conference on Soft Computing and Computing With Words in the System Analysis, Decision and Control, Antalya, Turkey, June 608. 200 l, pp 343-346

3. Aynakulov E.B. Principles of analysis of algebraic structures. // Fifth international conference of application of fuzzy systems and sift computing: Procidings ICAFS,–Milan, Italy, 2002.– p. 203–206.

4. Aynakulov E.B. Metodika organizazii machinnych algebraicheskych vychislenii.// Vestnik BelGUT. Nauka I transport.–Gomel, , 2010–№1.–s.100–102.

5. Aynakulov E. B. Algebraicheskoe ustroistvo kontrolya kanalov peredachi dannych s symvolnoi obrabotkoi informazii //Vestnik BelGUT. Nauka I transport.–Gomel, 2009–№2.–s.34–37.

6. Aynakulov E. B. Syntes algebraicheskich struktur I system //Uzbekckii zhurnal Problemy informatiki I energetiki.–Tashkent, 2005.–№1.–S.68–73.

7. Aynakulov E. B. Prinzipi I metody syntesa analytycheskich vychyslytelnych ustroistv. // Zhurnal Журнал Vestnik TashGTU.– Tashkent,, 2004.–№4.–S. 39–42.

Айнақұлов Э.Б., Өскенбаев Д.Е., Айнақұлов А. Э., Төлегенова А.С., Тұңғышбайұлы К., Әбішева А.

Деректер берілетін каналды бақылаудағы алгебралық есептеу қондырғысын алгоритмдеп синтездеу

Түйіндеме: Бұл мақалада алгебралық құрал арқылы ақпараттың сандық-әріптік өңдеу алгоритмдік құруы көрсетілген.

Кілттік сөздер: алгебралық сандар, алгоритм, есептеу құрылымы, символдық ақпаратты өңдеу, фунукция, аргумент.

Ainakulov B., Uskenbaev D., Ainakulov A., Tolegenova A., Tyngyzhbaiuly K., Abizheva A.
The synthesis algorithm algebraicheskikh computing device, control data channels
Summary: In the article the algorithm of algebraic device c number-letter information processing.
Key words: algebraic number, algorithm, computational structures, symbolic information processing, the function argument.

УДК 006 (574)

Ә. Жаныкулов, М.Н. Мухтарова, А.З. Нурмуханова
А.К. Нурсейтова, Б.О. Конакбаев
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби
Алматы, Республика Казахстан)

АНАЛИЗ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ПРОВЕДЕНИЕ СЕРТИФИКАЦИИ

Аннотация. В данной статье изложена и рассмотрена система качества, которая является реальным инструментом повышения качества продукции при ее эффективном использовании. Проектная организация может коренным образом перестроить свою работу, а также усовершенствовать систему управления, сфокусировать прилагаемые усилия и принимаемые решения на достижении поставленной цели - улучшении качества проектной документации.

Ключевые слова: требования к системе качества, внедрение документации системы качества, политика в области качества, экономическая эффективность, менеджмент качества, руководство по качеству, нормативная документация, сертификация, стандартизация.

Основная задача «Методических рекомендаций по разработке, внедрению и сертификации систем качества на основе стандартов ИСО 9000 в проектных организациях» заключается в том, чтобы на основе фундаментальных понятий и категорий управления качеством и универсальных требований международных стандартов ИСО 9000 сформулировать концепцию Системы качества в проектной организации и дать практические рекомендации по порядку создания и внедрения Системы качества в проектных организациях [1]. Необходимость разработки, внедрения и последующей сертификации Систем качества в проектных организациях продиктована целым рядом обстоятельств. Прежде всего, это возможные требования заказчиков, инвесторов и организаторов торгов по размещению заказов на проектные работы.

Вместе с тем, система качества является реальным инструментом повышения качества продукции и при эффективном ее использовании проектная организация может коренным образом перестроить свою работу, усовершенствовать систему управления, сфокусировать прилагаемые усилия и принимаемые решения на достижении поставленной цели - улучшении качества проектной документации. Наличие у проектной организации сертификата Системы качества является важным фактором повышения её конкурентоспособности на рынке проектных услуг, особенно если на нём активно работают иностранные фирмы.

Следует, однако, заметить определённую сложность создания Системы качества в проектной организации, которая заключается в необходимости адаптации универсальных требований стандартов к специфическим условиям деятельности проектной организации. Поэтому стандарты ИСО 9000 не могут применяться для проектно-изыскательской деятельности как нормативные документы прямого действия. Они определяют идеологию и методологические подходы к проблеме управления качеством, но для применения их к условиям деятельности конкретной проектной организации необходима их интерпретация.

Именно с такой трудностью столкнулись в настоящее время те проектные организации, которые начали разработку Системы качества. В настоящих рекомендациях в какой-то степени учтен и обобщен имеющийся опыт работы рада проектных организаций и деятельности консультационных центров, вместе с тем эти рекомендации нельзя воспринимать однозначно. Изложенные выше обстоятельства предопределяют творческий подход проектировщиков к этой проблеме и дают широкое поле деятельности для внедрения свежих идей и новых решений [1].

Начиная разработку Системы качества очень важно преодолеть скептицизм персонала, заставить его поверить в ее возможности и активно включаться в работу. Однако руководство

проектной организации должно сознавать, что Система качества и не панацея. Это только инструмент, с помощью которого проектная организация может коренным образом перестроить свою работу, усовершенствовать систему управления, повысить качество продукции - но только при эффективном его использовании. Поэтому можно считать вполне правомерным существующее мнение, что наиболее трудным и важным в создании Системы качества является не ее разработка, а внедрение и успешная эксплуатация.

Поэтому анализу и оценке эффективности Системы качества при ее эксплуатации должно уделяться большое внимание и соответствующие процедуры должны прорабатываться особенно тщательно.

В этом состоит одна из главных задач руководства проектной организации по обеспечению успешного и эффективного функционирования Системы качества на основе стандартов ИСО 9000.

При подготовке методических рекомендаций использованы следующие материалы [1]:

- - Международные стандарты ИСО серии 9000;
- - Э. Крайер. Успешная сертификация на соответствие нормам ИСО серии 9000. 1995 г.;

Для каждого предприятия и каждой отрасли качество является важным элементом повышения конкурентоспособности. На длительную перспективу успех предприятия на рынке в значительной степени зависит от качества его продуктов и услуг, которое должно превосходить качество продуктов и услуг конкурента.

В связи с этим становится понятным, что качество превратилось в важный инструмент в борьбе за рынки сбыта. Это осознание заставляет всё больше предприятий основательно переосмыслить внутрипроизводственные процессы, связанные с качеством продукции или услуг. Чтобы достичь оптимальной эффективности мероприятий, важных с точки зрения качества, необходимо согласовать их между собой и скоординировать. Средством для этого является построение и внедрение системы управления качеством, охватывающей все процессы, через которые проходит продукт в соответствии со своим жизненным циклом. Назначение системы управления качеством состоит в том, чтобы закрепить уровень качества продуктов и услуг и при возможности поднять его и сделать работу предприятия более эффективной.

Современный подход в управлении качеством продукции базируется на унифицированных требованиях и методах, сформулированных в международных стандартах ИСО серии 9000. Создаваемые на основе этих требований Системы качества предприятий и организаций определяют круг полномочий организационных структур, способы, методы и технологию производства, средства обеспечения качества и являются механизмом проведения определённой политики для достижения поставленных целей в области качества.

Такой подход нашёл широкое применение во всех развитых странах мира. К настоящему времени в мире накоплен большой опыт управления качеством, характеризующийся совершенствованием системы управления предприятиями и проведением глобальных мероприятий не только на корпоративном уровне, но и на национальном. В ряде стран решение проблем качества стало национальной идеей, носит всеобщий характер, базируется на массовом обучении и профессиональной подготовке всех слоев общества от рядового потребителя до руководителей любого уровня [1].

Обобщение прогрессивного мирового опыта позволило выработать принципы всеобщего управления качеством - целенаправленного применения систем и методов управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции при участии всего персонала фирмы, рациональном использовании технических, экономических и других ресурсов и при лидирующей роли руководителей фирмы. Международные стандарты ИСО серии 9000 приобрели к настоящему времени такую популярность в мире, которая, по мнению специалистов, не имела прецедентов в современной истории стандартизации. В настоящее время более 70 стран имеют национальные стандарты, эквивалентные стандартам ИСО 9000.

Основными стандартами ИСО серии 9000 являются стандарты, определяющие три модели обеспечения качества, предусмотренные Международной организацией по стандартизации: ИСО 9001 «Модель для обеспечения качества при проектировании и (или) разработке, производстве, монтаже и обслуживании». Эта модель используется в тех случаях, когда изготовитель обеспечивает соответствие качества конкретным требованиям на всех этапах жизненного цикла изделия от проектирования до послепродажного обслуживания.

ИСО 9002 «Модель для обеспечения качества при производстве и монтаже». Используется, когда потребительские свойства продукции удовлетворяют потребителя и его интересы ограничиваются только организацией производства.

ИСО 9003 «Модель для обеспечения качества при окончательном контроле и испытании». Используется в тех случаях, когда производство продукции налажено, и потребитель ограничивается простым подтверждением возможностей производителя в контроле и испытании продукции.

Стандарт ИСО 9000-1 включает в себя инструкции для выбора модели разрабатываемой Системы качества и применению основных стандартов. Особое место в серии занимает стандарт ИСО 9004-1. Он содержит руководящие указания по элементам Системы качества, причем эти указания носят расширительный характер по отношению к требованиям стандарта ИСО 9001 [1].

Стандарты ИСО 9000 носят межотраслевой характер, они применимы для любой отрасли производства и услуг, но создавались они специалистами, ориентирующимися в первую очередь на предприятия машиностроительной отрасли, и именно здесь они могут быть применены в прямом виде. Для других отраслей и видов деятельности они должны быть адаптированы с учетом специфики, и это особенно относится к проектной деятельности. Эта сфера деятельности очень специфична, здесь нет жестких технологических процессов, нет требований стандартов к конечному продукту в целом, процессы и продукция не поддаются измерениям и статистическому контролю, наконец, при выполнении проектной документации присутствует еще и творческий компонент.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правительство Москвы Комитет по архитектуре и градостроительству г. Москвы. Методические рекомендации по разработке, внедрению и сертификации систем качества на основе стандартов ИСО 9000 в проектных организациях г. Москвы МРР-4.2.03-99. Экономическая эффективность проектных решений. Москва, 2000.

REFERENCES

1. The Moscow City Government Committee for Architecture and Urban Planning of Moscow Guidelines for the development, implementation and certification of quality systems based on ISO 9000 standards in the design organizations of Moscow MPP-4.2.03-99. Cost-effectiveness of the design decisions. Moscow, 2000.

Жанықұлов Ә., Мухтарова М.Н., Нұрмұханова А.З., Нұрсейтова А.К., Қонақбаев Б.О.

Сертификаттау барысында нормативті құжаттарды өңдеу үшін әдістемелік нұсқалардың нәтижелері.

Түйіндеме. Бұл мақалада өнімнің сапасын жақсарту үшін, өнімді тиімді пайдалану барысында шынайы әдісін қолдану сапа жүйесі бойынша қарастырылып, зерттелген. Сапа жүйесі бойынша жоба ұйымдары өз жұмыстарын түбегейлі өзгертіп, көздеген мақсаттарына жету үшін – жоба құжаттарының сапасын жақсартуға көп көңіл бөлді.

Түйін сөздер: сапа жүйесіне талаптар, сапа жүйесіне құжаттарды енгізу, сапа саласындағы саясат, экономикалық тиімділік, сапа менеджменті, сапа басқармасы, нормативті құжаттар, сертификаттау, стандарттау.

Zhanykulov A., Mukhtarova M.N., Nurmukhanova A.Z., Nurseytova A.K., Konakbaev B. O.

Analysis of guidelines for the development of normative documents for certification

Summary. This article is presented and reviewed the system of quality, which is a real tool for improving the quality of products under its effective use. Project organization can radically restructure its work, as well as to improve the management system, to focus efforts and decisions on the achievement of the goal - improving the quality of project documentation.

Key words: quality system requirements, implementation of the quality system documentation, quality policy, economic efficiency, quality management, quality manual, standard documentation, certification, standardization.

УДК 517.538.2

М.А. Мустафин
(Международный университет информационных технологий
Алматы, Республика Казахстан, medeu@rambler.ru)

ОБОБЩЕНИЕ ЗАДАЧИ Б.Я.ЛЕВИНА О ПОЛНОТЕ СИСТЕМЫ СДВИГОВ

Аннотация. Данная работа посвящена обобщению задачи Б.Я.Левина о полноте системы сдвигов и сформулирована гипотеза для решения задачи в *n*- мерном случае.

Ключевые слова: полнота, система сдвигов.

Крупный советский математик проф. Б.Я.Левин (1906-1993) известен своими классическими работами по теории целых функций и применению теории аналитических функций в различных разделах функционального анализа. Он принадлежит к знаменитой школе харьковских математиков (М.В.Остроградский, А.М.Ляпунов, В.А.Стеклов, С.Н.Бернштейн, Д.М.Синцов, Н.И.Ахиезер, А.В.Погорелов, В.А.Марченко, Б.Я.Левин, Б.М.Левитан, М.И.Кадец и многие другие). Труды Харьковской математической школы по различным вопросам функционального анализа, теории аппроксимации, геометрии, линейным и нелинейным дифференциальным уравнениям, спектральной теории операторов, теории банаховых пространств хорошо известны во всем мире.

Б.Я.Левин в совместной работе с В.П.Гурарием «О полноте сдвижек в пространстве L с весом» [1] исследовал систему функций со сдвигом и доказал следующую теорему (необходимое и достаточное условие полноты системы сдвигов).

Сформулируем теорему из [1]:

Если $f \in L^1(R_+)$ и $f\ (x) = 0$ при $x<0$, то для полноты в $L^1(R_+)$ системы функций $\{f(x-h): h \in R_+\}$ необходимо и достаточно выполнение двух условий

1. Функция $F(z) = \int_0^\infty f(x) \cdot e^{ixz} dx$ не обращается в нуль при $\operatorname{Im} z \geq 0$

.

2.Нет правой полуокрестности нуля, в которой почти всюду $f(x) = 0.$

В работе [2] Б.Я.Левин сформулировал следующую задачу.

Задача Б.Я.Левина.

Пусть $f \in L^1(P_1), \quad P_1 = \{(x, y) \in R^2 : x > 0, y > 0\}$ и $f(x) = 0$ в $R^2 \setminus P_1$

Указать необходимые и достаточные условия для того, чтобы система функций $\{f(x-h, y-k) : h \geq 0, k \geq 0\}$

была полной в $L^1(P_1)$

Мы сформулируем задачу- гипотезу о полноте системы функций сдвигов сразу для *n*-мерного случая

Гипотеза.

Допустим, что дана функция от *n*-переменных $f\ (x) = f(x_1, x_2, ..x_n), h\ = (h_1, h_2, ..h_n), z = (z_1, z_2, z_3, ..z_n)$

Пусть $f \in L^1(P_1), \quad P_1 = \{(x_1, x_2, ...x_n) \in R^n : x_i > 0\}$ и $f(x) = 0$ в $R^n \setminus P_1$

Если $f \in L^1(R^n_+)$ и $f\ (x) = 0$ при $x_i < 0$, то для полноты в $L^1(R_+)$ системы функций $\{f(x_1 - h_1, x_2 - h_2, ..., x_n - h_n) : h_i \in R_+\}$ необходимо и достаточно

выполнение двух условий

1. Функция $F(z) = \int_0^\infty f(x) \cdot e^{ixz} dx$ не обращается в нуль при $\operatorname{Im} z_i \geq 0$

.

2. Нет правой полуокрестности нуля, в которой почти всюду $f(x) = 0.$

При n=1 получаем критерий Б.Я.Левина-В.П.Гурария. При n=2 автором при некоторых условиях на f получен похожий критерий. Отметим, что несмотря на большое число критериев полноты той или иной системы функций, по-видимому, не существует универсального способа доказательства полноты произвольной системы функций. Каждый раз требуется при доказательстве полноты системы функций применять различные приемы и методы.

Примером тому является теорема Б.Я.Левина-В.П.Гурария [1].

Также актуальным является доказательство базисности (или базисности по Риссу) произвольной системы функций. Вопросы базисности системы функций, если они являются системой собственных и присоединенных функций дифференциальных операторов, разработаны в работах академика В.А.Ильина и его школы [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Б.Я.Левин ,В.П.Гурарий О полноте сдвижек в пространстве L с весом // Записки механико-математического факультета Харьковского Государственного Университета им.А.М.Горького и Харьковского Математического Общества, Том XXX, Серия 4, 1964

2. Б.Я.Левин Сдвиги функций двух переменных // Зап.научных семинаров ЛОМИ, 1978,Т.81, С.162

3. В.А.Ильин Спектральная теория дифференциальных операторов , М., Наука, 1991.

REFERENCES

1. B.Ya.Levin, V.P.Gurari O polnote sdvizhek v prostranstve L s vesom // Zapiski mekhaniko-matematicheskogo fakulteta Kharkovskogo Gosudarstvennogo Universiteta imeni A.M.Gorkogo i Kharkovskogo Matematicheskogo Obshcestva , Tom XXX, Seriya 4, 1964

2. B.Ya.Levin Sdvigi funkci dvuh peremennyh // Zapiski nauchnyh seminarov LOMI,1978,T.81, S.162

3. V.A.Il'in Spektralnaya teoriya differencialnyh operatorov, M., Nauka, 1991.

Мұстафин М.А.

Б.Я.Левин есептің ілгері жылжығандыкпен функияларның жүйесі толықтық жинақтау

Түіндеме. Макаланың мақсаты - R^n -ге жинақтау ілгері жылжығандыктерпен функияларның жүйесі толықтық критерий тұжырымдау.

Негізгі сөздер: толықтық, ілгері жылжығандыкпен функияларның жүйесі.

Мустафин М.А.

Обобщение задачи Б.Я.Левина о полноте системы сдвигов

Резюме. Цель статьи - сформулировать критерий полноты для системы сдвижек в n-мерном случае.

Ключевые слова: полнота, система сдвигов.

Mustafin M.A.

Generalization of B.Levin's problem about completeness of the system of the shifts

Summary. The goal of this article - to state criterion of completeness for system of the shifts in R^n.

Key words: completeness, system of shifts.

УДК 006 : 502 (574)

А.М. Турмаханова, М.Н. Мухтарова, А.З. Нурмуханова, А.К. Нурсейтова,
Б.О. Конакбаев, С.Б. Джумагазиева
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби,
Алматы, Республика Казахстан)

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ ИСО 14000 И ИСО 50001

Аннотация. В статье анализируются и рассматриваются серии международных стандартов систем экологического менеджмента на предприятиях и в компаниях, а также стандарты серии ISO 14000, которые в отличие от многих других природоохранных стандартов, ориентированы не на количественные параметры и не на выполнения требования использовать «наилучшую доступную технологию».

Ключевые слова: международные стандарты систем экологического менеджмента на предприятиях, менеджмент, международная природоохранная инициатива, нормативные документы, выбросы, предприятия.

Появление ISO 14000 - серии международных стандартов систем экологического менеджмента на предприятиях и в компаниях - называют одной из наиболее значительных международных природоохранных инициатив.

Стандарты серии ISO 14000, в отличие от многих других природоохранных стандартов, ориентированы не на количественные параметры и не на выполнения требования использовать «наилучшую доступную технологию». Основным предметом ISO 14000 является система экологического менеджмента - environmental management system, EMS. Типичные положения этих стандартов состоят в том, что в организации должны быть введены и соблюдаться определенные процедуры, должны быть подготовлены определенные документы, должен быть назначен ответственный за определенную область. Основной документ серии - ISO 14001 - не содержит никаких абсолютных требований к воздействию организации на окружающую среду, однако, организация в специальном документе обязывается соответствовать национальным стандартам [1].

Такой характер стандартов обусловлен, с одной стороны, тем, что ISO 14000, как международные стандарты, не должны вторгаться в сферу действий национальных нормативов. С другой стороны, предшественником ISO являются «организационные» подходы к качеству продукции, (например, концепция «глобального управления качеством» — total quality management), согласно которым ключом к достижению качества является выстраивание надлежащей организационной структуры и распределение ответственности за качество продукции [1].

Решение о разработке ISO 14000 явилось результатом Уругвайского раунда переговоров по Всемирному торговому соглашению и встречи на высшем уровне по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году. Стандарты ISO 14000 разрабатываются Техническим комитетом 207 (ТС 207) Международной Организации Стандартизации (ISO). Система стандартов ISO 14000 также использовала зарекомендовавшую себя модель международных стандартов по системам контроля качества продукции (ISO 9000), на соответствие с которыми в настоящий момент сертифицировано более 70000 предприятий и компаний по всему миру.

