

ПРИЗМАЛЫҚ ПІШІНДІ КЕСКІШТЕРДІ ЕСЕПТЕУ**А.Ж. Касенов*, А.В. Маздубай, К.К. Абишев, Р.Б. Муканов, А.Ж. Таскарина**

Торайғыров университеті, Павлодар, Қазақстан

*e-mail: asylbek_kasenov@mail.ru

Андатпа. Призмалық пішінді кескіштерді базалық сызықпен есептеу әдісі ұсынылады. Қолданыстағы дизайн әдістемесінен айырмашылығы, бөліктің пішінді профиліне байланысты, бұл әдіс графикалық есептеуді жүйелейді және бірыңғай тәсілді қолдануға және есептеуді оңай автоматтандыруға мүмкіндік береді. Есептеудің жаңа әдісін әзірлеудің мақсаты призмалық пішінді кескіштерді базалық сызықпен есептеу уақытын автоматтандыру және азайту мүмкіндігі. Базалық сызығы бар пішінді кескіштерді графикалық және түзету аналитикалық есептеу әдісі жасалды. Призмалық пішінді кескішті графикалық профильдеу он екі кезеңнен тұрады. Призмалық пішінді кескішті түзету аналитикалық профилі бес кадамды қамтиды. Базалық сызығы бар пішінді кескіштерді есептеудің ұсынылған әдісінің ерекшелігі есептеулердің жүйелілігі және автоматтандыру мүмкіндігі. Графикалық профильдеу қарапайым, көрнекі және оңай сіңіріледі.

Негізгі сөздер: призмалық пішінді кескіш, графикалық профильдеу, аналитикалық профильдеу, проекциялар, түйін нүктелері, есептеу алгоритмі.

Кіріспе. Призмалық пішінді кескіштерді есептеудің қолданыстағы әдістері [1] әмбебаптығымен ерекшеленбейді және әр кескіш пішін үшін бөлек есептеу схемасы қажет.

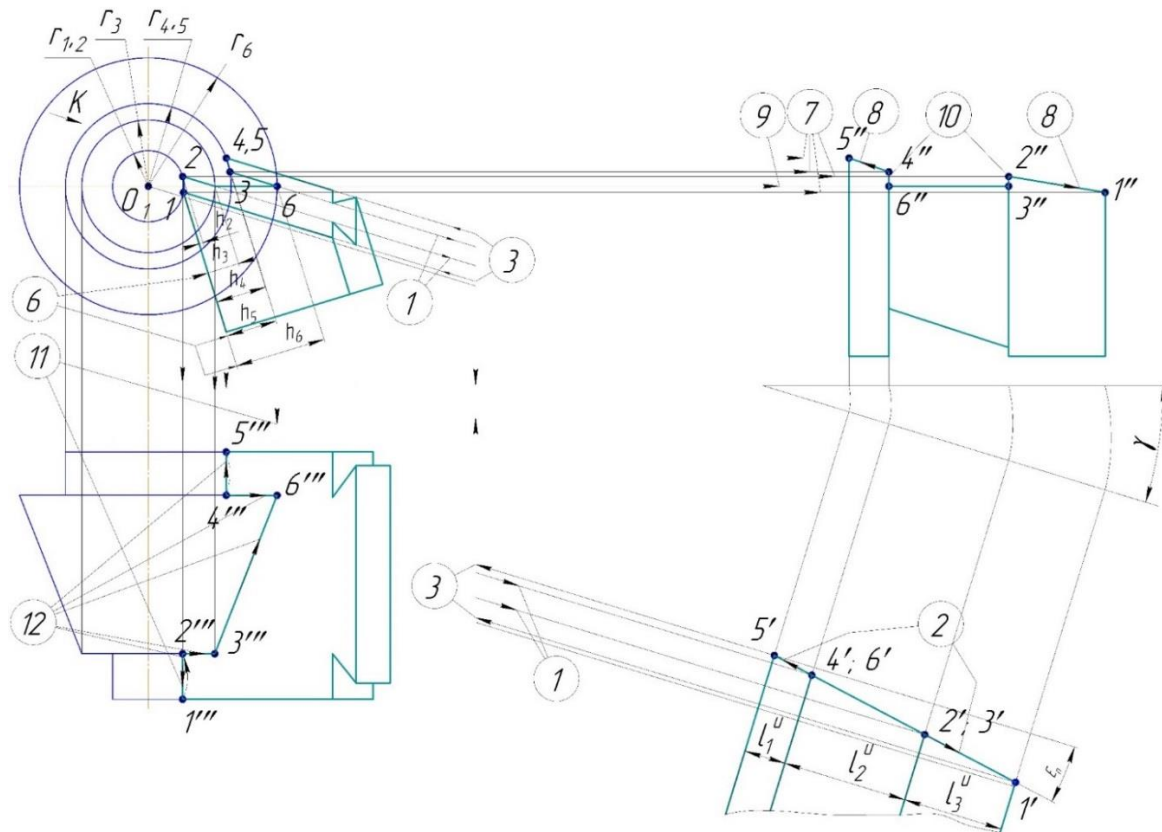
Есептеудің жаңа әдісін әзірлеудің мақсаты: призмалық пішінді кескіштерді базалық сызықпен есептеуді автоматтандыру және уақытын қысқарту мүмкіндігі.