Система стандартов должна обеспечивать уменьшение неблагоприятных воздействий на окружающую среду на трех уровнях:

1. Организационный - через улучшение экологического «поведения» корпораций.
2. Национальный - через создание существенного дополнения к национальной нормативной базе и компонента государственной экологической политики.
3. Международный - через улучшение условий международной торговли.

Документы, входящие в систему, можно условно разделить на три основные группы:

- принципы создания и использования систем экологического менеджмента (EMS);
- инструменты экологического контроля и оценки;
- стандарты, ориентированные на продукцию.

В трех названных областях разработаны и разрабатываются следующие документы [1]:

	Принципы экологического менеджмента	Принят
ISO 14001	Системы экологического менеджмента (EMS) — спецификации и руководство по использованию	+
	Инструменты экологического контроля и оценки	
ISO 14012	Руководство по экологическому аудиту — Критерии квалификации экологических аудиторов	+

Кроме стандартов, в экономически развитых странах используют также рыночные инструменты экологического менеджмента, среди которых:

• налоговые инструменты (льготные или дискриминативни): налоги на продукцию, виды деятельности, источники загрязнения, содержание вредного компонента;

• инструменты системы кредитования (льготные или налоговые);

• субсидии (прямые и косвенные) на государственные экологические проекты, на экологические цели населению, дотации на экологически совершенную продукцию;

• экологические платежи за выбросы вредных веществ в атмосферу, водные источники, фунт;

• ценовые инструменты [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. promexpertiza.ru›…ekologicheskogo…po…iso-14000.
2. uchebnikionline.com›…i…ekologichnogo…iso_14000.htm.

REFERENCES

1. promexpertiza.ru›…ekologicheskogo…po…iso-14000.
2. uchebnikionline.com›…i…ekologichnogo…iso_14000.htm.

Тұрмаханова А.М., Мухтарова М.Н., Нұрмұханова А.З., Нұрсейтова А.К.,
Қонақбаев Б.О., Джумагазиева С.Б.

ИСО 14000 и ИСО 50001 стандартына сәйкес экологиялық қауіпсіздік аймағынның нәтижесі

Түйіндеме. Бұл мақалада өндіріс орындары мен компаниялардағы экологиялық менеджмент жүйесінің халықаралық стандарты және ISO 14000 сериясы қарастырылады.

Түйін сөздер: халықаралық стандарт, өндірістердегі экологиялық менеджмент жүйесінің стандарты, халықаралық табиғатты қорғаушылардың ұсынысы, нормативті құжаттар, қалдықтар, өндіріс.

Turmakhanova A. M., Mukhtarova M.N., Nurmukhanova A.Z.,Nurseytova A.K.
Konakbaev B. O., Jumagazieva S.B.

Analysis of ecological safety of the public in accordance with the standards ISO 14000 and ISO 50001

Summary. In this article analysed and examined to the series of international standards of the systems of ecological management on enterprises and in companies, and also standards the series of ISO 14000, that unlike many other nature protection standards, are oriented not to the quantitative parameters and not on implementations of requirement to use the "best accessible technology".

Key words: international standards of the systems of ecological management on enterprises, management, international nature protection initiative, normative documents, extrass, enterprise.

УДК 006 (075.8)
ББК 30 ц

Нүрпейісова М.М., Е. Молдабаев
(Т.Рыскулов атындағы Жаңа Қазақ экономикалық университеті,
Қазақстан Республикасы)

ИНТЕГРАЦИЯЛАНҒАН МЕНЕДЖМЕНТ ЖҮЙЕЛЕРІН ЕНГІЗУ-БӘСЕКЕЛЕСТІК ҚАБІЛЕТТІ АРТТЫРУ ЖОЛЫ

Аннотация. Қазіргі кезде елдегі кәсіпорындарға халықаралық стандарттарды пайдалану, соның ішінде, сапа менеджменті жүйесі бойынша 9000 сериялық стандарттар топтамасын жаппай енгізу мәселесіне мемлекет тарапынан баса назар аударылуда. Оның айқын көрінісі менеджмент жүйелері бойынша халықаралық стандарттарды қолданудың барлық алғы шарттары жасалуында. Бұл жұмыста сапа менеджмент жүйесін интегрирлеу және мекеменің бәсекеге қабілеттілігін арттырудағы рөлі мәселелеріне бағытталған. Бүгінде дүние жүзінде менеджмент жүйелеріне талаптар белгілейтін бірнеше стандарттар бар. Оларға ISO 9000 (сапа менеджмент жүйелері.СМЖ), ИСО 14000 (экологиялық менеджмент), OHSAS 18000 (өндіріс қауіпсіздігі және денсаулықты сақтау), HASSP нормалары және ИСО 22000 (тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі), SA 8000 (әлеуметтік және этикалық менеджмент) стандарт топтамалары жатады.

Кілттік сөздер: сапа, сапа жүйесі, сертификаттау, халықаралық стандарттар.

Қазіргі кезде елдегі кәсіпорындарға халықаралық стандарттарды пайдалану, соның ішінде, сапа менеджменті жүйесі бойынша 9000 сериялық стандарттар топтамасын жаппай енгізу мәселесіне мемлекет тарапынан баса назар аударылуда. Оның айқын көрінісі менеджмент жүйелері бойынша халықаралық стандарттарды қолданудың барлық алғы шарттары жасалуында. Мәселен, кәсіпорындарда қажетті заңнамалық база құрылып, мемлекеттік қолдау тетіктері анықталды. Сонымен қатар, менеджмент жүйелерін әзірлеу, енгізу жөнінен тәжірибе жинақталып, менеджмент жүйесін даярлап енгізу және сертификаттау бойынша білікті кеңесшілер мен сарапшы-аудиторлар тобы қалыптасып, көптеген кәсіпорын басшылары халықаралық стандарттарды, соның ішінде сапа менеджменті жүйесін енгізудің пайдасы мен қажеттілігін толықтай түсіне бастады.

Біздің елдің кейбір кәсіпорындары бірнеше халықаралық стандарт талаптарына сәйкестік менеджмент жүйелерін енгізу жөнінен жұмыстар жасалынып жатыр. Халықаралық стандарттардың құрылымы оларды менеджменттің бірлескен жүйесіне (интеграциялық жүйеге) біріктіруге мүмкіндік береді. Қазіргі кезеңде дүниежүзілік тәжірибеде интеграцияланған менеджмент жүйесіне (ИМЖ) негізінен сапа менеджменті, экологиялық менеджмент, өндірістік қауіпсіздік және денсаулық сақтау менеджменті, әлеуметтік жауапкершілік менеджменті қатарлы менеджменттер қамтылуда.

Сапа менеджменті жүйесін енгізген кәсіпорындар соған қоса біртіндеп басқа менеджменттерді енгізу арқылы немесе барлық менеджмент жүйелерін кешенді түрде біріктіре отырып толықтай интеграцияланған менеджмент жүйесін (ИМЖ) құруды жүзеге асыруда. Интеграцияланған менеджмент жүйесін құру ИСО 9000 сериялы стандарттар топтамасы қағидаларына негізделуі тиіс. Яғни интеграцияланған менеджмент жүйесін енгізудің базалық қағидалары ретінде үрдістік және жүйелік тәсіл, басшының озықтығы, қызметкерлерді тарту (жұмылдыру) принциптерін негізге алу қажет.

Сонымен, сапа жүйесінің ерекше міндеттерінің бірі — кәсіпорынның сапа саясатын құрастыру және жүргізу. Сапа саласындағы саясат — жоғары басшылықпен ресми құрастырылған сапа саласындағы негізгі бағыттар және мақсаттар.

Интеграцияланған менеджмент жүйесінің келесі артықшылығы, егер кәсіпорын өндіруші болатын болса, сонымен қатар халықаралық стандарт талаптарын толықтай орындай алса онда ол кәсіпорын әлеуетті тапсырыс беруші үшін неғұрлым беделді де тартымды болып саналады. Себебі, ол

кәсіпорынға сапа менеджменті стандарттарымен қоса экологиялық стандарттар мен өндіріс қауіпсіздігінің стандарттары енгізілген. Бұл дегеніміз, кәсіпорын ұжымының қоғамдық жауапкершілігінің жоғары екенін айғақтайтын көрініс болып табылады.

Бұл жұмыста сапа менеджмент жүйесін интегрирлеу және мекеменің бәсекеге қабілеттілігін арттырудағы рөлі мәселелеріне бағытталған. Бүгінде дүние жүзінде менеджмент жүйелеріне талаптар белгілейтін бірнеше стандарттар бар. Оларға ISO 9000 (сапа менеджмент жүйелері.СМЖ), ИСО 14000 (экологиялық менеджмент), OHSAS 18000 (өндіріс қауіпсіздігі және денсаулықты сақтау), HASSP нормалары және ИСО 22000 (тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі), SA 8000 (әлеуметтік және этикалық менеджмент) стандарт топтамалары жатады. Менеджмент саласы бойынша Еуропа мен Америка компанияларының тәжірибелеріне қарағанда компания өзінің менеджмент жүйесіне ИСО 9001 стандартын біріктіре отырып ұйымның барлық іс қызметін қамтыған менеджмент жүйесін құра алады. Бұл дегеніміз, шын мәнінде интеграцияланған менеджмент жүйесінің негізі болып табылатын жаппай сапа басқару қағидасын жүзеге асыру деген сөз (TQM – Total Quality Management).

TQM-нің ИСО 9000 стандарттар топтамасынан негізгі айырмашылығы оның сапаны арттыруда белгілі бір деңгейге жеткен кәсіпорын үшін бейімделгендігінде. Ал ИСО 9000 стандарттар топтамасының мақсаты сапаны қамтамасыз етудің алғашқы кезеңдерін (деңгейін) бағындыру болып табылады. Сапаны жаппай басқару кез келген мекемені басқарудың жаңа тәсілі. Ол кәсіпорынның барлық қызметкелерін қатыстыра отырып, тұтынушы талаптарын қанағаттандыру арқылы ұйым қызметкелері мен қоғамға тұтастай пайда келтіруге бағытталған.

Интеграцияланған менеджмент жүйелерін енгізу кезінде жүйеге қамтылатын әрбір стандарт мазмұндық және тәжірибелік жетістігімен ерекшеленетіндігін ескеру қажет. Сондықтан, олардың талаптарын орындай отырып, кәсіпорын өз бағдарламасының кем дегенде ең төменгі денгейін қамтамасыз ету мүмкіндігіне ие бола алады. Менеджмент жүйесін енгізіп, оның нәтижелілігін арттыруда басшылықтың рөлі аса жоғары болып табылады. Білікті басшы кәсіпорынның болашақ межесін айқын болжай отырып, нақты идеяларды жоспарлау арқылы олардың орындалуына ұжымның барлық мүшелерін тартып, жұмылдыра алады. Бұл жерде, әсіресе, адами фактордың маңыздылығына баса назар аударылуы тиіс. Егер басшы адам өз қызметкерлерінің жағдайын жақсартуға көңіл бөлмесе онда оларға сапаны жақсарту жөнінен қатаң талап қоя алмайды. Тіпті қойса да оның орындалуы ойдағыдай бола бермейді. Себебі, ұжым ішінде көңіл-күйі орташа, жұмыс нәтижесіне деген қызығушылығы мен ынтажігері жеткіліксіз жұмысшы, қызметкердің жұмыс өнімділігі де мардымды болмайды.

Сапа менеджменті жүйесінің негізін қалаушылардың бірі доктор Джуранның ұстанымы бойынша сапа тұтынушыға бейімделу және қызметкерлерді қанағаттандыру дәрежесімен айқындалуы тиіс. Осы тұрғыдан алғанда кәсіпорынның алдына қоятын стратегиялық мақсаттары тұтынушымен тығыз қарым-қатынас орнату, инновация енгізу, шығынды азайту, сапаны арттыру арқылы бәсекелестік бәйгесінде алға озу болып табылады.

Қандай да бір өнімнің немесе қызметтің сапасы оның өмірлік циклінің барлық кезеңдерінде, өнім өндіру немесе қызмет көрсету идеясының алғаш туындауынан бастап оның жүзеге асып тұтынушының пайдалануына дейінгі аралықта қалыптасатынын ескерсек, айналымның әрбір кезеңіндегі үдерістер өнім (қызмет) сапасына әрқилы дәрежеде әсер ететінін түсінуге болады. Сондай үдерістерге мысалы, нарықты зерттеу, шикізат немесе дайын өнімді берушілермен (өткізушілермен) жұмыс жасау, құжаттарды басқару, кәсіпорынды метрологиялық қамтамасыз ету, кәсіпорын қызметкерлеріне жетекшілік жасау, тағы сол сияқтылар жатады. Сондай үдерістердің барлығын бір қатаң жүйеге келтіріп, барлық қателіктер мен кемшіліктерді, ақаулар мен ауытқуларды кәсіпорын жұмысының барлық сатыларында ең төменгі деңгейге жеткізу менеджмент жүйесінің көздеген негізгі нысанасы болып табылады.

Интегрирленген сапа менеджмент жүйесі қандай да бір жаңа технологияны енгізбей-ақ, арзан шикізат, материал пайдаланбай-ақ тек қана ұйымдастыру шараларын оңтайлы жүргізу арқылы өнімнің (қызметтің) өзіндік құнын азайтумен қатар, сапаны арттыруға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде бәсекелестік қабілетті арттырып, нарықтағы жағдайды бекемдейді. Нәтижесінде, кәсіпорынның экономикалық күш-қуаты артып, жұмыскерлердің еңбекақысын өсіруге, жұмыс жағдайын жақсартуға мүмкіндік туады. кезегінде бәсекелестік қабілетті арттырып Интеграциялық менеджмент жүйесін енгізу бойынша жоба басқармасының алдында маңызды, қолданбалы сұрақтардың бірі болып тиімділік бағасы және сол жобаның әсерлілігі болып табылады. Қазіргі уақытта бірқатар таралымдарда жергілікті менеджмент жүйесі мен салыстырғанда интеграцияланған

менеджмент жүйесін енгізудің экономикалық әсер бағасы кездеседі, мысалы ИМЖ менеджмент жүйесі мен параллельдік салыстырғанда бір уақытта интерграциялау моделі бойынша (СМЖ және еңбекті қорғау басқарма жүйесі – СУОТ) жасау, синергизмнің туындауынан жүйені жасау 20%-ға, еңбек сыйымдылығы 20%-ға уақыт қысқарады, осыдан қаржы көлемін үнемдеу 30-дан 35%-ға үнемделеді.

Ескеру қажет, бұл берілген бағалар сапалы міңездемелер береді және сәйкесінше шешім қабылдау кезінде базалық жол тілтеме болып табылады.

«Русский Регистр» сертификаттау орталығы бойынша Ассоциясы танымал мамандарымен ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007 стандарттары талаптары мен негіздеріне сәйкес жасалған интеграциялау менеджмент жүйесін енгізудің экономикалық әсер бағасы көлемінің әдістемесі жасалып, табысты тексерілді, локальді және бір біріне тәуелсіз төмен дәрежелі интеграция менеджмент нұсқасымен салыстырғанда, қазіргі кезде көрсетілген зерттеу мақсаты үшін профессионалды консалтингтік компаниясына және 15 жылдық жұмыс тәжірибесі бар « Русский Регистр» сертификаттау орталығы бойынша Ассоцияның статистикалық нормативті құжаттары қолданылған.

Зерттеулер өндірістік кәсіпорын «түрдегі», ISO 9001:2008 (СМК) сапа менеджмент жүйесін енгізу үшін, ISO 14001:2004 (СЭМ) талаптарына сай экологиялық менеджмент сапасы жүйесі үшін, профессионалды қауіпсіздік және еңбекті қорғау OHSAS 18001:2007 (МПБОТ) база талаптарына сай жүйесі үшін өткізілді. Кәсіпорын басқаруына екі базалық нұсқасына сәйкес менеджмент жүйесін енгізу бойынша жоба мінездемесін таңдау қажетілігі жасалынып жатыр .

Берілген кезең көлемінде сертификаттау бойынша Орган (ұйым) өтінілген стандарттарға сәйкес менеджмент жүйесін жасау және енгізу ішкі аудитін жүргізеді. Сертификаттауды өту үрдісі, аудит ұзақтығы-халықаралық аккредитациялау талабы негізінде, осы базадағы ұйым сертификаттау бойынша өзінің ішкі үрдісі мен инструкциясын жасайды.

Менеджмент жүйесі сертификаттау мен енгізу, жасау тура шығындарының бағасы формула бойынша есептеледі:

$R=R_1+R_2+R_3+R_4$ (1), мұндағы

R_1–тікелей менеджмент жүйесінің сертификаттауды жасау, енгізу жобасындағы кәсіпорын қызметкерлерінің төлемақы қорына шығын;

R_2 – менеджмент жүйесінің енгізілуіне мамандырылған сыртқы үйымдардың консультативті-методикалық қызметі төлемі мен байланысты шығындар;

R_3 – менеджмент жүйесі сертификатау қызметі төлемімен байланысты шығындар;

R_4 – технологиялық үрдісті жетілдіру қажеттілігіне байланысты шығындар (жаңа өндірістік жабдықтар сатып алу, технологиялық желіні модернизациялау, оргтехникаға ие болу, персоналды компьютерлер, программды қамтамасыз ету және тағы басқа).

Ескеру керек, берілген шығындар кәсіпорынның негізгі қор жағдайына және оның операционды-технологиялық жабдықталуы деңгейіне байланысты, және де менеджмент жүйесін енгізу – параллельді немесе интеграцияланған сипаттамасына да тәуелсіз болады. Жоғары да айтылғандай, берілген зерттеу көлемінде оның анықтылған қамтамасыз ету үшін біз берілген шығын түрі шамасын нөлге теңестіреміз; келесі зерттеулерде бұл шама ескерілмейді.

Төлемақы қорына шығындар R_1 (2) формуласымен аңықталады:

$R_1=K_xN_xT_xR_{cp}$ (2) мұндағы

K – төлемақы қорына түсетін салық шамасын ескеретін коэффицент. Қазіргі кезде төлемақы қорына түсетін салық көлемі – 26,2 %, осылайша K=1,262;

N – жобадағы қызметкер саны. Берілген №1-3 кестеде қазіргі зерттеу көлемінде келесі жобалық қызметкерлер саны бағасы қабылданады:

СМК-3 маман;

СЭМ-2 маман;

СМПБОТ-2 маман;

ИСМ-5 маман.

Осылайша, №1 нұсқасына шама N=7 маман, №2 нұсқа үшін N=5 маман. Интеграцияланған менеджмент жүйесін жасау, енгізумен айналысатын қызметкер санын азайту ИСМ көлеміндегі бірегей құжаттаманы басқару механизмі, ішкі аудит, басқарма жақтан сараптама мен байланысты, сәйкесінше ИСМ-нің әрі қарай қызметіне, енгізуіне аз адам қоры қажет.

Т – жобаны жүзеге асыру уақыты, ай мен өлшенеді. Ережеге сәйкес, кәсіпорын бастапқыда ISO 9001:2008 талабы базасында сапа менеджмент жүйесін тізбектей енгізеді, содан кейін ISO 14001:2004 талабына базасындағы экологиялық менеджмент жүйесін, содан кейін OHSAS 18001:2007 сәйкес профессионалды қауіпсіздік жіне еңбекті қорғау менеджмент жүйесін енгізеді. Жоғарыда айтылғандай СМК енгізу үшін 12 ай қажет, СЭМ және СМПБОТ үшін (СМК сертификаттауы енгізгеннен кейін) – әрбір жүйеге 10 ай. Осылайша, №1 нұсқасындағы үш локальді менеджмент жүйесін тізбектей енгізуін ескере отырып, Т өлшемі №1 нұсқасына 32 айды құрайды. Интеграцияланған менеджмент жүйесін енгізу үшін 16 ай қажет.

$R_{ср}$ – менеджмент жүйесін бойынша маман төлемақысының орташа жалақысы.

Зерттеулер өндірістік кәсіпорында сапа менеджмент жүйесін енгізу үшін, экологиялық менеджмент сапасы жүйесі үшін, профессионалды қауіпсіздік және еңбекті қорғау база талаптарына сай жүйесі үшін өткізілді. Кәсіпорын басқарушысына екі базалық нұсқасына сәйкес менеджмент жүйесін енгізу бойынша жоба мінездемесін таңдау қажетілігі жасалады.

Интеграциялық менеджмент жүйесін енгізу бойынша жоба басқармасының алдында маңызды, қолданбалы сұрақтардың бірі болып тиімділік бағасы және сол жобаның әсерлілігі болып табылады. Интеграцияланған менеджмент жүйесінің келесі артықшылығы, егер кәсіпорын өндіруші болатын болса, сонымен қатар халықаралық стандарт талаптарын толықтай орындай алса онда ол кәсіпорын әлеуетті тапсырыс беруші үшін неғұрлым беделді де тартымды болып саналады. Себебі, ол кәсіпорынға сапа менеджменті стандарттарымен қоса экологиялық стандарттар мен өндіріс қауіпсіздігінің стандарттары енгізілген. Бұл дегеніміз, кәсіпорын ұжымының қоғамдық жауапкершілігінің жоғары екенін айғақтайтын көрініс болып табылады.

Қазіргі кезде өнім сапасын арттыру, бәсекеге қабілеттілікті жоғарлату мақсатында аткарылып жатқан жұмыстар көп. Оның кейбіреулеріне тоқталатын болсақ:

• Индустриалды-инновациялық бағдарламаны жүзеге асыру арқылы шикізаттық бағыттан дайын өнім өндіруге көшу;

• Өндірілген өнімнің сапасын әлемдік стандартқа сәйкестендіру мақсатында ИСО-9000 халықаралық стандарттар жүйесін ендіру;

• Өнеркәсіпті дамыту және импорт алмастыру бағдарламасының орындалуы және т.б.

ҚР-сы Президентінің «Алтын сапа» белгісінің конкурсы өтеді. Осы жылы ҚР-сы президентінің «Алтын сапа» белгісін алуға 169 компания үміткер болды.

«Алтын сапа» - ҚР-сы Президентінің белгісі, сапа аумағында жетістікке жеткендерге берілетін ұлттық марапат. Мемлекет басшысымен беріледі және жыл сайын өнім және қызмет көрсету сапасындағы маңызды нәтижелерге, қауіпсіздігін қамтамасыз етуде, сонымен қатар ұйымға сапаны басқарудың жоғары тиімді әдістерін енгіізуде жетістіктерге жеткен кәсіпорындарға беріледі. Деминг марапаты, Малкольм Болдридж сапа марапатының және Европалық сапа марапатының ұлттық аналогы болып табылады.

Сапа аумағындағы конкурстың жүргізілуі қазақстандық кәсіпорындарда сапа менеджментінің дамуына мүмкіндік жасайды. Қазіргі таңда 5157 кәсіпорын халықаралық ИСО стандартының сапа менеджмент жүйесін енгізген. Ал 168 кәсіпорын енгізу үстінде. Зерттеу кезінде халықаралық ИСО 9000 сериясын -4629 өнеркәсіп орны, ИСО 14001- 298 өнеркәсіп, OHSAS 18001 – 311 өнеркәсіп, ИСО 22000- 68 өнеркәсіп және SA 8000 – 3 енгізгендігі анықталды.

ҚР- сы Президентінің «Алтын сапа» белгісінің «Ең үздік өндірістік мақсаттағы өнеркәсіп» номинациясы бойынша ірі кәсіпорын аумағында АО Кентау трансформаторлық зауыты (ОҚО) (сұйық диэлектрикті трансформаторлар өндірісі), шағын және орта кәсіпорын аумағында ТОО «TREI Караганда»(Карагандинская область) (өлшеу-есептеу құрылғылар өндірісі)ие. «Ең үздік тұрғындарға арналған тауарлар шығарушы өнеркәсіп» номинациясында – ірі өнеркәсіп АО «Эл Джи Электроникс Алматы Казахстан» (Алматы қ) (тұрмыстық техникалар өндірісі) және орта және шағын өнеркәсіп сферасында ТОО «Milk Project» (сүт өнімдерін шығарушы өндіріс) иегерлері болды.

«Ең үздік қызмет көрсетуші кәсіпорын» номинациясына «Л.Н.Гумилев атындағы Евразиялық ұлттық университет» (Астана қ) (білім беру қызмеі және ғылыми-зерттеу жұмыстары) және ТОО «Қазақ ғылыми-зерттеу геологиялық бағдарлау мұнай институты» (ғылыми зерттеулер және инженерлік-сервистік жұмыс) (шағын және орта өндіріс) ие болды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. ISO 9000 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь
2. ISO 14001 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению
3. OHSAS 18001 Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья
4. ISO 9001Системы менеджмента качества. Требования.
5. ISO 9004 Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества

SA 8000. Социальная ответственность

REFERENCES

1) ISO (IX) procuratio ratio qualitatis. Vocabulary et Fundamentals
2) ISO (XIV)I environmental procuratio ratio. Cum ductu ad usum Aliquam
3) OHSAS (XVIII)I Occupational management salute et incolumitate
4) ISO (IX)I procuratio ratio qualitatis. Postulatis
5) ISO (IX)IV procuratio pro hoste successus organizationis. Offica sociali prope ex SA (VIII) estricta

Нурпеисова М.М., Молдабаев Е.

Внедрение интегрированных систем качества – путь к повышению конкурентоспособности

Резюме. На основе стандартов ИСО серии 9000 для применения в конкретных отраслях разработаны стандарты отраслевого применения, дополненные социальными требованиями, а также стандарты на системы управления. Растет популярность международных и национальных стандартов на различные системы менеджмента, в том числе, содержащих особые требования системам менеджмента различных секторов экономики. Семейство стандартов менеджмента отражает мировую тенденцию развития и устанавливает требования к тому, что необходимо сделать для достижения целей в различных областях менеджмента.

Ключевые слова: качество, система качества, сертификация, международные стандарты

Nurpeisova M.M., Moldabayev E.E.

Introduction of the integrated systems of quality way to the increase of competitiveness

Summary. On the basis of ISO 9000 for use in specific sectors of industry standards developed applications, complemented by social demands, as well as standards for the control system. Growing popularity of international and national standards for different management systems, including containing specific management system requirements of various sectors of economics. Some kind of management standards reflect the global trend of development and sets out requirements for what must be done to achieve the objectives in the various fields of management.

Key words: quality, systems of quality, certification, international standards

УДК 338. 24 (075. 8)

Т.В. Фурсова
(«Туран», Алматы, Республика Казахстан)

ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. В статье рассмотрены опыт, проблемы и перспективы использования инфокоммуникационных технологий в экономике Казахстана. Дана сравнительная характеристика подобного опыта в развитых странах Западной Европы, показаны пути преодаления имеющихся трудностей и более интенсивного внедрения позитивного опыта в на-родное хозяйство Казахстана, включая сферу образования.

Ключевые слова: информация, коммуникации, компьютеризация, использование, бизнес, управление, эффективность, ноу-хау, экономика, хай-тек.

Широке использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в РК является одной из важных направлений Государственной программы форсированного индустриально-инновационного прогресса страны. Принимаемые меры в этой сфере позволили отрасли «Связь», включая НК АО «Казахтелеком», всех пользователей ИКТ достичь за последние годы заметных положительных результатов. В частности, плотность фиксированной телефонии на 100 жителей страны составляет 25, 3; плотность абонентов сотовой связи - 125; плотность пользователей широкополосного доступа к сети

Интернет - 15,4; уровень цифровизации местных сетей телекоммуникаций - 92%. В области почтовой связи под эгидой АО «Казпочта» действует около 2800 отделений почтовой связи с охватом 100-процентной территории республики. Серьезные подвижки в сфере ИКТ связаны с модернизацией и переходом всей телефонии РК, кабельного телевидения, Интернетиндустрии, сотовой и спутниковой, космической связи на цифровую и беспроводную технологию вместо аналоговой связи. Зримые позитивные результаты также имеются в использовании ИКТ в сфере образования и управления экономикой, включая функционирование «Электронного правительства» (ЭП) РК. В частности, число зарегистрированных пользователей портала ЭП на сегодня составляет 2,8 мил. наших граждан или 16% от всего населения Казахстана. По данным главного разработчика и регулятора портала АО «Национальные информационные технологии» РК, наиболее активными пользователями электронных услуг и серверов являются автовладельцы, которые чаще стали оплачивать штрафы за нарушение дорожно-транспортных правил через систему **egov.** Эти штрафы за 2014 **год** возрасли в три раза и составили около 900 миллионов тенге. Общие же суммы платежей, включая другие услуги ЭП, ИКТ, определились в 2,5 мрд. тенге за год (оплата налогов в бюджет, госпошлины, справки ЦОН и т.д.). Сюда также следует добавить услуги ИКТ в сфере Казахстанской Национальной Электронной Библиотеки (КазНЭБ) - каталога электронного библиотечного фонда и Единого хранилища копий книг с депозитарным, пользовательским фондом. При этом вход в электронное хранилище осуществляется через портал КазНЭБ по адресу: www. kazneb.kz, что обеспечивает возможность доступа к электронному хранилищу через электронный каталог в разных режимах и каналах Интернет для получения необходимых копий документов, текстов и т.д. То же самое можно сказать о Республиканской межвузвской электронной библиотеке (РМЭБ), объединяющей электронные образовательные и научные ресурсы ВУЗов РК и обеспечивающие свободный доступ к полнотекстовым учебникам, учебно-методической, научной литературе и статьям, что особенно важно для преподавателей, студентов, магистрантов и докторантов. Доступ к РМЭБ обеспечивается по адресу: www. rmeb.kz с указанием автора, языка, ключевого слова, учебной дисциплины и т.д. Следует также добавить, что большинство Вузов РК уже имеют доступ к полнотекстовым ресурсам Web of Knowledge естественных, экономических, социальных, юридических и иных наук, НИОКР - в рамках соответствующей платформы, включающей: Web of Science, Journal Citation Reports, а также ДИИ, БИОСИС, МЕДЛИЯН, Zoological Records (информация о научных конференциях и других базах данных, включая почтовые элекроадреса в развитии вебсайта Web of Knowledge – http://wokinfo.com). При этом заметным прорывом в сфере использования ИКТ в РК следует признать заботу нашего Правительства о доступе научно-педагогического, исследовательского сообщества к мировым информационным ресурсам - компаниям «Томсон Рейтерс» (США) и «Шпрингер» (Германия), что позволяет нашим специалистам знакомиться с передовым , планетарным опытом науки, техники, технологии и самим (казахстанцам) публиковать свои инновационные, научные статьи, открытия и ноу-хау. Все наши национальные и государственные университеты, ряд частых Вузов РК с 2012 года имеют доступ к полнотекстовым ресурсам SpringerLink (http://www.springerlink.com), который является ведущим провайдером информационных услуг, журналов, книг по НТП и который объединяет в себе электронные и печатные издания Springer - крупнейшего издательства глобального масштаба. В рамках этой инфокоммуникационной компании систематически фиксируются соответствующие документы с пометкой «Open Access», а полные тексты вертуального формата могут просматриваться на экране (мониторе) с выводом их на печать и сохранением адекватных файлов, к чему подключена Единая Электронная Библиотека РК (АО «НЦНТИ»), которая собирает, хранит и обрабатывает электронные документы, материалы для удовлетворения потребностей ППС вузов, молодых ученых, специалистов, студентов (http://elibrary.kz). Одновременно Вертуальная Электронная Библиотека (ВНБ) обеспечивает эффективный способ поиска и доступа к миллионам полнотекствых научных статей. Сайт доступен для преподавателей, студентов, ученых, сотрудников лабораторий, новаторов в сфере науки и технологий, работающих в исследовательских институтах и университетах. При этом «Литературный портал» создан с участием Службы центральных коммуникаций при Президенте РК и Министерства культуры и информации, который дает возможность читать книги казахских авторов в электронном варианте (http://adebiportal.kz). Общественный ресурс «WikiBilim», посвященный развитию казахского раздела глобальной открытой энциклопедии Wikipedia, можно отыскать по адресу почтовой связи – http://ikitap.kz, что не может не вдохновлять современного читателя, ученого, преподавателя – всех, кто не останавливается в своем росте и профессиональном прогрессе. В контексте с вышеотмеченным заслуживает внимания еще одна крупномасштабная глобальная, корпоративная ИКТ-система под названием «Elsevier» - http://www.sciencedirect.com, доступ к которой возможен лишь в залах каталогов библиотек и в компьютерных интернет-классах, как это имеет место в Таразском госуниверситете имени Дулати, в Алматинском университете «Туран». При этом компания Elsevier с ее мощным электронным ресурсом и соответствующей

базой - ScienceDirect занимает особое место в научной издательской индустрии мира, на что мы обращаем внимание научной общественности РК - в случае нужды и т.д.

Вместе с тем достигнутым успехам в области ИКТ нашей страны сопутствует ряд недостатков и нерешенных проблем, в том числе: недостаточный охват домохозяйств услугами телефонии и широкополосным доступом к Интернет-сетям и телевидению, особенно в сельской местности; не полная обеспеченность аулов и сел почтовыми отделениями связи; слабый уровень компьютерной грамотности населения; низкая обеспеченность населения компьютерной техникой; недостаточный уровень отечественного производства технических средств, вычислительной техники, ИКТ, включая программное обеспечение, а также полная зависимость в данной сфере от импорта и т.д. По мнению аналитиков и экспертов, отчета «Глобальное информационное общество» Фонда Hivos (Нидерланды), среди ряда причин низкого еще уровня информационного общества в РК являются: медленные темпы либерализации сектора телекоммуникаций, высокие цены и тарифы на услуги связи, ИКТ-услуги, включая Интернет и сотовые услуги; низкий охват населения услугами ЭП, включая «средний класс» и его возможности иметь Интернет на дому; недостаточное финансирование ИКТ от имени государственных и частных провайдеров; особенно дорогостоящих расходов по беспроводным технологиям связи; неравномерность охвата инфоуслугами регионов РК. По данным Агенства по статистике РК, в 2013 году лидерами по Интернетуслугам являлись Алматы, Астана и Карагандинская область, обеспечивших вместе более 40% абонентов страны

(http://www.stat.rz). При этом отсутствует реальная конкуренция между первичными провайдерами, особенно между АО «Казахтелеком», «Нурсат», «Ducat", Astel, 2Day Telecom.

Все эти и другие вопросы зависят от успешного решения как внутренних, так и внешних причин, сдерживающих формирование и адекватное развитие информационного общества, включая ИКТ в РК. Среди этих причин следует назвать: использование ограниченных ресурсов радиочастотного спектра и ресурсов нумерации; на рынке программного обеспечения Казахстана доминируют продукты и услуги зарубежных производителей; казахстанские предприятия, операторы связи больше занимаются куплей-продажей оборудования иностранных фирм и сборкой комплектующих изделий ВТ; на доходность наших операторов связи отрицательно влияют рассредоточенность, плотность и мобильность населения; неразвитость инфраструктуры ИКТ, включая СЭЗ, Парков информационных технологий, в том числе СЭЗ-Парк информационных технологий «Алатау-сити» в городе Алматы; низкая покупательная способность граждан и бизнеса; недостаточная квалификация 1Т-специалистов.

В этой связи явно недостаточным сегодня является применение ИКТ в госорганах РК, в создании и функционировании «Электронного правительства» (ЭП), в рамках которого эксплуатируется всего лишь 20 1Т-проектов или 15% от максимально возможных Интернет-ресурсов. Так, на веб-сайте «ЭП» предоставляется около 1200 информационных услуг, реализуется 105 электронных услуг и выдано лишь около одного миллиона справок, хотя к ЭП подключены все субъекты, местные органы власти страны. Для автоматизации безналичных расчетов в онлайн - режиме функционирует только Платежный шлюз ЭП за услуги, оказываемые через портал Налогового комитета Казминфина, по которому можно оплатить несколько видов налогов и обязательных платежей в бюджет [1].

Широкое использование ИКТ, включая ЭП в управлении всеми сферами жизнедеятельности, в том числе экономикой, социальной, образовательной, культурной и другими аспектами бытия, является предметом постоянной заботы развитых стран мира. Поясним сказанное на примере Германии. Здесь с 2000 года эффективно функционирует и совершенствуется система ИКТ, ЭП на федеральном, земельном (16 федеральных земель) и муниципальном уровнях. В общих чертах алгоритм этого функционирования выглядит так: гражданин обращается за услугой в госмуниципальный орган на единый Интернет-сайт (единый портал госуслуг) и идентифицрует себя, после чего подает заявку в электронном виде на оказание конкретной услуги. Если у него нет компьютера, он может подать заявку посредством спецтерминала (инфанты), размещенного в местах общественного доступа. Когда терминалом воспользоваться нет возможности, гражданин может позвонить по единому федеральному или региональному телефону в центр обработки соответствующих обращений (в колл-центр), где за него, от его имени заявку подадут операторы. При этом гражданину ФРГ гарантируется контрольная функция исполнения его заявки на любом уровне власти страны. Особую привлекательность услуги ЭП в ФРГ имеют на сегодня: в области добровольного и обязательного страхования, занятости населения, образования и науки, социальной защиты населения, регистрации актов гражданского состояния, ЖКХ, культуры, земельно-имущественных отношений, строительства и регистрации предпринимательской деятельности, получения удостоверений личности, купли-продажи товаров - всего охвачено в формате ИКТ и ЭП около 5000 различных услуг или 98% от максимально возможного их наличия [2].

Особый интерес в этой связи представляет использование ИКТ в сфере образования ФРГ. Рассмотрим коротко эти вопросы применительно к финансово-экономическому и юридическому факультетам Берлинского университета имени Александра Гумбольдта. Здесь каждый студент, избравший соответствующую специальность (в формате Великой Университетской Хартии, Сорбонской и Болонской деклараций), владеет оптимальным для себя способом самообразования. В структуре образовательных услуг можно выделить контур, в котором очевидны подробная архитектура, модель, весь процесс будущей специальности, специализации и контур, в котором познается сама сущность, содержание этого процесса. При этом информационно-коммуникационные технологии несут в себе огромный дидактический материал и потенциал: модели и системы прикладного характера, редакторы, издательские блоки, логические и обучающие тренажеры, глобальные информационно-поисковые системы, блоки управления базами данных, электронные таблицы, мультимедийные программы с учетом индивидуального и дифференцированного обучения студентов, что способствует выработке особой интеллектуальной культуры, изменению стиля мышления, способов общения, созданию позитивной мотивации [3].

За счет развития телекоммуникационных сетей формируется новое понятие -виртуальная реальность - видеть, слышать, сопереживать, представлять себя с помощью компьютера в глобальных сетях, обеспечивать свое присутствие в интерактивном информационном взаимодействии. К примеру, изучение курсов «Экономика предприятия», «Финансы», «Менеджмент», в основе которых лежат исследование и творческий подход, базируется (в Берлинском университете) на следующих предметных задачах: подготовка студентов с использованием максимальных возможностей ИКТ; выработка умения работать с современными операционными оболочками, с офисными технологиями, с электронными УМКД, с интерактивными учебниками и учебными пособиями; ознакомление студентов с основными компонентами электронных образовательных ресурсов для совокупной их оценки, приоритетности и селекции.

Данные курсы предполагают значительный объем самостоятельной работы студента, особенностью которого является выполнение лабораторных работ, практикумов, учебных проектов, поиск и использование информации из ресурсов Интернета, использование навыков работы с ИКТ по избранной специальности, а также прилагать полученные знания, умения и навыки к дальнейшему самообучению, саморазвитию, самореализации. В целом объем дисциплины и виды учебной работы, например, по «Экономике предприятия» на очном отделении Берлинского университета выглядят так: аудиторные занятия -48 академических часов, из них лекций -20 часов, практические (лабораторные) занятия - 28 часов.Самостоятельная работа - *52 часа.* Общая трудоемкость на два семестра- 100 часов.

В структуре лекционных занятий предусмотрены электронные файлы в локальной сети компьютерного класса. В самостоятельной работе студентов упор сделан на учебные проекты по темам - текстовые и графические редакторы, компьютерные презентации, разработка и исследование математических моделей и основы веб-конструирования (язык разметки гипертекста HTM). При организации практических занятий, особенно магистрантов, используются такие инновационные инструменты, как конкурсы групповых презентаций по результатам исследований с судейством самими магистрантами, деловые командные игры, подготовка и защита презентаций кейсов. Преподаватели этих и других учебных дисциплин используют показ презентаций и видеоматериалов в лекционной работе, что делает процесс обучения наглядным.

При этом активно используется факультативный Интернет-ресурс http||on.ekon.msy.com. Задания к практическим занятиям по всем темам, дополнительные материалы, оценки и итоговые баллы студентам и магистрантам доступны в онлайн-режиме. В Берлинском университете обеспечивается междисциплинарный подход к изучению преподаваемых дисциплин с опорой на развитие практических знаний, умений и навыков студентов и магистрантов, на укрепление сотрудничества со специалистами-практиками, отечественными и зарубежными компаниями, профессиональными ассоциациями и университетами. С точки зрения содержания здесь внедрен ситуационный подход, практические упражнения с привлечением соответствующего дидактического материала в режиме Poyer Pow1 и M8 Exce!