Есептеудің жаңа әдісін әзірлеу міндеттері: базалық сызығы бар призмалық фасонды кескішті графикалық және аналитикалық есептеу әдістемесін әзірлеу, әдістемені аспаптық өндіріс практикасында тарату үшін іс жүзінде қолдану және мақалалар жариялау.

Бөлшектердің күрделі профильдерін өңдеуге арналған сандық басқаруы бар білдектерінің кең қолданылуына қарамастан, пішінді кескіштерді практикалық қолдану айтарлықтай кең таралған, сондықтан бөлшектерді дәлірек өңдеу үшін пішінді кескіштерді базалық сызықпен аналитикалық және графикалық профильдеудің жаңа әдісі орынды және әрі қарай қолдануды табады.

Кескіш құрал-саймандар әдебиетінде базалық сызығы бар пішінді кескіштерді графикалық кескіндеу жоқ және атап айтқанда, пішінді кескіштер бойынша [1-3]. Әдебиетте көлденең жазықтықтағы түйін нүктелері арасындағы проекциялар арқылы пішінді кескіштің түйіндік нүктелерінің радиусын анықтауға негізделген пішінді кескіштің профилін түзету есебі келтірілген [4-7]. Сонымен қатар, жобалық схема бірыңғай емес, бөліктің әр профилі үшін жеке, бұл бірыңғай есептеу алгоритмін құруға және есептеуді автоматтандыруға мүмкіндік бермейді. Базалық сызығы бар пішінді кескіштерді графикалық және түзету аналитикалық есептеу әдісі жасалды. Базалық сызығы бар пішінді кескіштерді есептеудің ұсынылған әдісінің ерекшелігі – есептеулердің жүйелілігі және автоматтандыру мүмкіндігі [8-11]. Графикалық профильдеу қарапайым, көрнекі және оңай сіңіріледі.

Зерттеу әдістері. Призмалық пішінді кескіштің аналитикалық профилі (Профильді корреляциялық есептеу) әмбебап есептеу схемасына негізделген және есептеуді оңай автоматтандыруға болады. Жаңа графикалық профильдеу әдісін қолданған кезде жұмыс жағдайында призмалық пішінді кескіштің үш проекциясы және γ (алдыңғы бұрыш) бұрышымен дайындаманың осіне перпендикуляр жазықтықтағы көлденең жазықтыққа, алдыңғы бет бойымен бағытталған K көрсеткі бойынша бір түрі қарастырылады (сурет 1).



1-сурет. Жаңа авторлық тәсілмен базалық сызығы бар призмалық пішінді кескішті графикалық кескіндеу

Нәтижелер және талқылау. Графикалық профильдеу үшін алдымен профильдеу схемасының алдыңғы проекциясына негізгі сызық салу керек (сурет 1, 3-6 сызығы бөліктің конусының құраушысына сәйкес келетін бөліктің осі арқылы өтетін көлденең жазықтықта жатыр). Осыдан кейін пішінді кескішті графикалық профильдеу басталады.