Общепринятым в западных университетах является правило проводить лабораторные занятия в компьютерных классах, рассчитанных на 8-9 студентов, которые решают «сквозные» лабораторные работы по экономике, финансам и бухучету одновременно. Такие работы рассчитаны на 14-16 учебных часов и включают постановку локальных задач, исходный цифровой материал в динамике за ряд лет в формате всего воспроизводственного процесса корпоративной деятельности условной ,

либо конкретной фирмы, анализ и оценку инновационно-инвестиционной их работы. При этом компьютерные программы содержат последовательность решения и объективный анализ и оценку правильности решения лабораторных работ. Такая оценка формируется на каждом персональном компьютере и отражается на соответствующих файлах генерального компьютера на столе преподавателя лабораторных занятий. В случае ошибочных результатов решения многовариантных лабораторных работ, студент отрабатывает такие задания-работы в домашних условиях по линии СРС с последующей защитой этих работ у преподавателя. Интерес представляет также методика выполнения студентами экономических и особенно - технико-технологических специальностей дипломных работ, содержащих финансово-экономические расчеты, связанные с соответствующими бизнес-планами. При этом студенты технико-технологических специальностей используют в своих дипломных работах статический метод расчета эффективности затрат и окупаемость инвестиционных проектов, а студенты экономических специальностей – динамический метод, содержащий усложненную методику расчета эффективности, включающую дсконтирование денежных потоков по соответствующим инновационным проектам и другие оценочные показатели с опорой на окупаемость капитальных затрат. Нечто подобное, как нам известно, применяется лишь в Алматинском университете энергетики и связи, который еще 5-7 лет назад освоил подобный подход и методику выполнения дипломных работ и проектов по образцу западных университетов. В этом же университете введен спецкурс для магистрантов технических специальностей по дисциплине «Актуальные проблемы отраслевого и сравнительного менеджмента» (до трех кредитов), что заслуживает одобрения и обязательного использования в других казахстанских вузах. При этом нуждается в коренной перестройке сложившаяся в РК практика подготовки магистров, магистрских диссертаций, читая которые хочется прослезиться, если сравнивать данную подготовку магистров за рубежом, в частности, в Германии, во Франции или в Китае: у нас здесь – полная профанация; зачастую магистрские диссертации уступают по качеству, добропорядочности и серьезности их изложения, содержания даже обычным, посредственным дипломным работам и проектам, несмотря на смехотворные попытки МОН РК внедрить механизм антикомпиляционных преград и т.д. Кстати, такая проблема в западных университетах успешно решается без участия министерств и ведомств сверху, а на уровне деканатов, ректоратов и добросовестных научных руководителей потенциальных и реальных магистрантов, докторантов.

Важной составляющей в работе Берлинского и других университетов Германии является акцент на трудоустройство своих выпускников на европейском рынке труда, что начинает прививаться в формате вялотекущего режима и в вузах РК [4]. Однако начало положено и это уже не плохо.

В целях развития и совершенствования ИКТ, ЭП, инфокоммуникаций РК, ныне проводятся следующие меры: создан и функционирует АО «Международный университет информационных технологий» (1Т-университет в городе Алматы)- на основе госзаказа по Программе американского университета Сагп1'с-Ме11оп, в котором обучается 600 студентов на английском языке. Открыты четыре новые специальности для подготовки «доомраще нных» бакалавров и магистрантов по специальностям «Информационные системы» и «Вычислительная техника и программное обеспечение». Принимаются и другие активные меры использования ИКТ, в частности, в образовательных процессах, о чем свидетельствует грандиозная Госпрограмма Министерства связи и информатизации РК на 2010-2014 годы (опубликована в журнале «Информационные, телекоммуникационные сети», Астана, 2011, №№ 2-3).

Основными проблемами, сдерживающими развитие электронных услуг в РК, являются: низкий уровень защищенности информационно-коммуникационных сетей, информационных систем и ресурсов госорганов власти; низкие темпы автоматизации бизнес-процессов, связанных с оказанием госуслуг в электронной форме, включая принцип «одного окна». С внедрением кредитной технологии в сферу образовательных услуг РК особая значимость принадлежит использованию ИКТ в учебном процессе. В этой связи важно своевременно на уровне Минсвязи РК, на предприятиях ИКТ, в каждом вузе, колледже помнить и выполнять соответствующие пункты вышеупомянутой Госпрограммы.

В Послании Президента РК народу Казахстана «Построим будущее вместе» подчеркнуто, что к 2020 году мы должны обеспечить долю квалифицированных кадров, специалистов, пользователей ИКТ до 40%. Для этого необходимо продолжить модернизацию образования, перепрофилировать обучение наших магистрантов по грантам за рубежом (вместо бакалавриата); обеспечить совершенствование учебных программ на всех этапах образовательной деятельности, включая ИКТ. Такие программы сегодня в РК, к сожалению, не соответствуют аналогичным документам и разработкам стран ЕС, США, Индии, Китая. У нас

отсутствует эффективная система прохождения производственных практик студентами и магистрантами. Большинство преподавателей, особенно гуманитарных, экономических, юридических вузов и факультетов не владеет элементарной компьютерной грамотностью, не являются пользователями ВТ и ИКТ по месту своей работы, что искусственно сдерживает необходимый успех в области качественных образовательных услуг и конкурентоспособности наших кадров, менеджмента качества образования в целом.

Составленная в 1988 году и подписанная к настоящему времени ректорами 700 университетов из 80 стран мира, включая 15 российских и 9 казахстанских вузов, «Великая Университетская Хартия», начинается словами: «Люди и государства должны лучше, чем когда-либо осознавать ту роль, которую университеты будут призваны играть в изменяющихся условиях места и времени». И в этом смысле важна не иждивенческая настроенность отечественных специалистов на заимствование передовых идей и практических достижений в мире, а на собственные интеллектуальные теоретико-прикладные разработки в интересах хозяйственной практики. .Между тем на казахстанском телекоммуникационном рынке, в частности, появились и расширяют свою деятельность сервисы, созданные на базе технологий Coogle, РасеЬоок и других, которые не ждут никаких изменений в законодательстве РК, в психологической перестройке и затянувшейся адаптации наших топ-менеджеров, руководителей бизнеса в центре и на местах, а просто де-факто работают в Казахстане, активно и быстро отбирают пользователей и МГ-МН трафик у казахстанских операторов междугородней и международной связи, вторгаясь в наши возможности увеличивать собственную добавленную стоимость в ВВП страны [3].

Общеизвестно, что одним из символов социально-экономического прогресса любой страны является внедрение ИКТ во все отрасли народного хозяйства, включая инфраструктуру. Пока-что Республика Казахстан далека от повсеместной, эффективной деятельности в этом направлении: доля инновационно активных предприятий РК в предкризисный период составляла всего 3,8%, а в 2009 году – 4%, тогда как в Германии этот процент находится на уровне 82,5, в Швеции – 75,3, в Австрии – 60,8, в России – 10%. Удельный вес инновационной продукции в объеме промышленного производства РК не превышает 2,3%, в России -3,7, тогда как в Германии этот процент сложился на уровне 30%, в Австрии – 32, в Швеции - 34%. При этом в объеме экспорта нашей страны доля высокотехнологичных производств сегодня составляет лишь 2%, в России-9,а в развитых странах 31-32%, в том числе в США – 33 и в Японии – 34% и все это – благодаря (во многом) внедрению ИКТ и новым, прорывным технологиям. Понятно, что решающее значение в этой связи принадлежит дефициту кадров, способных эффективно разрабатывать, производить и эксплуатировать новые технологии. Речь идет о кадрах всех уровней – ученых, конструкторах, инженерах, техниках, технологах, квалифицированных рабочих, менеджерах, госслужащих, для чего необходимо время и деньги, включая преодаление недавнего «социалистического» наследия. Инновационный прорыв РК во всех сферах нашего бытия сопряжен с подготовкой современных специалистов на базе инновационного партнерства государства, бизнеса, науки и образования. Важное место в этом архиважном деле принадлежит и менеджменту, управлению персоналом при помощи «Облачного» решения задач в системе ИКТ – Success Factors, в том числе: Управляемость затрат и снижение совокупной стоимости владения; Автоматическое обновление; Надежность; Быстрый результат; Легкость использования; Безопасность; Соответствие правилам (Compliance); Возможность развития решения; Масштабируемость; Интеграция, включая соответствующие интерфайсы в формате корпоративной системы SAP [5].

Сказанное выше относится напрямую к руководителям и специалистам всех уровней управления, менеджмента в центре и на местах Республики Казахстан, от которых зависит формирование и успешное функционирование информационного общества в целом, ибо побеждает тот, кто владеет сегодня информацией, ИКТ, использует их во благо каждого социума и всего народа нашей республики.

ЛИТЕРАТУРА

1 .Программа форсированного развития инфокоммуникаций Республики Казахстан на 2010-2014 годы. Журнал «Информационные коммуникационные сети».-.Астана, 2011, № 2-3.

2. Фурсова Т. В. Анализ и оценка эффективности инновационно–инвестиционных проектов. Научно-практическое пособие.- М.: МАИ, 2013.

3. Фурсова Т.В. Современный менеджмент. Учебное пособие.-М.: МАИ, 2011.

4. Фурсов В.Г. Антикризисное управление коммерческим предприятием. Учебное пособие.- М.: МАИ, 2012.

5. www. sap. ru

REFERENCES

1. Programma forsirovannogo rasvitiia infokommunikationnih thnologii Respubliki Kasakstan nf 2010-2014 godi. Informationnie kommunikationnit sti. Astana, 2011, n 2-3.

2.Fursova T.V. Analis i otenka iffektivnosti innovationnih proektov. M : MAI, 2013.

3.Fursjva T.V. Sjvremennii menedsment. Utebnoe posobie. M: MAI, 2011.

4.Fursov V.G. Antikrisisnoe upravlenie kommtrteskim predpriatiem. M.: MAI, 2012.

5.www.sag. ru

Фурсва Т.В.

Қазақстанда ақпараттық коммуникациялық технологияларды пайдалану тәжірбиесі, мәселелері келешегі

Түйіндеме. Мақалада Қазақстан экономикасында акпараттық комуникациялык технологияларды пайдаланудың тажірибесі. Проблемалары мен болашағы қарастырылган. Әлемдегі мемлекеттерден осында тәжірибе көрсетілген. ҚР қиыншылықтардан өту жолдары көрсетіліп, ҚР халық шаруашылығына оның шінде білім беру сапасын косқанда интенсивті ендіру ұсынылған.

Түйін сөздер: ақпарат, коммуникация, компьютеризация, пайдалану , тиімділік, ноу-хау, бизнес, экономика

Fursova T.

Experience, problems and prospects use of in fo communication technologies in Kasakhstan

Summary. In article are considered experience and problems of use information communication technologies in economy of Kasakhstan. Comparatia description of such experien is gican in the leveluped countries of the world. Ways of overcoming are shaen and more active introduction of positive experience of information communication technologies to national economy of Kasakhstan.

Koy words: innovation, information, communication, komputerisation, effektive**,** noy-hay,ekonomiks,business.

УДК 59.009

Г.Т. Бисенова, Ж.М. Кокенова
(Батыс Қазақстан инженерлік-технологиялық университеті,
Орал, Қазақстан Республикасы, Arunaz2010@mail.ru)

ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДА ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТЫ ЖҮРГІЗУГЕ ҚАЖЕТТІ ҚАРАПАЙЫМДЫЛАРДЫҢ ТҰНБАСЫН ДАЙЫНДАУДЫҢ ЖОЛДАРЫ

Андатпа. Бұл мақалада техникалық жоғары оқу орнында оқу үрдісін ұйымдастырудың негізгі формаларының бірі - зертханалық жұмысты жүргізу. Ғылыми – зерттеу әрекеті барысында зертханалық жұмыстар теориялық – әдістемелік білімдер мен тәжірибелік дағдыларды біріктіруге мүмкіндік береді. Зертханалық жұмыстар әртүрлі мамандықтар мен оқу пәндері үшін ерекше болып табылады, сол себепті әр мамандықта және оқу пәнінде ерекше әдістемелік нұсқаулар болуы қажет. Сол себепті, тірі мүйісте қарапайымдылардың тұнбасын дайындау жолдары, әдістері берілген. Бұл әдісті зертханалық жұмысты ұйымдастыруда әдістемелік нұсқау ретінде де қолдануға болады. Қарапайымдылардың тұнбасын дайындау үшін қажетті жағдайлар қарастырылған. Тірі мүйісте ұйымдастырылған қарапайымдылар тұнбасы өзінше бір кішкене протозоология мұражайы болып табылады. Оқыту барысында зертханалық жұмыстарды ұйымдастыру мен жүргізу оқытушының студенттермен тікелей қарым-қатынасын арттыра түседі.

Кілт сөздер: зертханалық практикум, қарапайымдылар тұнбасы, эндопаразит, эктопаразит, су қоймасы,тірі мүйіс.

Техникалық оқу орнында оқу үрдісін дәстүрлі ұйымдастырудың негізгі формаларын: дәрістер, семинарлық және тәжірибелік сабақтар, зертханалық пратикум, бақылау жүйесін, студенттердің зерттеу және өзіндік жұмыстарын қамтиды. Ғылыми зерттеу әрекеті барысында зертханалық жұмыстар теориялық – әдістемелік білімдер мен тәжірибелік дағдыларды біріктіруге мүмкіндік береді. Оқытуда зертханалық жұмыстарды қажетті материалдық базасы бар оқыту орталығында немесе жоғары оқу орындарының филиалдарында тьюторлардың жетекшілігімен немесе оқытушылармен өткізілуі қажет.

Зертханалық жұмыстар әртүрлі мамандықтар мен оқу пәндері үшін ерекше болып табылады, сол себепті әр мамандықта және оқу пәнінде ерекше әдістемелік нұсқаулар болуы қажет. Соның бірі – зертханалық жұмыста қарапайымдылар бөлімін зерттеп, бақылау үшін тірі мүйісте қарапайымдылардың тұнбасына қажетті ортаны қалыптастыру болып табылады.

Қазіргі уақытта су бар жердің барлығында қарапайымдыларды кездестіруге болады. Әр қарапайым организмді жеке протоплазма деп қарастыру және тіршілікке тән барлық функцияларды орындай алады. Қарапайымдылар протоплазма құрылымының күрделігімен ерекшеленеді. Қарапайымдылардың биологиялық ерекшеліктері амебойдты қозғалыс, кірпікше жұмысы, фагоцитоз және коньюгация құбылыстарын бақылап, зерттеуде маңызы ерекше, зат алмасу қызметтері арқылы қоршаған ортамен барлық қарым-қатынастарын іске асырады.

Қарапайымдылардың табиғаттағы және адам өміріндегі маңызына келетін болсақ, олар көптеген теңіз қалдықтарының құрамына кіреді, ізбес, бор және шөгінді жыныс қабаттары фораминифералардың сауыттарынан тұрады. Тамыраяқтылардың түрлерін геологиялық қабаттардың жасын анықтау үшін, мұнай және пайдалы қазбалар іздестіруде қолданады.

Талшықтылар органикалық заттың алғашқы продуценттері ретінде биосфераның биологиялық зат айналымында негізгі роль атқарады. Мысалы, планктонды организмдер.

Көптеген түрлері су қоймаларының ластану дәрежесін анықтауда биологиялық индикаторлардың қызметін атқарады. Кейбір түрлері су қоймаларын тазартады. Эктопаразиттік және эндопаразиттік тіршілік етуге байланысты қауіпті патогенді организмдер болып саналады. Мысалы, ішектің ауруын туғызатын дизентериялық амеба; қанда паразиттік тіршілік ететін трипоносомалар; теріні зақымдайтын лейшманиялар; ішек қызметін бұзатын лямблиялар.

Жоғары оқу орындарында «Өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдер биоәралуандылығы» пәні бойынша өткізілетін зертханалық сабақтарында студенттер қарапайымдылардың құрылысы мен тіршілік әрекетін зерттеуде омыртқасыз жануарлардың жылдың кез-келген мезгілінде қарапайымдылар тұнбасын әзірлеуге болады.

Тірі мүйісте қарапайымдылар тұнбасын ұстау үшін аквариумдармен қатар, басқа да шыны ыдыстарды (банка, стакан, петри табақшасы т.б. жайпақ ыдыстар) қолдануға болады. Тек түсі мөлдір, түбі тікбұрышты болғаны қолайлы. Олардың көлемі 0,3-тен 3-4 литрге дейін болуы мүмкін. Тұнба түзіуінің 99 % - ы ыдысқа байланысты, әсірісе химикаттардан таза болуы тиіс.

Қарапайымдардың өсіп-өнуіне қажетті жағдайлар:

1. Қоректің жеткілікті болуы;
2. Тұнба жыртқыштардан таза болуы;
3. Жарық, бірқалыпты температураның болуы;
4. Сулы ортаның болуы.

Қарапайымдыларды қорекпен қамтамасыз ету үшін әр өкілдің немен қоректенетінін біліп, оны алдын-ала даярлаған жөн. Мысалы, оларың көпшілігі бактериялармен қоректенеді.

Қарапайымдыларға қорек ортасы ретінде қи тұнбасы, жылқы қиын, сорпа, шикі сүт, ақ қайың жапырағының тұнбасын, күріш, бидай дәндерінің тұнбасын т.б. пайдалануға болады. Ең қолайлы орта – жылқы қиы. Оны целофан қалтаға салып 10 тәулік құрғақ, салқын, қараңғы жерде ұстағаннан кейін, 100 г қиды бір литр суға езіп, 7-10 тәулік бетін ашып қоямыз (онда бактерия дамиды). Дайын ортаға қарапайымдылардың тұнбасын құямыз.

Бидай дәнінен қоректік орта дайындау үшін колбаға бірнеше дән салынып қайнатылады. Бөлме температурасында салқындатылған қайнаған суға осы дәнді салып, бетін бірнеше күн ашып қоямыз. Бактерия жиналғаннан кейін оған қарапайымдылар жіберіледі.

Ақ қайың жапырағының тұнбасын дайындағанда 0,5 литрлік банкаға 300 $см^3$ ағын суын құйып, 2 г ақ қайыңның жас шыбығын салып, 15-20 күн бетін жауып қоямыз.

Күріш дәнінен орта дайындағанда: петри ыдысына су құйып, бірнеше күріш дәнін салады (бір дәнге 10мл су есебімен), 7-10 күнде дән бөрітіп, бактерия жиналады. Әсіресе, зертханалық сабақта қолданылатын қарапайым – микробиоценозға жақсы мысал.

Шөп тұнбасын дайындау үшін жаздың орта кезінде шалғындық шөбін жарықта кептіріп, қағаз қалтаға сақтайды. Ұсақталған 5 г шөпті 250 мл ағын суға салып, бетін ашық күйде 30 минут бетін дәкемен жауып, 5-6 минут қайнатады. Осы беті жабық күйінде бірнеше күн бактерия жиналғанша қояды.

Қарапайымдылардың өсіп-өнуіне қолайлы бірқалыпты температура $+19^0$, $+22^0$.

Қарапайымдылардың тіршілігіне қажетті факторлардың бірі – жарық. Сондықтан, тұнбаны электр шамының астына шыны жәшікке салып қойған жөн.

Қарапайымдыларды ұстау үшін жауын немесе тоған, көл, өзен суларын қолданған дұрыс, тек жыртқыштардан таза болуы тиіс. Құбыр суы хлорлы, сондықтан жарамсыз, бірақ 7-10 тәулік шыны ыдысты мезгіл – мезгіл араластырып тұрса хлор ұшады, су оттегіне қанығады.

Қарапайымдыларды жылы мезгілдерде табиғаттан (тоған, көл, батпақ, өзен сулары, бақ егістік топырағы) алуға болады.

Сонымен, жоғары оқу орнының зертханалық кабинетінде тірі мүйісте ұйымдастырылған қарапайымдылар тұнбасы өзінше бір кішкене протозоология мұражайы болып табылады.

Оқыту барысында зертханалық жұмыстарды ұйымдастыру мен жүргізу оқытушының студенттермен тікелей қарым-қатынасын арттыра түседі, ол бекіту кезеңінде маңызды орынға ие болады. Дегенмен, зертханалық жұмыс оқу қызметінің ұйымдастыру формасы ретінде студенттердің оқу – танымдық қызметтерін кеңестік және бақылауды ұйымдастыруда оқытушының рөлін күшейтуі және студенттердің оқу-әдістемелік материалдармен, өзіндік жұмыстарын арттырады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных / И. Х. Шарова. – М. : ВЛАДОС, 2004. – 592 с.
2. Карпов, С. А. Строение клетки протистов / С . А. Карпов. – СПб. : Тесса, 2001. – 384 с.
3. Потапов, И. В. Зоология с основами экологии животных / И.В. Потапов – М. : Academia, 2001. – 296 с.
4. Основы научных исследований: Учеб. для техн. вузов / В.И. Крутов,
5. И.М. Грушко, В.В. Попов и др.; Под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. – М., 1989.

Бисенова Г. Т., Кокенова Ж. М.

Пути приготовления суспензии простейших для проведение лабораторных работ в высшем учебном заведении.

Резюме. В этой статье рассматривается одна из основных форм организации учебного процесса в техническом высшем учебном заведении – проведения лабораторных работ. В процессе научно – исследовательской деятельности лабораторные работы способствуют объединению методологических знаний и практических навыков. Лабораторные работы являются особыми для разных специальностей и по каждой дисциплине должны быть методические указания. Поэтому,представлены пути методы приготовления на живом угалке суспензии простейших. Этот метод можно использовать как методическое указание при организации лабораторных работ. Для подготовки суспензии простейших предусмотренное необходимые условия. В процессе обучение организация и проведение лабораторных работ способствует тесной связи между студентами и прподавателей.

Bisenova G. T., Kokenova Zh. M.

Way suspension preparation simple for laboratory work in higher education. Laboratory practical, simple suspension, endoparazit, ectoparasite, pond, petting zoo.

Symmary. This article focuses on one of the main forms of organization of educational process in a technical institution of higher education - laboratory work. In the process of scientific - research labs contribute to the unification of methodological knowledge and practical skills. Laboratory works are specific to different specialties and in each discipline should be guidelines. Therefore, presents ways of cooking methods on live ugalke suspension protozoa. This method can be used as a guideline in the organization of laboratory work. To prepare the suspension simplest provided the necessary conditions. During the training organization and carrying out laboratory work contributes to the close relationship between students and prpodavateley.

УДК:7.03/351.853(045)(574)

Ш.Т. Абдыкаримова
(Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина
Астана, Республика Казахстан)

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ВОЗРОЖДЕНИЯ ВЕЛИКОГО ШЕЛКОВОГО ПУТИ

Аннотация. Интеграция народов, их плодотворное сотрудничество, заложенные еще с древности, стали одной из важнейших задач государственной политики центральноазиатских республик в контексте истории стран и народов Евразии. Политика суверенного Казахстана направлена на широкое международное сотрудничество, развитие разносторонних связей с государствами мирового сообщества. Особую значимость такое сотрудничество приобретает в отношении к сопредельным Казахстану центральноазиатским государствам, имеющим длительный опыт историко-архитектурного взаимодействия. Казахстан занимает ведущие позиции в деле сближения народов, создания евразийского и центральноазиатского союзов.

Ключевые слова: Великий шелковый путь, архитектура, градостроительство, планировочная структура, этапы формирования, факторы, методы.

Концептуальная модель возрождения Великого Шелкового пути представлена в работе как модель теоретическая. В нашем понимании концептуальная модель – программа или перспектива, которая дает возможность определить наиболее необходимый путь в каждом конкретном случае и является основной для формирования и развития объекта. В данном случае объектом выступает модель перспективного возрождения Великого Шелкового пути.

Задача теоретической модели возрождения Великого Шелкового пути – определение модели формирования возрождения Великого Шелкового пути по обеспечению максимального архитектурно-планировочного, социального и экономического эффекта, которое может быть достигнуто в результате реализации проекта по возрождению Великого Шелкового пути.

Методика разработки проекта возрождения Великого Шелкового пути предполагает:

- определение в проекте местоположения всех значительных с историко-архитектурной и градостроительной точки зрения памятников;

- восстановление древних названий всех памятников архитектуры и градостроительства;

- установление нового функционального назначения и использование памятников архитектуры и градостроительства с целью формирования туристических маршрутов;

- разработка проекта комплексного благоустройства по проходящим туристическим маршрутам (дороги, электричество, водоснабжение, отопление, канализация и др.).

Целью и задачей разработки проекта возрождения Великого Шелкового пути является максимальное выявление археологических, историко-культурных, мемориальных, архитектурных и градостроительных памятников и разработка обоснованных предложений по органическому сочетанию и рациональному использованию существующего и нового строительства.

В то же время, в процессе возрождения Великого Шелкового пути предполагается решение сразу нескольких задач. В первую очередь должна быть решена задача улучшения экологических условий в зоне прохождения участков трасс Великого Шелкового пути, определяющих общую динамику функционирования возрожденной торговой магистрали. Во-вторых, немаловажную роль играет повышение экономической эффективности регионов, прилегающих к Великому Шелковому пути. Экономический рост регионов обеспечит необходимые демографические и социальные индикаторы функционирования Великого Шелкового пути. В-третьих, закономерным результатом должна стать интенсификация интеграционных связей между государствами и интенсификация использования Великого Шелкового пути.

При формировании проекта возрождения Великого Шелкового пути должны быть учтены следующие факторы:

- природные, исторические, национальные, ресурсные, внешние, архитектурно-художественные, научно-технические.

История развития Великого Шелкового пути тесно связана с национальным составом населения, его занятиями, обычаями, менталитетом и традициями в том смысле, что национальный состав населения зачастую определяет характер расселения, его композицию, а иногда и структуру размещения. Национальный состав поселений был более однороден, чем на современном этапе. Более того, именно население тех или иных поселений хранит народные традиции и обычаи, является их непосредственным носителем.

Значимость архитектурных объектов, их территориальные размеры и транспортные связи имеют одно из решающих значений при формировании архитектурно-планировочной структуры.

В основу формирования теоретической модели возрождения Великого Шелкового пути должны быть положены основные современные тенденции в развитии трансконтинентальных торговых путей, которые могут быть сформулированы следующим образом.

Во-первых, тенденции, связанные с демографией и образом жизни населения. Следует учитывать, что демографические показатели имели непосредственное влияние на развитие поселений.

Во-вторых, тенденции, связанные с урбанизацией и структурой расселения; в районах с высоким уровнем урбанизации структура расселения может динамично изменяться.

В-третьих, тенденции, связанные с качеством среды обитания. Неблагоприятные экологические условия могут стать причиной упадка архитектурных объектов. Примером тому могут быть приаральские регионы Казахстана, через которые в средневековье проходили важнейшие участки Великого Шелкового пути, но под негативным воздействием ухудшающейся экологической среды обитания регион пришел в запустение.

В-четвертых, тенденции в развитии транспорта, средств связи и коммуникаций; чем развитее транспортная инфраструктура региона, тем выше социально-экономический уровень жизни населения

В-пятых, тенденции, вытекающие из обеспеченности природными и трудовыми ресурсами, выступающими важными показателями и факторами градостроительства.

В-шестых, тенденции, имеющие место в современном проектировании сооружений. Возрождение архитектурных памятников на Великом Шелковом пути должно вестись с учетом современных достижений в области архитектуры и с применением новейших технологий строительства.

При определении перспектив развития модели Великого Шелкового пути предлагается использовать систему мониторинга и оценки, включающую несколько важнейших индикаторов. Так, при формировании туристических маршрутов на Великом Шелковом пути предлагается в основу закладывать уровень комфортности пребывания туристов на конкретной территории, который предполагает благоприятные экологические условия и высокий социально-экономический уровень. Учет данных приоритетов в процессе социального проектирования предполагает создание для новых архитектурных объектов, возводимых в данном случае на участках Великого Шелкового пути, преимущественных, по сравнению с уже существующими, условий жизни. Только в этом случае формирование новых объектов будет рационально в архитектурно-градостроительном, экономическом и социальном планах.

Концептуальная модель предполагает последовательное формирование пространства и возрождения Великого Шелкового пути от Республики Казахстан в целом до размещения элементов планировочной структуры отдельных поселений.

Если быть более конкретными и рассмотреть применительно к Казахстанскому региону Великого Шелкового пути, то структурная организация пространства предполагает территориальную дифференциацию территории Республики Казахстан с учетом климатических особенностей РК и историей формирования и развития Великого Шелкового пути и поселений на его трассах:

- на региональном уровне предусматривается разрешение проблемы Великого Шелкового пути и создание регионально-территориальной туристической сети с учетом специфических условий и требований Казахстана;

- на зональном уровне предлагается подразделить регионально-территориальную сеть на зоны;

- на планировочном уровне предлагается предусмотреть формирование конкретного туристического объекта с одновременным размещением социальной инфраструктуры.

Предлагается структурно-пространственная организация территории Республики Казахстан с учетом специфических условий и требований РК. На территории Казахстана выделяется три зоны, отличающие по своему назначению:

- зона консервации, имеющая своей целью сохранение памятников архитектуры и градостроительства, а также природного ландшафта в его естественном виде;

- зона регулируемого строительства, предназначенная для проживания людей с развитой социальной инфраструктурой;

- резервная зона, характеризующаяся малопригодными для жизни людей природными и экологическими условиями.

Большая по площади зона консервации, имеющая значительное число памятников архитектуры и градостроительства, а также ценные природные участки предназначена для сохранения исторических объектов и поддержания природного равновесия на обозначенной территории и сохранения оптимального баланса между природным и человеческим факторами. Она будет использоваться для туризма и отдыха людей, а также для активного восстановления равновесия в самом человеке.

На территории зоны регулируемого строительства, значительно меньшей по площади и с гораздо большей средней плотностью населения, люди проводят большую часть своего времени. На этой территории может развиваться социальная инфраструктура и вестись интенсивное благоустройство.

В концептуальной модели возрождения Великого Шелкового пути предлагается сохранять и развивать существующие тенденции в организации пространства с акцентом на современные социально-экономические условия; интегрирование функционального зонирования; возврат к исторически оправданному нечеткому функциональному зонированию.

Остановимся подробнее на каждом обозначенном постулате. Исторические предпосылки нельзя игнорировать, так как до начала XIX века в основу организации архитектурного пространства был положен принцип «канон» и «образец». В организации пространства превалировал естественно-органический подход. С возникновением тесных историко-архитектурных связей между странами «каноны» и «образцы» стали распространяться. Историческая преемственность и народные традиции всегда определяли тенденции проектирования архитектурного пространства.

Основными тенденциями формирования пространства Великого Шелкового пути было постепенное увеличение количества поселений и городов, а также архитектурных сооружений в связи с освоением новых территорий. Так, например, стремительное развитие торговли на

территории Великого Шелкового пути значительно увеличило роль уже существующих тогда на его территории поселений и способствовало строительству новых.

При формировании первых маршрутов Великого Шелкового пути и архитектурных объектов на его трассах на территории Казахстана (V–II вв. до н.э.) преобладающим был естественно-исторический подход, при котором доминирующим выступал природный фактор.

Во втором периоде (VI–XII вв. н.э.) формирования постоянных маршрутов Великого Шелкового пути и архитектурных объектов на его трассах был характерен традиционно-исторический подход, при этом доминирующим выступал межэтнический фактор. Для третьего периода (XII–XIV вв. н.э.) был характерен национально-этнографический подход при формировании архитектурного пространства Великого Шелкового пути, когда на первый план вышли культурные взаимодействия разных этнических групп и племен. Четвертый период, начало которого относится к XIV веку, характеризуется активными этнополитическими процессами. Доминирующий фактор при формировании архитектурного пространства Великого Шелкового пути – этнический. Пятый период (XVI–XIX вв. н.э.) архитектурного формирования Великого Шелкового пути имел научный (начальный этап) подход, а определяющим выступал геополитический фактор.

Огромное значение в реализации модели Великого Шелкового пути имеет определение структурных элементов архитектуры и градостроительства по Великому Шелковому пути. В решении данной задачи необходимо исходить из того, что «архитектурный тип – это исторически кристаллизовавшийся социальный и технический образец устойчивой пространственной структуры, отвечающий организуемому внутри его социальному процессу и идейно-эстетическим концепциям своего времени. Здесь концентрируется основные закономерности архитектурного общества, как результата сложного взаимодействия Личности зодчего с Обществом и Природой».

Ярким свидетельством наличия у степняков градостроительных навыков являются и тысячи древних памятников зодчества, которые сохранились на территории современного Казахстана. Они гармонично сочетаются с окружающим пространством и предстают как результат "совместного творчества" природы и человека. Новые подходы, и новое видение проблем проектирования аккумулируют в себе достижения прошлого и выступают как синтез всех факторов и тенденций, при котором главным будет индивидуальный подход к организации каждого конкретного маршрута с возможностью его изменения и развития в соответствии с требованиями изменяющегося времени.

Одновременно следует подчеркнуть, что важными аспектами при формировании теоретической модели возрождения Великого Шелкового пути нового типа являются:

1. Экологическая целесообразность;
2. Гибкость в подходе и организации пространства Великого Шелкового пути;
3. Возможность динамичного развития и изменения;
4. Учет комплекса особенностей (региональных, исторических, природных, социально-экономических, строительно-технических и т.д.), определяющих условия динамики Великого Шелкового пути;
5. Организация каждого структурного элемента с учетом законов эстетики;
6. Выявление узловых моментов, формирующих структуру пространства.

1 ■ Принцип сохранения древнего культурного наследия

- Проведение комплексных архитектурно-археологических,природно-климатических, геологических, социально-экономических и маркетинговых исследований.
- Разработка технологий по консервации сырцовых, деревянных и других древних материалов, и по производству строительных материалов, идентичных историческим
- Создание национального парка на территории расположения древних поселений



Фрагменты реставрации памятников. (по материалам ЮНЕСКО)

2 ■ Принцип исторической преемственности

- Архитектурно-планировочное решение городов с использованием местных региональных особенностей
- Функциональная организация территории
- Использование исторически оправданных приемов архитектурно-планировочной структуры для каждого конкретного региона исследования
- Сохранение архитектурного образа и колорита объектов при застройке жилых кварталов и поселений
- Использование традиционных строительных материалов, конструкций, объемно-пространственных форм и декора



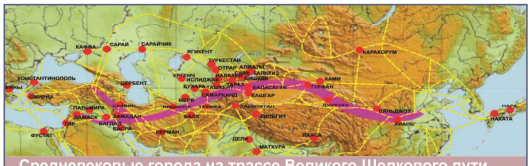
Могильник Иссык. Жетысу. (по К. Туякбаеву)



Мавзолей Ходжа Ахмеда Ясауи. (по К. Туякбаеву)

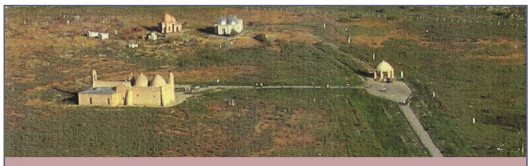
3 ■ Популяризация архитектурных памятников

4 ■ Развитие туристической отрасли



Средневековые города на трассе Великого Шелкового пути. (карта Казахстана)

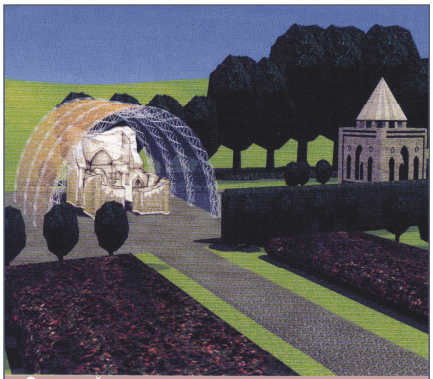
5 ■ Принцип синтеза архитектуры и природы, архитектуры и искусства



Мавзолей Арыстан баб. Аэрофотосъемка. (по К. Туякбаеву)

6 ■ Создание музеев-заповедников, а также консервация и реставрация памятников архитектуры и градостроительства

- Консервация и музеефикация сохранившихся памятников архитектуры и градостроительства
- Восстановление утраченных фрагментов
- Благоустройство прилежащих территорий
- Инженерно-коммуникационное обеспечение объектов сервисного обслуживания



Эскизный проект консервации памятников. (по материалам историко-культурного наследия РК)

Рис. 1. Принципы формирования концептуальной модели возрождения Великого Шёлкового Пути

К узловым моментам можно отнести следующие. Во-первых, развитие производства, обусловленное применением новых сельскохозяйственных технологий, которые повлияют на его структуру и организацию. Во-вторых, развитие селитьбы, которое будет определяться гармонией с природой и уровнем жизни на каждом конкретном историческом маршруте. В-третьих, формирование транспортно-коммуникационного каркаса, который должен стать многофункциональным с минимальной протяженностью и обеспечивать безопасность прохождения товаропотоков, туристов и пр.

Взаиморасположение всех структурных элементов Великого Шелкового пути определяется их оптимальной сбалансированностью, подразумевающей такие индикаторы, как экономическая целесообразность, социальная эффективность, экологическая и природно-климатическая рациональность, национально-этнографическая обусловленность, общемировые стандарты комфортности проживания населения.

Систематический мониторинг и оценка уровня комфортности проживания людей, применение современных достижений в градостроительстве, сохранение разумного баланса в использовании природных ресурсов и снижение негативного воздействия на окружающую среду деятельности людей, а также преодоление ведомственной разобщенности в рамках конкретного государства и узкогосударственных интересов в международных масштабах должны обеспечить полную реализацию предложенной модели возрождения Великого Шелкового пути.

ЛИТЕРАТУРА

1. Толстов С. П. Основные вопросы древней истории Средней Азии // ВДИ. – 1938. – № 1. – С. 187.
2. Масанов Н.Э. Кочевая цивилизация казахов: основы жизнедеятельности номадного общества. – Алматы: Социнвест, 1995. – 320 с.
3. Юдин В. П. Центральная Азия в XIV–XVIII веках глазами востоковеда. – Алматы: Дайк-Пресс, 2001. – 384 с.
4. Абусеитова М.Х., Баранова Ю.Г. Письменные источники по истории и культуре Казахстана и Центральной Азии в XIII–XVIII вв. – Алматы: Дайк-Пресс, 2001. – 425 с.
5. Литвинский Б.А. Архитектура и строительное дело // Восточный Туркестан в древности и раннем средневековье. – М.: Восточная литература, 2000. – С. 13-218.
6. Пугаченкова Г.А. Зодчество Центральной Азии. XV в. – Ташкент: Изд-во литературы и искусства им. Гафура Гуляма, 1976. – 116 с.: ил.
7. Мендикулов М. М. Архитектура Казахстана // Казахская советская энциклопедия. Казахская Советская социалистическая республика. Энциклопедический справочник. – Алма-Ата: Главн. ред. каз. сов . энц, 1981. – С. 548-559.
8. Маргулан А. Х., Басенов Т. К., Мендикулов М. М. Архитектура Казахстана. – Алма-Ата, 1959. – 172 с.
9. Pritsak O. Die Karacyaniden (1951–1953). – P. 17-68.
10. Rowland B. The Art of Central Asia. – N.Y.: Crown Publishers, 1974. – 232 p.
11. Hambis L. Asia Central: histoire et civilization. – Paris: I mpr. Nationale, 1977. – 271 p.

REFERENCES

1. Tolstov S.P. The essential problems of the Central Asia history – 1938. – № 1. – P. 187.
2. Massanov N.E. Nomad civilization of Kazakhs: The basis of wheels of life of the Nomad community. – Алматы: Социнвест, 1995. – 320 p.
3. Yudin V.P. The Central Asia at XIV–XVIIIcc. by an orientalist look. – Almaty: Dike-Press, 2001. – 384 p.
4. Abusseitova M.Kh., Baranova Y.G. Writing sources of Kazakhstan and Central Asia history and culture in XIII–XVIII cc. – Almaty: Dike-Press, 2001. – 425 p.
5 Litvinskiy B.A. Architecture and civil engineering// Eastern Turkestan in antiquity and early Middle Ages. –M.: Literature of the East, 2000. – P. 13-218.
6 Pugachenkova G.A. Art of building of Central Asia in XV c. – Tashkent: Gafur Gulyam named publishing house of literature and art, 1976. – 116 p.
7 Mendikulov M. M. The Kazakhstan Architecture//Kazakh soviet encyclopaedia. Kazakh Soviet Socialist republic. Encyclopaedic guide. – Alma-Ata: Main office of kaz.sov.enc., 1981. – P. 548-559.
8. Margulan A. Kh., Bassenov T. K., Mendikulov M. M. The Kazakhstan architecture. – Alm-Ata, 1959. – 172 p.
9. Pritsak O. Die Karacyaniden (1951–1953). – P. 17-68.
10. Rowland B. The Art of Central Asia. – N.Y.: Crown Publishers, 1974. – 232 p.
11. Hambis L. Asia Central: histoire et civilization. – Paris: I mpr. Nationale, 1977. – 271 p.

Абдыкаримова Ш.Т.

Ұлы Жібек жолының қайта өркендеудің тұжырымдамалық үлгісі

Түйіндеме. Мақаласы Қазақстан Республикасының аумағындағы Ұлы Жібек Жолындағы сәулеттік объектілердің жаңарудың қағидаттарын зерттеуіне бағышталынған - Ұлы Жібек Жолының пайда болғанынан және XIX ғасырдың аяғына дейін. Құрастырылған үлгі Қазақстан Республикасының елбасы Н.Ә. Назарбаевтың мемелекеттік бағдарламасы «Жібек Жолының тарихи орталықтарының жаңаруы, түркі тілдес мемлекеттерінің мәдени мұрасының сақталуы мен даму тәртібі, туризмнің инфрақұрылымының пайда болуы» (2000-2030 жылдар аралығындағы) және «Қазақстан-2030» стратегиялық бағдарламасымен үйлеседі.

Түйінді сөздер: Сәулет, қалақұрылысы, құрылымды жоспарлау, құралымның кезеңдері, факторлар, әдістер.

Абдыкаримова Ш.Т.