Бірінші қадам. К түріндегі негізгі сызықты шектейтін 3' және 6' нүктелері табылады. Ол үшін 3 және 6 нүктелерден γ бұрышпен (К бағыттамасы бойынша) фронтальды проекцияда шеңберде 1 цифрларымен белгіленген бағыттамалары бар сызықтар шеңберде 1 цифрларымен белгіленген бағыттамалары бар сызықтар 1 бағыттамалары бар сызықтармен бөлшек сатыларының шекараларымен қиылысқан кезде К түрінде 3' және 6' нүктелерді алғанға дейін жүргізіледі.

Екінші қадам. 3'-6' кесіндісі 1' және 5' пішінді кескіштің жүзінің шеткі нүктелерін алғанға дейін екі жаққа (К түрінде оңға және солға) жалғасады. Алынған кесінді 1'-1' (түзу сызық) – алдыңғы бетіне перпендикуляр жазықтықта кескіштің алдыңғы бетінің ізімен сәйкес келетін К түріндегі пішінді кескіштің күрделі пышағының проекциясы. 1', 2', 3', 4', 5', 6' нүктелері – пішінді кескіштің профиль сатыларының тиісті шекараларының алдыңғы бетін кесіп өту кезінде алынған нүктелер. Бұл К түріндегі түйін нүктелері. Графикалық профильдеудің екінші қадамының сызықтары К түрінде шеңбердегі 2 сандары бар көрсеткіштермен белгіленеді. 3' және 6' нүктелерінің орналасуын $\varepsilon_{пр}$ бұрышы анықтайды – алдыңғы беттің негізгі сызығы бар пішінді кескіштің осі бойымен көлбеу бұрышы. Бұл $\varepsilon_{п} = \varepsilon_{пр}$ бұрышы графикалық түрде анықталған және кескіштің профилін түзету есебі кезінде аналитикалық түрде нақтыланады.

Үшінші қадам. 1' және 5' нүктелерінен 1-көрсеткіші бар сызықтарға параллель сызықтар кері бағытта, тиісті тораптық нүктелер арқылы жүргізілген шеңберлермен қиылысқанға дейін, профильдеу схемасының фронтальды проекциясында 1 және 5-нүктелерді

алғанға дейін жүргізіледі. Үшінші қадам шеңбердегі 3 нөмірі бар сызықтар мен көрсеткілермен белгіленеді.

Төртінші қадам. Фронтальды проекцияда 3 және 6 нүктелер арқылы 1 және 3 (γ бұрышпен) $r_{1,2}$ және $r_{4,5}$ радиустары шеңберлермен қиылысқанға дейін нөмірлерімен белгіленген сызықтарға параллель сызықтар 2 және 4 нүктелер алынғанға дейін жүргізіледі. Бұл екі жол мен көрсеткілер шеңбердегі 4 сандарымен көрсетілген.

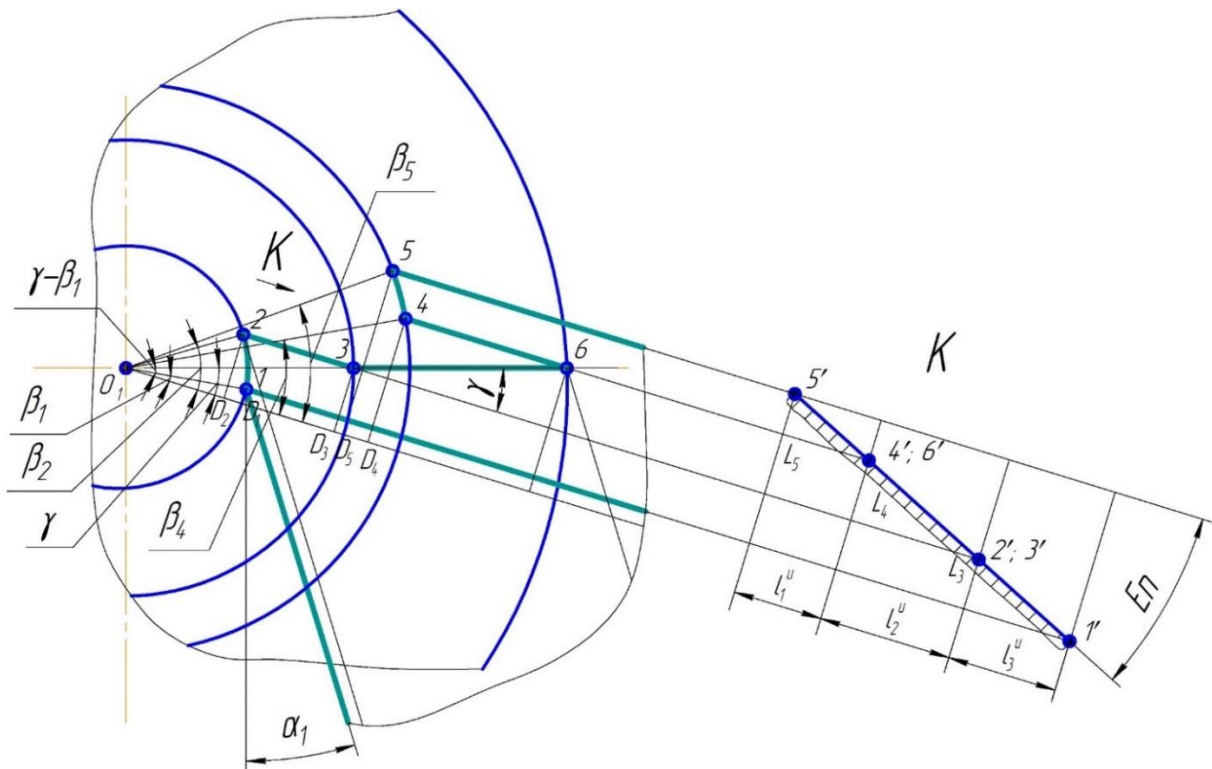
Бесінші қадам. 1, 2, 4 және 5 нүктелері сәйкесінше $r_{1,2}$ және $r_{4,5}$ радиустарымен шеңбер доғаларымен қосылады. Бұл $r_{1,2}$ және $r_{4,5}$ радиустары –алдыңғы бетінің $\varepsilon_{п} = \varepsilon_{пр}$ бұрышында қайралуына байланысты оське және құрастырушыға қатысты көлбеу орнатылған призмалық пішінді кескіштің кесу жиектерінің проекциясы. Мұны істеу үшін пішінді кескішті жасау кезінде артқы беттерді тегістеу $r_{1,2}$ және $r_{4,5}$ радиустарына бейімделген тегістеу дөңгелегімен жүргізілуі керек.

Бесінші қадамнан кейін фронтальды жазықтықта 1-2-3-6-4-5 пішінді кескіштің күрделі кесу жиегінің проекциясы алынды. Бесінші қадам шеңбердегі 5 сандарымен көрсетілген.

Алтыншы қадам – пішінді кескіштің әртүрлі сатыларындағы профильдің тереңдігін анықтау. Алтыншы қадам шеңбердегі 6 цифрларымен белгіленеді. Қалған қадамдар пішінді кескіштің кесу жиектерінің қалған проекцияларын салу мақсатын көздейді.

Профильдің тереңдігі әр нүкте үшін нүктеден алдыңғы жазықтықтағы артқы беттің ең шығыңқы бөлігіне (1-ші нүктеде) дейінгі қашықтық бар. Әрбір нүктеден артқы бетке α_1 бұрышпен параллель сызықтар тартылады және олардың арасындағы қашықтық $h_1, h_2, h_3, h_4, h_5, h_6$ өлшенеді, бұл призмалық пішінді кескіштің профилінің өлшемдерін графикалық түрде анықтау нәтижесі.

A4 форматында 1-суреттегі схема кішкентай, сондықтан 2 және 3-суреттерде схеманың элементін (2-суреттің фронтальды проекциясы) қарастыру ұсынылады, онда схема элементтері мен қажетті өлшемдердің барлық қатынасы айқын және айқын көрінеді.