Концептуальная модель возрождения Великого Шелкового Пути

Резюме. Статья посвящена изучению принципов возрождения архитектурных объектов на Великом Шелковом пути на территории Республики Казахстан в эволюции их развития – со времени появления Великого Шелкового Пути и до конца XIX века. Разработанная модель согласуется с Государственной программой президента РК Н.А. Назарбаева «Возрождение исторических центров Шелкового пути, сохранение и преемственное развитие культурного наследия тюркоязычных государств, создание инфраструктуры туризма» (на 2000–2030 годы) и стратегической программой «Казахстан–2030».

Ключевые слова: Архитектура, градостроительство, планировочная структура, этапы формирования, факторы, методы.

Абдыкаримова Ш.Т.

Conceptual model of the Great Silk Way revival

Summary. The article is devoted to studying of the revival principles of architectural objects on the Great Silk way in the territory of the Republic of Kazakhstan to evolutions of their development – since emergence of the Great Silk Way and until the end of the XIX century. The developed model accords with the State program of the President of Kazakhstan N. A. Nazarbayev "Revival of historic centers of the Silk way, preservation and successive development of cultural heritage of the Turkic-speaking states, creation of tourism infrastructure" (for 2000-2030) and the strategic Kazakhstan-2030 program.

Key words: Architecture, urbanism, planning structure, the stages of formation, factors, methods.

МАЗМҰНЫ

Жер туралы ғылымдар

Байбатша А.Б., Бекботаева А.А.
СТРАТИФОРМДЫҚ МЫС КЕНОРЫНДАРЫ ТУРАЛЫ……. 3
Байбатша А.Б., Маманов Е.Ж.
ІЗДЕУДІҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ СІЛТЕМЕЛЕРІН ҒАРЫШТАН ЗОНДЫЛАУ ДЕРЕКТЕРІ БОЙЫНША АНЫҚТАУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ..... 8
Шукманова А.А.
ӘЛЕМДІК ПРАКТИКАДАН АЛЫНҒАН ҚАБАТТЫҢ МҰНАЙ БЕРГІШТІГІН АРТТЫРУҒА СУ-ГАЗДЫҢ ӘСЕР ЕТУІ ЖӘНЕ СОЛ БАҒЫТТАҒЫ ҚАЗІРГІ КЕЗДЕГІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ТАЛДАУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ 14
Шукманова А.А., Тойбергенова И.К.
МҰНАЙ ҚАБАТТАРЫН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ІЗДЕУ КЕЗЕҢІНДЕГІ ҚОСЫМША ГЕОЛОГИЯЛЫҚ СТАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕРДІ ҚҰРАСТЫРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ…….. 19
Киясова А.Ш
ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖҮКТЕМЕНІҢ ШЕКТІ МӨЛШЕРІ (ЭЖШМ) ДЕҢГЕЙ НӘТИЖЕСІНДЕГІ ГЕОЭКОЛОГИЯЛЫҚ КАРТОГРАФИЯЛАУ..... 20
Надыров Ш.М., Мамирова К.Н., Макажанова Р.Р.
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ТҰЩЫ СУ МӘСЕЛЕЛЕРІ..... 22
Оразбаев А.Е., Юсупова Ш.Х., Танабекова Г.Б.
АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ ШАЙЫНДЫ СУЛАРЫНДАҒЫ СУЛЬФАТ, ФОСФАТ ЖӘНЕ ХЛОРИДТЕРДІҢ 2012 ЖӘНЕ 2013 ОРТАША ЖЫЛДЫҚ ДИНАМИКАСЫН САЛЫСТЫРУ…….. 24
Әбдраманов О.Қ.
АШЫҚ ТАУ-КЕН ЖҰМЫСТАРЫНДАҒЫ БҰЗЫЛҒАН ЖЕРЛЕРДІ ҚАЛПЫНА КЕЛТРУДІҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ МЕН ДАМУЫ..... 29
Оразбаев А.Е., Танабекова Г.Б., Юсупова Ш.Х.
АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ ШАЙЫНДЫ СУЛАРЫНДАҒЫ АЗОТ ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ 2012 ЖӘНЕ 2013 ОРТАША ЖЫЛДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ..... 32
Чигаева Ж.Е.
ЖЕР БЕТІНІҢ ҚОЗҒАЛЫСЫН ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ БАҚЫЛАУ НӘТИЖЕСІНІҢ НЕГІЗІНДЕ ЕСЕПТЕЛЕТІН КОМПОНЕНТТЕР КЕШЕНІ..... 36
Сулейменов З.И., Наукенова М., Касымбекова М.Т.
ТАУ-КЕН ІСІ ЖӘНЕ МЕТАЛЛУРГИЯ МАМАНДЫҚТАРЫНА «СЫЗЫҚТЫ АЛГЕБРАЛЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІ» ТАҚЫРЫБЫН БАЯНДАУҒА БАЙЛАНЫСТЫ ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫС..... 42
Смабаева Р.К.
ОҢТҮСТІК-ТОРҒАЙ БАССЕЙНІНІҢ СОЛТҮСТІК БӨЛІГІНІҢ ІРГЕ ТАС ҚҰРЫЛЫСЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ..... 48
Мусина У.Ш., Казова Р.А., Курбанова Л.С., Жаркимбаева Г.Б., Артыкбаева М.С.
КӘСІПОРЫННЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕР ЕТУ КРИТЕРИЛЕРІН ЖӘНЕ БАҒАЛАУ ИНДИКАТОРЛАРЫН ТАЛДАУ……... 51
Махаммад Б., Сидорова Н.В.
ГИДРОГЕОЛОГИЯСЫ БАССЕН К.КАБУЛ..... 60

Техникалық ғылымдар

Алшынбаев Р. С.
TRIPLE PLAY ОПЕРАТОРЫНЫҢ ДЕРЕКТЕРДІ ТАРАТУ ЖЕЛІСІНІҢ МОДЕЛІН ҚҰРУ..... 64
Жумадилов К. Ш.
ӘУЕЖАЙДА ЖҮКТЕРДІ ТЕКСЕРУ КЕЗІНДЕГІ ДОЗАЛЫҚ ЖҮКТЕМЕНІ БАҒАЛАУ..... 69
Алшынбаев Р.С.
TRIPLE PLAY ОПЕРАТОРЫНЫҢ БЕЙНЕНІ ТАРАТУ ЖЕЛІСІНІҢ МОДЕЛІН ҚҰРУ..... 73
Исаханов Е.А., Исаков А., Есильбаев А., Бекмагамбетов С.С.
ҒИМАРАТТАР МЕН ИМАРАТТАР КОНСТРУКЦИЯЛАРЫН ЕСЕПТЕУГЕ АРНАЛҒАН ЗАМАНАУИ БАҒДАРЛАМАЛАР КЕШЕНДЕРІНЕ ШОЛУ 77
Жантөреев Ә., Квятковская М.Н., Рузахунова.Г.С.
МЫСТЫ БАЛҚЫТУ ЗАУЫТТАРЫНЫҢ ТҮЙІРШІКТЕЛГЕН КОНВЕРТЕРЛІ ШАҢДАРЫНЫҢ ЗАТТЫҚ ҚҰРАМЫН ТЕРМИЯЛЫҚ ТАЛДАУ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ..... 81
Яковлев А.А., Саркынов Е., Кожамкулов Д.Ж.
НЕГІЗДЕЛГЕН КОНСТРУКТОРЛЫҚ-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СҰЛБА БОЙЫНША ҚЫСЫМДЫҚ-ВАКУМДЫ СОРАП ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ..... 85

Смабаева Р.К.
ЖЫЛАНШЫҚ ОЙЫСЫНЫҢ МҰНАЙГАЗДЫ КЕШЕНДЕРІ..... 88
Герцик Ю.Г., Исаков К.А.
ҒЫЛЫМИ ҚАМТЫМДЫ ЖОҒАРЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МЕДИЦИНАЛЫҚ БҰЙЫМДАРДЫ ӨНДІРІСТІҢ ТИІМДІЛІГІНІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ БЕЛГІСІ……. 93
Алтай Е.А., Мухидинов Т.М.
БИОМӘЛІМЕТТЕРДІҢ ПАТТЕРНДЕРІН ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУДЫҢ АЛГОРИТМДІК, БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРЫ 98
Мухидинов Т.М., Асет М., Абилдаева А.Д.
КҮН ЭНЕРГИЯСЫНАН ҚУАТ АЛАТЫН МОБИЛЬДІ РОБОТТЫ ЖОБАЛАУ..... 101
Фролов А.В.
ЖЫЛЫТҚЫШТАРДАҒЫ ТЕЖЕЛУ КЕДЕРГІЛЕРІН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕМЕЛЕРІНДЕГІ ЖҰМЫС ТӘРТІБІ МЕН ТҮЗІЛІС ЕСЕБІ…….. 108
Джунусов Т.Г. Сейдалиев Т.О.
КЕШЕНДІ ЭЛЕКТРЛІК ЖӘНЕ МАГНИТТІК ӘСЕРДІ ҚОЛДАНУ АРҚАЛЫ ЖЕРАСТЫ СУЛАРЫН ЗАЛАЛСЫЗДАНДЫРУ..... 114
Сейдалиев Т.О., Алиев Б.З.
ҚҰБЫРЛАРДЫҢ ЖАҢА БУЫНЫ..... 117
Сейдалиев Т.О., Алиев Б.З., Джунусов Т.Г.
КҮЙЫНДЫҚ ШЫҒЫНӨЛШЕУІШТЕРДІ ЖЫЛЫТУ ЖӘНЕ ГАЗБЕН ҚАМТАМАСЫЗДАУ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕ ҚОЛДАНУ..... 119
Мусаходжаева А.М., Шаяхметова К.Б.
ОПТИКАЛЫҚ ТАНЫП БІЛУ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ БЕЙНЕЛЕРДІ ТАНЫП БІЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ…… 122
Ибрагимова Э.Қ., Исаев Ғ.И.
СТУДЕНТТЕРГЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ..... 125
Гүсейнова Г.Ж.
1-ШІ КУРС СТУДЕНТТЕРІН УНИВЕРСИТЕТПЕН ТАНЫСТЫРУ..... 129
Сартаев Д.Т., Дюсюпов К.М.
БЕТОНҒА АРНАЛҒАН КЕУЕКТІ ТОЛТЫРҒЫШТАРДЫ АЛУДЫҢ ҚУАТТЫ ҮНЕМДЕЙТІН ТЕХНОЛОГИЯЛАР..... 134
Искакова Т.К., Айтжанова Т.К.
МҰНАЙБИТУМДЫ ЖЫНЫСТАРЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ..... 136
Дуаметұлы Б., Құсайынов С.Қ., Дәулетхан Е.
ЖЕҢІЛ СУЛЫ РЕАКТОР МЕН ШАПШАҢ НЕЙТРОНДЫ РЕАКТОРДЫҢ ЯДРОЛЫҚ ОТЫНЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ..... 141
Ахметов Б.С., Балғабаева Л.Ш., Киселева О.В., Харитонов П.Т.
ЖАҢАРТЫЛҒАН ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІН ҰЖЫМДЫҚ ҚОЛДАНУ БІРІКТІРІЛГЕН ON-LINE АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІ..... 150
Абишева А.О., Мухтарова М.Н. , Нурмуханова А.З., Нурсейтова А.К., Конакбаев Б.О., Ермаганбетова С.Д.
КЕДЕНДІК ҰЙЫМДА СЫРТТАН КЕЛЕТІН ӨНІМДЕРДІҢ САПАСЫНА НЕГІЗГІ ТАЛАПТТАР 157
Бейсенбай А.М., Мухтарова М.Н., Нұрмұханова А.З., Нұрсейтова А.К., Қонақбаев Б.О., Ермағанбетова С.Д.
ҚР-ҒЫ ӨНДІРІСТЕГІ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН САРАПТАУҒА БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІНІҢ САПАСЫ..... 159
Байнатов Ж.Б., Мурзалина Г.Б., Жанысбек А. М.
ПЛАСТИКАЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРДІ ЕСЕПТЕУ ЖҮЙЕСІНДЕ НЕГІЗГІ ҚАУІПСІЗДІКТІ БАҒАЛАУ..... 161
Байкенова Г.М., Маханбет М.
ҰЯЛЫ ЖЕЛІНІҢ БОЛАШАҚ ҮРПАҒЫ – 5G……. 167
Куттыбаев А.Е., Тоқберген М.К.
АҚЖАЛ КАРЬЕРІНДЕ АТТЫРЫЛҒАН ТАУ ЖЫНЫСТАР САПАСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ЭКСКАВАТОР ӨНІМДІЛІГІН АНЫҚТАУ 174
Мутушев А.Ж., Құмар Б.К., Ахметова М.М.
МАГИСТРАЛЬДЫ ҚҰБЫР ЖЕЛІСІНДЕГІ МҰНАЙ ЖОҒАЛУЫН АНЫҚТАЙТЫН ЖҮЙЕЛЕРДІҢ (МЖЖ) САЛЫСТАРМАЛЫ САРАПТАМАСЫ 178
Бектенов М(Л)Б.
КРЕМНИЙ ЭЛЕМЕНТІНІҢ КҮН СӘУЛЕСІН ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫНА ТҮРЛЕНДІРУ ПРИНЦИПІ..... 186
Шаяхметов Е.Я., Манежанов Б.А., Мендебаев Т.М., Темиртасов О.Т.
ЛЕНТАЛЫ КОНВЕЙЕРІНІҢ РОЛИКООПОР ЖҰМЫСҚАБІЛЕТТІГІНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ…….. 189
Мамирова К.Н., Оспанбаева А.А.
ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ТҮСТІ МЕТАЛЛУРГИЯСЫНЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ДАМУЫ – ӨНДІРІСТІҢ САПАЛЫҚ ЖӘНЕ САНДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНДЕ..... 193

Мамырова К.Н. Оспанбаева А.А.
ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ТҮСТІ МЕТАЛЛУРГИЯНЫҢ ИННАВАЦИЯЛЫҚ ДАМУЫ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУДЫҢ НЕГІЗІ..... 197
Мажренова Н.Р., Әмір Ж.Қ., Есентаева А.К.
КӘСІПОРЫНДАРҒА ISO 50001-2011 ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СТАНДАРТЫН ЕНГІЗУ КЕЗІНДЕГІ ЭНЕРГИЯ ТАЛДАУ АЛГОРИТІМІН ӘЗІРЛЕУ..... 201
Мажренова Н.Р., Есентаева А.К., Әмір Ж.Қ.
АСТАНА ҚАЛАСЫНЫҢ ЖЫЛУМЕН ҚАМТУ ЖҮЙЕСІНІҢ МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ ҚАМСЫЗДАНДЫРУ НЕГІЗІНДЕ БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ ЭНЕРГОРЕСУРС ЕСЕБІН ЖЕТІЛДІРУ..... 204
Касымханова Д.Ж., Курочкин Д.В., Денисова Н.Ф.
ПАРАЛЛЕЛЬДІ КЛАССИФИКАТОРЛАРДЫ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ НӨМІРЛІК БЕЛГІЛЕРІН АЙЫРЫП ТАНУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ ҮШІН ПАЙДАЛАНУ..... 207
Дінисламова А., Аманжолова Н.И., Елемесов К.К., Жданов О.Н.
КӘСІПОРЫНДА ЭЛЕКТРОНДЫ ҚҰЖАТ АЙНАЛЫМЫ ҮЛГІЛЕРІН ҚҰРУДАҒЫ ҚАТЕР..... 216
Ракымбеков С.М.
ТАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНДА ДАМЫТУ ИННОВАЦИЯСЫ..... 219
Жамалов А., Скакова А.Б., Тайшикова А.А., Жакупова Д.О.
ГЕЛИОКОЛЛЕКТОРДЫҢ РЕЖИМДІК ПАРАМЕТРЛЕРІН ҚҰРАСТЫРУШЫ ЭЛЕМЕНТТЕРДІ ОПТИМИЗАЦИЯЛАУ..... 223
Тулеуов А.М.,Сырманова К.К., Негим Э.С., Калдыбекова Ж.Б.
ҚҰБЫРӨТКІЗГІШТЕР МЕТАЛДАРЫНЫҢ АТМОСФЕРАЛЫ КОРРОЗИЯСЫ ӨНІМДЕРІНІҢ ҚҰРАМЫ МЕН МИКРОҚҰРЫЛЫМЫН ЗЕРТТЕУ..... 229
Байбатыров Т.А., Абуова А.Б., Шаяхметов А.Б.
РАПСТЫ БИООТЫН ӨНДІРІСІНДЕ ҚОЛДАНУ..... 233
Надиров К.С., Жантасов М.К., Бимбетова Г.Ж., Орынбасаров А.К., Бесбаева Н.А. Калменов М.У., Оразбеков О.С.
ГОССИЛВАН» ТОБЫНДАҒЫ ДЕЭМУЛЬГАТОРЛАРДЫҢ НӘТИЖЕЛІГІН ЖОҒАРЛАТУ ӘДІСІН ТАҢДАУ..... 237
Голубев В.Г., Надиров К.С., Жантасов М.К., Бимбетова Г.Ж., Орынбасаров А.К. Калменов М.У., Молдабеков Э.
САФЛОРДЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ МЕН ОЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ БОЛАШАҒЫ..... 242
Мусалиева Р.Д., Бердыбаев Е.У.
КӘСІПОРЫНДА ИННОВАЦИЯНЫҢ ТИІМДІ ЕНГІЗУІНІҢ ӘДІС-ТӘСІЛДЕРІ..... 246
Мессерле В.Е., Баймуратова А.О.
ҚАТТЫ КӨМІРДІ ЖАҒУДАҒЫ ЭЛЕКТР ЖЫЛУ ХИМИЯЛЫҚ ДАЙЫНДАУ..... 249
Джетписбаева Б.Ш., Матибаева А.И.
КҮРІШ ЖӘНЕ СОЯ ҰНЫНАН ДАЙЫНДАЛҒАН ҚАНТТЫ ПЕЧЕНЬЕ РЕЦЕПТУРАСЫ..... 252
Бекболганов Е.Ж., Бекболганова А.К.
АҚПАРАТТЫҚ – ҚАТЫНАСТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ..... 256
Алдибаева Л. Т., Ахсутова А.А., Серік Э.С.
МУЛЬТИМЕДИАЛЫҚ ҚОСЫМШАЛАР ҮШІН НЫСАНДЫҚ МҚБЖ-НЫҢ ҚОЛДАНЫСЫ..... 260
Акмалаев К.А., Толегенова А.С., Наурыз Қ.Ж., Есілбаева А.Ғ., Абишева А.К.
ОПТИКАЛЫҚ КАБЕЛЬДЕРДІҢ ПАРАМЕТРЛІК ЕСЕПТЕРІН ТИІМДЕНДІРУ..... 265
Құттыбаева А.Е
ЦИФРЛЫҚ СӨЙЛЕУ БАЙЛАНЫСЫНЫҢ ЗАМАНАУИ ЖҮЙЕЛЕРІ..... 268
Өтеулиев Б.А., Михеев А.В.
ҚҰРЫЛҒАН ҚОР ЭЛЕМЕНТТЕРІН БАҒАЛАУДЫҢ МАҢЫЗЫ (ВЛ)..... 273
Өтеулиев Б.А., Тарасов А.Г.
ЭЛЕКТР ЖЕТКІЗУ ЖЕЛІЛЕРІ ТІРЕКТЕРДІҢ ТЕМІРБЕТОНДЫ ТІРЕУІНІҢ ҚАЛДЫҚТЫ РЕСУРСЫН БАҒАЛАУЫНА БЕТОН БЕРІКТІГІНІҢ УЛЬТРАДЫБЫСТЫ БАҚЫЛАУ ӘДІСІН БЕЙІМДЕУ..... 284
Шаяхметов А.Б., Байбатыров Т.А.
ДИЗЕЛЬДІК ҚОЗҒАЛТҚЫШТАРДА СУТЕГІ ОТЫНДЫ ҚОЛДАНУ..... 293
Мессерле В.Е.,Баймуратова А.О.
ҚАТТЫ ОТЫНДЫ ЖАҒУДАҒЫ ЭЛЕКТРЖЫЛУХИМИЯЛЫҚ ДАЙЫНДАУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ..... 297
Лавриченко О.В.
КӘСІПОРЫННЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕСІНІҢ ҚАЛЫБЫ ЭКОНОМИКАНЫҢ ШОК ТЕОРИЯСЫНЫҢ БЕЛСЕНДІ КОННЕКТАСЫНДА(ЭКОНОКОННЕКТА..... 299
Адмаева А.М., Диханбаева Ф.Т.,Смаилова Ж.Ж.
ШЫРЫН ӨНДІРІСІНДЕ БАҚША ДАҚЫЛДАРЫН ҚОЛДАНУ..... 308
Өскембаев А.Б.
ЕЛДІ МЕКЕНДЕРДІ АЛЬТАРНАТИВТІ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКАНЫҢ КӨМЕГІМЕН ЖАБДЫҚТАУ 312