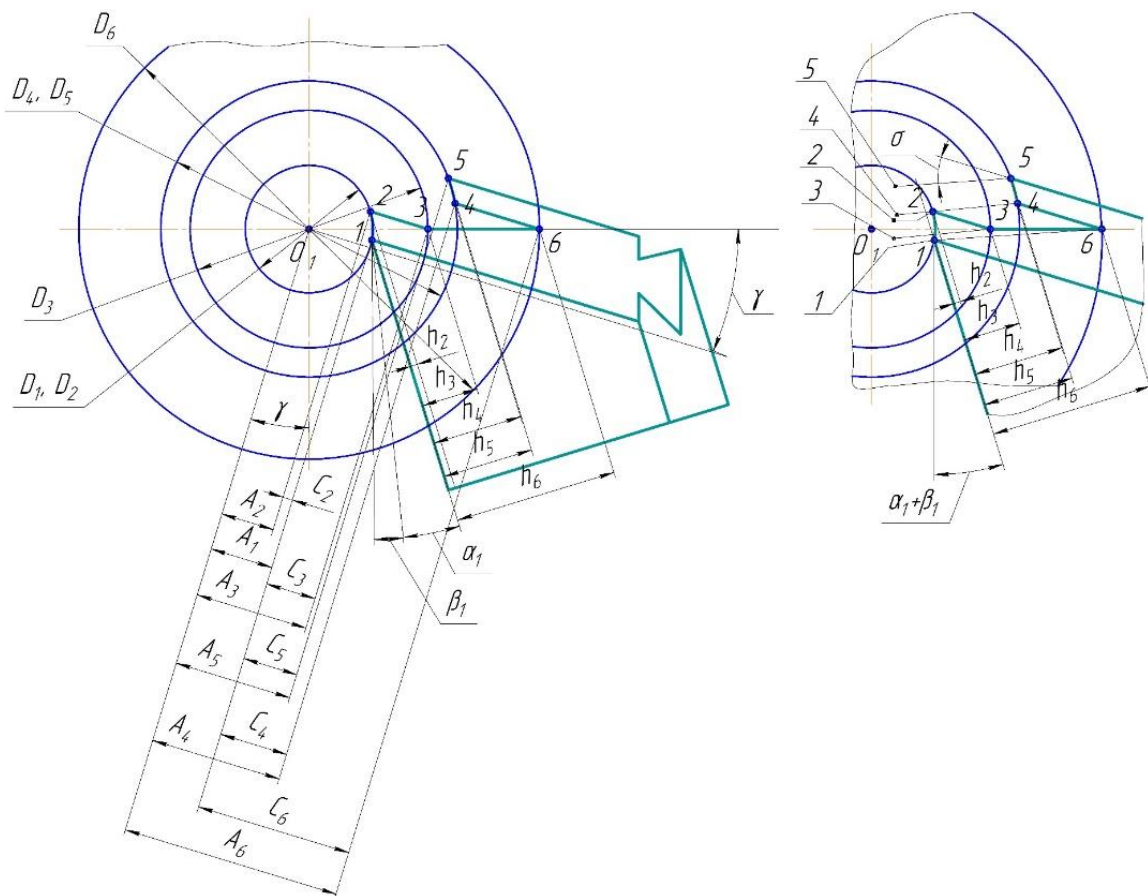


2-сурет. Сызықтық және бұрыштық параметрлерді есептеу сұлбасы

Жетінші қадам. 1, 2, 4, 5-нүктелерден фронтальды проекциялар (1-сурет) нүктелерді анықтау үшін көлденең сызықтар жүргізіледі 1", 2", 4", 5" пішінді кескіштің тиісті сатыларының шекараларымен шеңбердегі 7 бағыттамамен сызықтарды қиып өту жолымен бейінді проекцияда (сондай-ақ К түріндегі 3-суретті қара).

Сегізінші қадам. Нүкте 1" нүкте 2"-ге қосылады, нүкте 4" нүкте 5"-ке қосылады – профиль проекциясындағы пішінді кескіштің шеткі сатыларының 1" - 2" және 4"- 5" пышақтары алынды. Құрылыстың сегізінші қадамы шеңбердегі 8 сандары бар көрсеткілермен белгіленген.

Тоғызыншы қадам. Фронтальды проекциядағы 3 және 6 нүктелерден 3" – 6" кесіндісін алу үшін көлденең сызықтар (біреуіне біріктіріледі) жүргізіледі (профиль жазықтығындағы базалық сызықтың проекциясы). Екі жолдың үйлесуіне байланысты тоғызыншы қадам сызығы екі жебемен санмен белгіленеді және шеңберде 9 көрсетіледі.



3-сурет. Аралық сызықтық параметрлерді анықтауға арналған сұлбасы

Оныншы қадам. 4" және 6