Ордабекова А.Ж.
ИНЖЕНЕРЛІК НЫСАНДАР ҮШІН ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ГЕОАҚПАРАТ МОДЕЛЬДЕУДІ ҚОЛДАНУ 317
Балакаева Г.Т., Нурлыбаева К.К.
СКОРИНГ МОДЕЛЬДЕРІН ҚҰРАСТЫРУ ПРОЦЕССІ R БАҒДАРЛАМАЛАУ ТІЛІ 321

Химия-металлургия ғылымдары

Нурбекова К.С.
ҚАБАТТЫ КӨБІК ҚЫШҚЫЛЫМЕН ӨҢДЕУ ҮШІН, ҚЫШҚЫЛ ЕРІТІНДІЛЕРІН ӘЗІРЛЕУ 327
Есенгараев Е.К. , Сухарников Ю.И., Телков Ш.А., Хайруллина С.Т.
ФЛОТОРЕАГЕНТ ҮШІН КҮРІШ ҚАБЫҒЫН КҮЙДІРУ АРҚЫЛЫ АЛЫНҒАН ОРГАНИКАЛЫҚ ӨНІМДІ ҚАЗАҚСТАННЫҢ ПОЛИМЕТАЛЛДЫҚ КЕНДЕРІНДЕ БАЙЫТУ 330
Мусин Д.К., Нарқозиева З.Қ.
КӨП МӨЛШЕРЛІ ХРОМДЫ БОЛАТТАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ 334
Мұсаев Т.С.
ЖАНАРТАСТЫ-ҚОҚЫСТЫ ТҰТҚЫРҒЫШТАРДЫ МАТЕРИАЛДАР РЕТІНДЕ ҚОЛДАНУ 339
Қайырханов Қ.Қ., Мұқанов Қ.Н., Бектұрова Н.Ж.
ГЕОХИМИЯЛЫҚ ЭКОЛОГИЯ МЕН ПАТОЛОГИЯ 342
Ниязов А.А., Шалғымбаев Э.М. Ли, С.Т., Митина В.Ф., Сарсекеева Ю.А., Ишмуратова О.А., Сулейманова Г. А., Нигметов М.Г.
«ТУР» КЕНІШІНІҢ МАРГАНЕЦТІ КЕНДЕРІНІҢ МИНЕРАЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ТУРАЛЫ 347
Кайырханов К.К., Сейілғазина С.М., Бектұрова Н.Ж.
ЖАРАТЫЛЫС ҒЫЛЫМ4ДАРЫ ЖҮЙЕСІНДЕ ЖӘНЕ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН ӨРКЕНДЕТУДЕ БИОХИМИЯНЫҢ МАҢЫЗЫ 356

Физика-математика ғылымдары

Умбетов А.У.
БИФОКАЛЬДЫ ЛИНЗАЛАРДАҒЫ СӘУЛЕЛЕРДІҢ ЕКІЛЕНУІНІҢ БҰРЫШТЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ 360
Лесбекова Т.Қ., Мухтарова М.Н., Нұрмұханова А.З., Нұрсейтова А.К. Қонақбаев Б.О., Ермағанбетова С.Д.
САНДЫҚ РАДИОТЕЛЕФОННЫҢ СӘУЛЕЛЕНУІНЕН ЖАРЫҚҚА ДЕГЕН ҚАРАСТЫ СЫНАҚТЫҢ ҚАТАЛДЫҚ ДӘРЕЖЕСІН ЗЕРТТЕУ 367
Ақжігітов Е.Ә., Тілепиев М.Ш., Уразмагамбетова Э.Ұ., Аруова Ә.Б.
УАҚЫТ ШЕКСІЗ ӨСКЕНДЕ СТЕФАН ЕСЕБІНІҢ ШЕШІМІ ТУРАЛЫ 369
Жүсіпбеков А.И.
ДИСТРИБУТ ПРОЦЕСІНДЕГІ МАРКЕТИНГ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫН ДАМЫТУДЫ ҚАЛЫПТАСЫТРУ 375
Бейсебай П.Б., Мұхамедиев Ғ.Х.
ТҰРАҚТЫ КОЭФФИЦИЕНТТІ СЫЗЫҚТЫҚ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІҢ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ШЕШІМДЕРІН ҚҰРУ 378
Айнақұлов Э.Б., Ускенбаев Д.Е., Айнакулов А. Э., Төлегенова А.С., Тұнғышбайұлы К., Абишева А.
ДЕРЕКТЕР БЕРІЛЕТІН КАНАЛДЫ БАҚЫЛАУДАҒЫ АЛГЕБРАЛЫҚ ЕСЕПТЕУ ҚОНДЫРҒЫСЫН АЛГОРИТМДЕП СИНТЕЗДЕУ 385
Жаныкулов Ә., Мухтарова М.Н., Нұрмұханова А.З., Нұрсейтова А.К., Қонақбаев Б.О.
СЕРТИФИКАТТАУ БАРЫСЫНДА НОРМАТИВТІ ҚҰЖАТТАРДЫ ӨҢДЕУ ҮШІН ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАЛАРДЫҢ НӘТИЖЕЛЕРІ 389
Мұстафин М.А.
Б.Я.ЛЕВИН ЕСЕПТІҢ ІЛГЕРІ ЖЫЛЖЫҒАНДЫКПЕН ФУНКИЯЛАРНЫҢ ЖҮЙЕСІ ТОЛЫҚТЫҚ ЖИНАҚТАУ 392
Тұрмаханова А.М., Мухтарова М.Н., Нұрмұханова А.З., Нұрсейтова А.К., Қонақбаев Б.О., Джумагазиева С.Б.
ИСО 14000 И ИСО 50001 СТАНДАРТЫНА СӘЙКЕС ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК АЙМАҒЫННЫҢ НӘТИЖЕСІ 394

Экономика ғылымдары

Нурпеисова М.М., Е. Молдабаев
ИНТЕГРАЦИЯЛАНҒАН МЕНЕДЖМЕНТ ЖҮЙЕЛЕРІН ЕНГІЗУ-БӘСЕКЕЛЕСТІК ҚАБІЛЕТТІ АРТТЫРУ ЖОЛЫ…… 396
Фурсва Т.В.
ҚАЗАҚСТАНДА АҚПАРАТТЫҚ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ТӘЖІРБИЕСІ, МӘСЕЛЕЛЕРІ КЕЛЕШЕГІ..... 400

Қоғамдық ғылымдар

Бисенова Г.Т., Кокенова Ж.М.
ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДА ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТЫ ЖҮРГІЗУГЕ ҚАЖЕТТІ ҚАРАПАЙЫМДЫЛАРДЫҢ ТҰНБАСЫН ДАЙЫНДАУДЫҢ ЖОЛДАРЫ..... 407
Абдыкаримова Ш.Т.
ҰЛЫ ЖІБЕК ЖОЛЫНЫҢ ҚАЙТА ӨРКЕНДЕУДІҢ ТҰЖЫРЫМДАМАЛЫҚ ҮЛГІСІ..... 409

СОДЕРЖАНИЕ

Науки о Земле

Байбатша А.Б., Бекботаева А.А.
О СТРАТИФОРМНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ МЕДИ…… 3
Байбатша А.Б., Маманов Е.Ж.
ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОИСКОВЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДПОСЫЛОК ПО ДАННЫМ КОСМИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ…… 8
Шукманова А.А.
ОЦЕНКА И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОПЫТА ИЗ МИРОВОЙ ПРАКТИКИ ВОДОГАЗОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ…….. 14
Шукманова А.А., Тойбергенова И.К.
ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СТАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НА СТАДИИ ПОИСКА И ОЦЕНКИ ЗАЛЕЖЕЙ…….. 19
Киясова А.Ш
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИИ ЮЖНО-КАЗАХСТАНКОЙ ОБЛАСТИ ПО ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ (ПДЭН)..... 20
Надыров Ш.М., Мамирова К.Н., Макажанова Р.Р.
ПРОБЛЕМЫ ПРЕСНОЙ ВОДЫ В КАЗАХСТАНЕ 22
Оразбаев А.Е., Юсупова Ш.Х., Танабекова Г.Б.
ГОДОВАЯ ДИНАМИКА СУЛЬФАТОВ, ФОСФАТОВ И ХЛОРИДОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ ГОРОДА АЛМАТЫ…… 24
Абдраманов О.К.
СУЩНОСТЬ И РАЗВИТИЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ..... 29
Оразбаев А.Е., Танабекова Г.Б.,Юсупова Ш.Х.
СРЕДНЕГОДОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АЗОТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В СТОЧНЫХ ВОДАХ Г. АЛМАТЫ В 2012 И 2013 ……..…… 32
Чигаева Ж.Е.
КОМПЛЕКСНОСТЬ РАССЧИТЫВАЕМЫХ КОМПОНЕНТОВ, ОСНОВАННЫХ НА РЕЗУЛЬТАТАХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СДВИЖЕНИЕМ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ..... 36
Сулейменов З.И., Наукенова М., Касымбекова М.Т.
МЕТОДИЧЕСКАЯ РЕКОМЕНДАЦИЯ НА ТЕМУ: «СИСТЕМА ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ» ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ГОРНОЕ ДЕЛО И МЕТАЛЛУРГИЯ..... 42
Смабаева Р.К.
ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ФУНДАМЕНТА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЮЖНО-ТОРГАЙСКОГО БАССЕЙНА…… 48
Мусина У.Ш., Казова Р.А., Курбанова Л.С., Жаркимбаева Г.Б., Артыкбаева М.С.
АНАЛИЗ ОЦЕНОЧНЫХ ИНДИКАТОРОВ И КРИТЕРИЕВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ …… 51
Махаммад Б., Н.В.Сидорова
ГИДРОГЕОЛОГИЯ БАССЕЙНА Г. КАБУЛА……... 60

Технические науки

Алшынбаев Р.С.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ TRIPLE PLAY ОПЕРАТОРА…… 64
Жумадилов К. Ш.
ОЦЕНКА ДОЗОВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ДОСМОТРА БАГАЖА В АЭРОПОРТАХ ….. 69
Алшынбаев Р.С.
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОПЕРЕДАЧИ TRIPLE PLAY ОПЕРАТОРА…….. 73
Исаханов Е.А., Исаков О.А., Есильбаев А., Бекмагамбетов С.С.
ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ РАСЧЕТА КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ……... 77
Джантуреев А., Квятковская М.Н., Рузахунова.Г.С.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОНВЕРТЕРНЫХ ПЫЛЕЙ МЕДЕПЛАВИЛЬНЫХ ЗАВОДОВ МЕТОДОМ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА..... 81
Яковлев А.А., Саркынов Е., Кожамкулов Д.Ж.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПО ОБОСНОВАННОЙ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЕ НАПОРНО-ВАКУУМНОЙ НАСОСНОЙ УСТАНОВОК……..… 85
Смабаева Р.К.
НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЖИЛАНШИКСКОГО ПРОГИБА……. 88

Герцик Ю.Г., Исаков К.А.
КРИТЕРИИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА НАУКОЕМКИХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ…….. 93
Алтай Е.А., Мухидинов Т.М.
АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ, ПРОГРАММНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАТТЕРНОВ БИОДАННЫХ…… 98
Мухидинов Т.М., Асет М., Абилдаева А.Д.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО РОБОТА, ПИТАЮЩЕГОСЯ ОТ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ..... 101
Фролов А.В.
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА, КОНСТРУКЦИИ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ИНДУКЦИОННО-РЕЗИСТИВНЫХ НАГРЕВАТЕЛЕЙ…… 108
Джунусов Т.Г., Сейдалиев Т.О.
ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И МАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ…… 114
Сейдалиев Т.О., Алиев Б.З.
ТРУБОПРОВОДЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ…… 117
Сейдалиев Т.О., Алиев Б.З., Джунусов Т.Г.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИХРЕВЫХ РАСХОДОМЕРОВ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ И ГАЗОСНАБЖЕНИЯ …….. 119
Мусаходжаева А.М., Шаяхметова К.Б.
ТЕХНОЛОГИЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ОПТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ…… 122
Ибрагимова Э.К., Исаев Г.И.
ВАЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОНННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПАДОВАНИИ СТУДЕНТАМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ 125
Гусейнова Г.Д.
АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ..... 129
Сартаев Д.Т., Дюсюпов К.М.
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЛУЧЕНИИ ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ БЕТОНА…… 134
Искакова Т.К., Айтжанова Т.К.
ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕФТЕБИТУМИНОЗНЫХ КИРОВ…….. 136
Дуаметулы Б., Кусаинов С. К., Даулетхан Е.
ОСОБЕННОСТИ ЯДЕРНОГО ГОРЮЧЕГО ЛЕГКОВОДНЫХ РЕАКТОРОВ И РЕАКТОРОВ НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ..... 141
Ахметов Б.С., Балгабаева Л.Ш., Киселева О.В., Харитонов П.Т.
РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ON-LINE ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ…….. 150
Абишева А.О., Мухтарова М.Н., Нурмуханова А.З., Нурсейтова А.К., Конакбаев Б.О., С.Д. Ермаганбетова
ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПРОДУКЦИИ ДРУГИХ СТРАН В РАМКАХ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА..... 157
Бейсенбай А.М., Мухтарова М.Н., Нурмуханова А.З., Нурсейтова А.К., Б.О. Конакбаев, С.Д. Ермаганбетова
АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕМ НАСЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСАМИ…… 159
Байнатов Ж.Б., Мурзалина Г.Б., Жанысбек А.М.
ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ…… 161
Байкенова Г.М., Маханбет М.
БУДУЩЕЕ ПОКОЛЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ СЕТЕЙ - 5G…….. 167
Куттыбаев А.Е., Токберген М.К.
ЗАВИСИМОСТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭКСКОВАТОРА ОТ КУСКОВАТОСТИ ВЗОРВАННОЙ ПОРОДЫ НА АКЖАЛСКОМ КАРЬЕРЕ…….. 174
Мутушев А.Ж., Құмар Б.К., Ахметова М.М.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ УТЕЧЕК (СОУ) НА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДАХ..... 178
Бектенов М(Л)Б.
ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ДВИЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ..... 186
Шаяхметов Е.Я., Манежанов Б.А., Мендебаев Т.М., Темиртасов О.Т.
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ РОЛИКООПОР ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ…….. 189
Мамирова К.Н., Оспанбаева А.А.
ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ В ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ..... 193

Мамырова К.Н. Оспанбаева А.А.
ЭФФЕКТИВНАЯ РАБОТА ПРЕДПРИЯТИЙ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ В вОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ..... 197
Мажренова Н.Р., Әмір Ж.Қ., Есентаева А.К.
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГОАНАЛИЗА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРИ ВНЕДРЕНИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ISO 50001:2011……. 201
Мажренова Н.Р., Есентаева, Ж.Қ. Әмір А.К.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА АСТАНЫ НА БАЗЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ…… 204
Касымханова Д.Ж., Курочкин Д.В., Денисова Н.Ф.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ КЛАССИФИКАТОРОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ КАЗАХСТАНСКИХ НОМЕРНЫХ ЗНАКОВ…….. 207
Динисламова А., Аманжолова Н.И., Елемесов К.К., Жданов О.Н.
ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ УГРОЗ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ПРЕДПРИЯТИЯ…….. 216
Рахимбеков С.М.
ПРОБЛЕМЫ В РАЗВИТИИ ИННОВАЦИЙ В ГОРНОМ ДЕЛЕ……... 219
Жамалов А., Скакова А.Б., Тайшикова А.А., Жакупова Д.О.
ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГЕЛИОКОЛЛЕКТОРОВ……. 223
Тулеуов А.М., Сырманова К.К., Негим Э.С., Калдыбекова Ж.Б.
ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И МИКРОСТРУКТУРЫ ПРОДУКТОВ АТМОСФЕРНОЙ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛА ТРУБОПРОВОДОВ……. 229
Байбатыров Т.А., Абуова А.Б., Шаяхметов А.Б.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАПСА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА……... 233
Надиров К.С., Жантасов М.К., Бимбетова Г.Ж., Орынбасаров А.К., Бесбаева Н.А., Калменов М.У., Оразбеков О.С.
ВЫБОР СПОСОБА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ СЕРИИ «ГОССИЛЬВАН» …… 237
Голубев В.Г., Надиров К.С., Жантасов М.К., Бимбетова Г.Ж., Орынбасаров А.К. Калменов М.У., Молдабеков Э.
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА САФЛОРА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ…….... 242
Мусалиева Р.Д., Бердыбаев Е.У.
ПУТИ ЭФФЕКТИВНОГО ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ…….. 246
Мессерле В.Е., Баймуратова А.О.
ЭЛЕКТРОТЕРМОХИМИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ТВЕРДОГО УГЛЯ К СЖИГАНИЮ……. 249
Джетписбаева Б.Ш., Матибаева А.И.
РЕЦЕПТУРА САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ, ПРИГОТОВЛЕННОГО ИЗ РИСОВОЙ И СОЕВОЙ МУКИ…….. 252
Бекболганов Е.Ж., Бекболганова А.К.
ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... 256
Алдибаева Л.Т., Ахсутова А.А., Серік Э.С.
ПРИМЕНЕНИЕ ОБЪЕКТНЫХ СУБД ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЙ МУЛЬТИМЕДИА…… 260
Акмалаев К.А., Толегенова А.С., Наурыз К.Ж., Есилбаева А.Г., Абишева А.К.
ОПТИМИЗАЦИЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ..... 265
Куттыбаева А.Е.
СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОЙ РЕЧЕВОЙ СВЯЗИ……... 268
Утеулиев Б.А., Михеев А.В.
ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ВЛ В ФОРМИРОВАНИИ ЕЕ РЕСУРСА…….. 273
Утеулиев Б.А., Тарасов А.Г.
АДАПТАЦИЯ МЕТОДА УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА К ОЦЕНКЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СТОЕК ОПОР ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ…… 284
Шаяхметов А.Б., Байбатыров Т.А.
ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА В ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ…… 293
Мессерле В.Е., Баймуратова А.О., Байджанов А.Б.
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА ПЛАЗМЕННОЙ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ К СЖИГАНИЮ……. 297
Лавриченко О.В.
МОДЕЛЬ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛА ШОКЕ В ТЕОРИИ ЭКОНОМИКИ АКТИВНОГО КОННЕКТА (ЭКОНОКОННЕКТА)……. 299
Адмаева А.М., Диханбаева Ф.Т., Смаилова Ж.Ж.
БАХЧЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СОКОВ…… 308

Ускембаев А.Б.
СНАБЖЕНИЕ НАСЕЛЁННОГО ПУНКТА С ПОМОЩЬЮ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ…… 312
Ордабекова А.Ж.
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО И ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ…… 317
Балакаева Г.Т., Нурлыбаева К.К.
ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ RДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ КРЕДИТНОГО СКОРИНГА…….. 321

Химико-металлургические науки

Нурбекова К.С.
ПОДГОТОВКА КИСЛЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЛОЕВ ПЕННОЙ КИСЛОТОЙ..... 327
Есенгараев Е.К., Сухарников Ю.И., Телков Ш.А., Хайруллина С.Т.
ФЛОТОРЕАГЕНТ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД КАЗАХСТАНА НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОДУКТА ПИРОЛИЗА РИСОВОЙ ШЕЛУХИ…….. 330
Мусин Д.К., Наркозиева З.К.
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СТАЛИ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ХРОМА 334
Мусаев Т.С.
ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФОРНО-ШЛАКОВЫХ ВЯЖУЩИХ В КАЧЕСТВЕ МАТЕРИАЛОВ..... 339
Кайрханов К.К., Муканов К.Н., Бектурова Н.Ж.
ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ И ПАТОЛОГИЯ…….. 342
Ниязов А.А., Шалғымбаев Э.М. Ли, С.Т., Митина В.Ф., Сарсекеева Ю.А., Ишмуратова О.А., Сулейманова Г. А., Нигметов М.Г.
ИССЛЕДОВАНИЯ ГРАВИТАЦИОННОЙ ОБОГАТИМОСТИ МАРГАНЕЦСОДЕРЖАЩЕЙ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ТУР»..... 347
Кайрханов К.К., Сейлгазина С.М., Бектурова Н.Ж.
РОЛЬ БИОХИМИИ В СИСТЕМЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК И В ПРОГРЕССЕ ЖИВОТНОВОДСТВА 356

Физико-математические науки

Умбетов А.У.
УГЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВОЕНИЯ ЛУЧЕЙ В БИФОКАЛЬНОЙ ЛИНЗЕ..... 360
Лесбекова Т.К., Мухтарова М.Н., Нурмуханова А.З., Нурсейтова А.К., Конакбаев Б.О., Ермаганбетова С.Д.
ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ ЖЕСТКОСТИ ИСПЫТАНИЙ, ОТНОСЯЩИХСЯ К ЗАЩИТЕ ОТ ИЗЛУЧЕНИЙ ЦИФРОВЫХ РАДИОТЕЛЕФОНОВ…… 367
Акжигитов Е.А., Тилепиев М.Ш., Уразмаганбетова Э.У., Аруова А.Б.
О РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ СТЕФАНА ПРИ НЕОГРАНИЧЕННОМ ВОЗРАСТАНИИ ВРЕМЕНИ…… 369
Жүсіпбеков А.И.
ФОРМИРОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ДИСТРИБУТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ 375
Бейсебай П.Б., Мухамедиев Г.Х.
О ПОСТРОЕНИИ РЕШЕНИЙ ЛИНЕЙНО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ И ИХ СИСТЕМ..... 378
Айнакулов Э.Б., Ускенбаев Д.Е., Айнакулов А. Э., Толегенова А.С., Тұңғышбайұлы К., Абишева А.
АЛГОРИТМ СИНТЕЗА АЛГЕБРИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ КОНТРОЛЯ КАНАЛОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ..... 385
Жаныкулов Ә., Мухтарова М.Н., Нурмуханова А.З., Нурсейтова А.К., Конакбаев Б.О.
АНАЛИЗ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ПРОВЕДЕНИЕ СЕРТИФИКАЦИИ…… 389
Мустафин М.А.
ОБОБЩЕНИЕ ЗАДАЧИ Б.Я.ЛЕВИНА О ПОЛНОТЕ СИСТЕМЫ СДВИГОВ..... 392
Турмаханова А.М., Мухтарова М.Н., Нурмуханова А.З., Нурсейтова А.К., Конакбаев Б.О., Джумагазиева С.Б.
АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ ИСО 14000 И ИСО 50001..... 394

Экономические науки

Нурпеисова М.М., Молдабаев Е.
ВНЕДРЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ КАЧЕСТВА – ПУТЬ К ПОВЫШЕНИЮ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ …… 396
Фурсова Т.В.
ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КАЗАХСТАНЕ…….. 400

Общественные науки

Бисенова Г.Т., Кокенова Ж.М.
ПУТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СУСПЕНЗИИ ПРОСТЕЙШИХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ..... 407
Абдыкаримова Ш.Т.
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ВОЗРОЖДЕНИЯ ВЕЛИКОГО ШЕЛКОВОГО ПУТИ…….. 409

CONTENTS

Earth sciences

Baibatsha A.B., Bekbotaeva A.A.
ABOUT STRATIFORM DEPOSITS OF COPPER…….. 3
Baibatsha A.B., Mamanov E.Zh.
PROSPECTS OF DETECTION OF SEARCH GEOLOGICAL PREREQUISITES ACCORDING TO SPACE REMOTE…… 8
Shukmanova A.A.
ASSESSMENT AND ANALYSIS OF EXISTING TECHNOLOGY AND EXPERIENCE FROM THE WORLD PRACTICE WAG THE RESERVOIR……... 14
Shukmanova A.A.
ASSESSMENT AND ANALYSIS OF EXISTING TECHNOLOGY AND EXPERIENCE FROM THE WORLD PRACTICE WAG THE RESERVOIR…….. 19
Kiyasova A.
GEOECOLOGICAL MAPPING OF THE SOUTH KAZAKHSTAN REGION…….. 20
Nadyrov Sh.M., Mamyrova K.N., Makazhanova R.R.
PROBLEMS OF FRESHWATER IN KAZAKHSTAN 22
Orazbayev A. E., Iusupova SH. KH., Tanabekova G.B.
ANNUAL DYNAMICS OF SULFATES, PHOSPHATES AND CHLORIDES IN THE EFFLUENTS OF CITY АЛМАТЫ…… 24
Abdramanov O.K.
THE MAIN DEVELOPMENT OF RECLAIMING SURFACE MINING..... 29
Orazbayev A. E., Tanabekova G.B., Iusupova Sh. Kh.
2012 AND 2013 THE ANNUAL AVERAGE OF NITRIC CONNECTIONS IS IN THE EFFLUENTS OF CITY ALMATY…… 32
Chigaeva Zh.E.
THE COMPLEXITY OF THE CALCULATED COMPONENTS BASED ON THE RESULTS OF GEODETIC OBSERVATIONS OF THE EARTH'S SURFACE SUBSIDENCE..... 36
Suleimenov Z., Naukenova M., Kasymbekova M.
THE METHODICAL RECOMMENDATION ON A SUBJECT: "SYSTEM OF THE LINEAR ALGEBRAIC EQUATIONS" FOR SPECIALTIES GONY BUSINESS AND METALLURGY..... 42
Smabaeva R.K.
FEATURES OF A STRUCTURE OF THE BASE OF NORTHERN PART OF THE SOUTHERN TORGAYSKY BASIN…….. 48
Mussina U.Sh., Kasova R.A., Kurbanova L.S., Zharkimbaeva G.B., Artykbaeva M.S.
ANALYSIS OF EVALUATION INDICATORS AND CRITERIAS OF ENVIRONMENT IMPACT BY INDUSTRIAL COMPANIES…… 51
Mohammad B., Sidorova N. V.
HYDROGEOLOGY OF THE KABUL BASIN, AFGHANISTAN. KABUL…….. 60

Technical sciences

Alshynbaev R.S.
MODELING OF INFORMATION TRANSMISSION TRIPLE PLAY OPERATOR……. 64
Zhumadilov K.Sh.
EVALUATION OF RADIATION EXPOSURE DURING THE AIRPORTS BAGGAGE SCANS …….. 69
Alshynbaev R.S.
SIMULATION SYSTEM OF VIDEO TRANSMISSION TRIPLE PLAY OPERATOR……. 73
Isakhanov E.A., Isakov O.A., Esilbayev A., Bekmagambetov S.S.
THE REVIEW OF THE MODERN PROGRAM COMPLEXES USED FOR CALCULATION OF DESIGNS OF BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS …… 77
Dzantureev A., Kvyatkovskaya M.N., Ruzahunova G.S.
STUDYING OF THE MATERIAL COMPOSITION OF THE GRANULATED CONVERTER DUSTS OF COPPER SMELTERS BY A METHOD OF THERMAL ANALYSIS…… 81
Yakovlev A.A., Sarkynov E., Kozhamkulov D.Zh.
THEORETICAL BASES ON PROVED TO THE CONSTRUCTIVE AND TECHNOLOGICAL SCHEME PRESSURE HEAD AND VACUUM PUMP INSTALLATIONS…… 85
Smabaeva.R.K.
OIL-AND-GAS COMPLEXES OF THE ZHILANSHIKSKY DEFLECTION..... 88

Gertsik Y.G., Issakov K.A.
TECHNICAL AND ECONOMICAL EFFICIENCY CRITERIA OF HIGH-END MEDICAL PRODUCTS PRODUCTION…….. 93
Altai E.A., Muhidinov T.M.
ALGORITHMIC, SOFTWARE AND TECHNICAL MEANS FOR IDENTIFYING PATTERNS OF BIODATA……... 98
Mukhidinov T.M., Asset M., Abildaeva A.D.
TO DESIGN THE MOBILE ROBOT IS POWERED BY SOLAR ENERGY……. 101
Frolov A.
DEVELOPMENT OF CALCULATION METHODIC, STRUCTURE AND OPERATION MODES OF THE INDUCED-RESISTANT HEATERS …… 108
Dzhunusov T.G. Seydaliev T.O.
DISINFECTING OF UNDERGROUND WATERS WITH USE OF COMPLEX ELECTRIC AND MAGNETIC INFLUENCE…… 114
Seydaliev T.O., Aliev B.Z.
PIPELINES OF NEW GENERATION……. 117
Seydaliev T.O. Aliev B.Z. Dzhunusov T.G.
THE USE OF VORTEX FLOWMETERS IN HEATING AND GAS SUPPLY…….. 119
Musakhodjaeva A., Shayakhmetova K.
TECHNIQUE OF RECOGNITION OF PATTERNS USING THE METHOD OF OPTICAL RECOGNITION 122
Ibragimova E.K., Isayev G.I.
THE IMPORTANCE OF THE APPLICATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE TEACHING STUDENTS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION…… 125
Guseynova G.D.
ADAPTATION PERIOD OF FRESHMANS (FIRST-YEAR STUDENTS) FOR UNIVERSITY STUDY 129
Sartaev D.T., Dyussyupov K.M.
ENERGY SAVING TECHNOLOGIES IN OBTAINING POROUS AGGREGATES FOR CONCRETE……. 134
Iskakova T.K., Aytzhanova T.K.
TECHNOLOGY OF USE OF PETROBITUMINOUS ROCKS……... 136
Duametuly B., Kusainov S.K., Dauletkhan E.
THE DIFFERENCE BETWEEN LIGHT WATER REACTOR AND FAST-BREEDER REACTOR NUCLEAR FUEL..... 141
Akhmetov B.S., Balgabaeva L.S., Kisseleva O.V., Kharitonov P.T.
DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED STRUCTURES ON-LINE INFORMATION SYSTEM RENEWABLE ENERGY..... 150
Abisheva A.O., Mukhtarova M.N., Nurmukhanova A.Z., Nurseytova A.K., Konakbaev B. O., Ermaganbetova S. D.
BASIC REQUIREMENTS FOR THE QUALITY OF THE PRODUCTS OF OTHER COUNTRIES IN THE CUSTOMS UNION…… 157
Beisenbayev A. M., Mukhtarova M.N., Nurmukhanova A.Z., Nurseytova A.K., Konakbaev B. O., Ermaganbetova S. D.
ANALYSIS OF ECONOMIC EFFICIENCY OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS IN ENTERPRISES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN…… 159
Bainatov Zh.B., Murzalina G.B., Zhanysbek A.M.
ASSESSMENT OF SAFETY OF ROD SYSTEMS TAKING INTO ACCOUNT PLASTIC DEFORMATIONS... 161
Baikenova G.M., Mahanbet M.
FUTURE GENERATION OF WIRELESS NETWORK – 5G……. 167
Kuttybaev A.E., Tokbergen M.K.
DEPENDENCE OF PRODUCTIVITY OF THE DREDGE FROM THE PIECE OF BREED ON THE AKZHALSKY OPEN PIT…….. 174
Mutushev A.Z., Kumar B.K., Ahmetova M.M.
COMPARATIVE ANALYSIS LEAK DETECTION SYSTEMS (MCS) THE MAIN OIL PIPELINES 178
Bektenov M.(L)B.
INFLUENCE OF SOLAR RADIATION ON THE MOVEMENT OF ELECTRONS..... 186
Shaiakhmetov E.Ja., Manezhanov B.A., Mendebaev T.M., Temirtasov O.T.
INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL FACTORS ON WORKING CAPACITY BELT CONVEYORS…….. 189
Mamirova K., Ospanbayeva A.
INNOVATION DEVELOPMENT OF NON-FERROUS INDUSTRY OF THE EAST KAZAKHSTAN OBLAST……. 193
Mamyrova K.N., Ospanbaeva A.A.
INNOVATIVE DEVELOPING OF THE EAST KAZAKHSTAN NONFERROUS METALLURGY AS A BASIS OF PROTECTING THE ENVIRONMENT…….. 197

Mazhrenova N.R., Amir Z.K., Esentaeva A.K.
DEVELOPMENT OF ALGORITHM OF ENERGY ANALYSIS IN ENTERPRISES WITH INTRODUCTION OF THE INTERNATIONAL STANDARD ISO 50001: 2011…….. 201
Mazhrenova N.R., Esentaeva A.K., Amir Z.K.
IMPROVEMENT OF HEAT SUPPLY SYSTEM OF THE CITY OF ASTANA ON THE BASIS OF METROLOGICAL PROVISION OF CONTROL AND ENERGY ACCOUNTING…….. 204
Kassymkhanova D.Zh., Kurochkin D.V., Denissova N.F.
USE OF PARALLEL CLASSIFIERS FOR DEVELOPMENT OF KAZAKHSTANI CAR PLATE RECOGNITION SYSTEM……. 207
Dinislamova A., Amanzholova N., Yelemesov K., Zhdanov O.
CONSTRUCTION OF THE THREAT MODEL OF ELECTRONIC DOCUMENT FLOW OF AN ENTERPRISE…… 216
Rahimbekov S.M.
INNOVATIONS IN MINING TECHNOLOGY…… 219
Zhamalov A., Skakova A.B., Taishikova A.A., Zhakupova D.O.
THE OPTIMIZATIONS OF CONSTRUCTION ELEMENTS PERIMETERS SOLAR COLLECTORS …….. 223
Tuleuov A.M., Syrmanova K.K, Negim E.S, Kaldybekova Zh.B
RESEARCH OF COMPOSITION AND MICROSTRUCTURE PRODUCTS OF ATMOSPHERIC CORROSION OF METALS PIPELINES……. 229
Baybatyrov TA., Abuova A.B., Shayakhmetov A.B.
USE OF RAPE FOR BIOFUELS..... 233
Nadirov K.S., Zhantasov M.K., Bimbetova G.Zh., Orinbasarov A.K., Besbaeva N.A., Kalmenov M.U., Orazbekov O.S.
SELECTING A METHOD FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF DEMULSIFIERS SERIES "GOSSILVAN"……... 237
Golubev V.G., Nadirov K.S., Zhantasov M.K., Bimbetova G.Zh., Orinbasarov A.K., Kalmenov M.U., Moldabekov E.
PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SAFFLOWER AND PROSPECTS FOR ITS USE…… 242
Musaliyeva R. D., Berdybayev E.U.
WAYS OF EFFECTIVE INTRODUCTION OF INNOVATIONS ON THE ENTERPRISES..... 246
Messerle V.E., Baimuratova A.O.
ELECTROTHERMALCHEMICAL PREPARATION OF SOLID COAL FOR BURNING…….. 249
Dzhetpisbaeva B.Sh., Matibaeva A.I.
COMPOUNDING OF SUGAR COOKIES PREPARED FROM A RICE AND SOY-BEAN FLOUR…….. 252
Bekbolganov E.Zh., Bekbolganova A.K.
DIDACTIC POSSIBILITY INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY..... 256
Aldibaeva L., Ahsutova A., Serik E.
THE USE OF OBJECT DBMS FOR MULTIMEDIA APPLICATIONS..... 260
Akmalayev K.A., Tolegenova A.C., Nauryz K.Zh., Esilbaeva A.G., Abizheva A.K.
OPTICALLY KABELDON PARAMETRIC ESATERN TIMANDRA…….. 265
Kuttybaeva A.E.
MODERN DIGITAL SPEECH COMMUNICATION NETWORKS…….. 268
Uteuliyev B.A., Mikheev A.V.
SIGNIFICANCE ASSESSMENT OF OVERHEAD TRANSMISSION LINES ELEMENTS IN ITS RESOURCE FORMATION ……. 273
Uteuliev B.A., Tarasov A.G.
ADAPTING THE ULTRASONIC TESTING METHOD OF CONCRETE RESISTIBILITY TO THE RESIDUAL LIFE ASSESSMENT OF REINFORCED CONCRETE POLES OF OVERHEAD TRANSMISSIONS LINES…… 284
Shayakhmetov A.B., Baibatyrov T.A.
APPLICATION OF HYDROGEN FUEL IN DIESEL ENGINES..... 293
Messerle V.E., Baimuratova A.O.
ENERGY EFFICIENCY OF PLASMA ELECTROTHERMOCHEMICAL PREPARATION OF SOLID FUEL FOR BURNING…… 297
Lavrichenko O.V.
MODEL OF INNOVATIVE SYSTEM OF ENTERPRISE BASED ON CHOQUE INTEGRAL IN THE THEORY OF THE ECONOMY OF ACTIVE CONNECT (EKONOKONNECT)…… 299
Admayeva A.M., Dihanbaeva F.T., Smailova Zh.Zh.
MELONS IN THE PRODUCTION OF JUICES…… 308

Uskembayev A.B.
SETTLEMENT SUPPLYING WITH THE USE OF ALTERNATIVE ELECTRIC POWER…… 312
Ordabekova A.Zh.
APPLICATION OF GEOMETRICAL AND GEOINFORMATION MODELLING FOR ENGINEERING OBJECTS…… 317
Balakayeva G.T., Nurlybayeva K.K.
R PROGRAMMING LANGUAGE FOR THE SCORING MODELS CONSTRUCTION PROCESS…….. 321

Chemico-metallurgical sciences

Nurbekova K.
PREPARATION OF ACID SOLUTIONS FOR PROCESSING FLOOR OF THE FROTH ACID…….. 327
Esengaraev E.K., Sukharnikov Yu.I., Telkov Sh.A., Khairullina S.T.
FLOTATION REAGENTS FOR THE ENRICHMENT OF ORES KAZAKHSTAN BASED ON ORGANIC PRODUCTS OF PYROLYSIS OF RICE HUSK…… 330
Musin D.K., Narkoziyeva Z.K.
RESEARCH OF PROPERTIES OF STEEL WITH THE RAISED CONTENT OF CHROME..... 334
Musayev T.S.
APPLICATION PHOSPHORUS-SLAG KNITTING AS MATERIALS..... 339
Kayiyrkhanov K., Mukanov K., Bekturova N.
GEOCHEMICAL ECOLOGY AND PATOLOGY..... 342
Niyazov A.A, Li E.M, Shalgymbayev S.T, Mitina V.F, Sarsekeyeva Y.A, Ishmuratova O.A, Suleimanova G.A, Nigmetov M.G.
RESEARCH ON GRAVITATIONAL WASHABILITY OF MANGANESE ORE OF "TOUR" SITE……. 347
Kayiyrkhanov K.,Ceilgasina C., Bekturova N.
INNOVATIVE DEVELOPING OF THE EAST KAZAKHSTAN NONFERROUS METALLURGY AS A BASIS OF PROTECTING THE ENVIRONMENT…….. 356

Physico-mathematical sciences

Umbetov A.U.
ANGULAR CHARACTERISTICS OF BEAMS IN A BIFOCAL LENS..... 360
Lesbekova T.K., Mukhtarova M.N., Nurmukhanova A.Z., Nurseytova A.K., Konakbaev B. O., Ermaganbetova S. D.
THE STUDY OF THE HARDNESS TESTS RELATING TO THE PROTECTION FROM RADIATION DIGITAL CORDLESS PHONES…… 367
Akzhigitov E.A., Tilepiyev M.Sh., Urazmaganbetova E.U., Aruova A.B.
ABOUT SOLUTION OF THE STEFAN PROBLEM WITH AN UNBOUNDED INCREASE TIME……. 369
Zhusypbekov A.
FORMATION OF MARKETING CONCEPTION OF THE DEVELOPMENT OF DISTRIBUTIVE PROCESSES 375
Beisebay P.B., Mukhamediyev G.K.
ON THE CONSTRUCTION OF SOLUTIONS OF LINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH CONSTANT COEFFICIENTS AND THEIR SYSTEMS..... 378
Ainakulov B., Uskenbaev D., Ainakulov A., Tolegenova A., Tyngyzhbaiuly K., Abizheva A.
THE SYNTHESIS ALGORITHM ALGEBRAICHESKIKH COMPUTING DEVICE, CONTROL DATA CHANNELS…….. 385
Zhanykulov A., Mukhtarova M.N., Nurmukhanova A.Z., Nurseytova A.K., Konakbaev B. O.
ANALYSIS OF GUIDELINES FOR THE DEVELOPMENT OF NORMATIVE DOCUMENTS FOR CERTIFICATION……..... 389
Mustafin M.A.
GENERALIZATION OF B.LEVIN'S PROBLEM ABOUT COMPLETENESS OF THE SYSTEM OF THE SHIFTS…… 392
Turmakhanova A. M., Mukhtarova M.N., Nurmukhanova A.Z.,Nurseytova A.K. Konakbaev B. O., Jumagazieva S.B.
ANALYSIS OF ECOLOGICAL SAFETY OF THE PUBLIC IN ACCORDANCE WITH THE STANDARDS ISO 14000 AND ISO 50001……. 394

Economical sciences

Nurpeisova M.M., Moldabayev E.E.
INTRODUCTION OF THE INTEGRATED SYSTEMS OF QUALITY WAY TO THE INCREASE OF COMPETITIVENESS …….. 396

Fursova T.
EXPERIENCE, PROBLEMS AND PROSPECTS USE OF IN FO COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN KASAKHSTAN…… 400

Social sciences

Bisenova G. T., Kokenova Zh. M.
WAY SUSPENSION PREPARATION SIMPLE FOR LABORATORY WORK IN HIGHER EDUCATION. LABORATORY PRACTICAL, SIMPLE SUSPENSION, ENDOPARAZIT, ECTOPARASITE, POND, PETTING ZOO 407

Abdikarimova S.T.
CONCEPTUAL MODEL OF THE GREAT SILK WAY REVIVAL…….. 409

Редакторы:
Н.Ф. Федосенко

Верстка на компьютере:
Л.Т. Касжанова

Подписано в печать 22.01 2015 г.
Формат 60x84 1/8. Усл. п.л 26,8.
Тираж 500 экз. Заказ № 99.

Адрес редакции:
ул. Сатпаева, 22, КазНТУ каб. 904, тел. 292-63-46
Отпечатано в Учебно-издательском центре
Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева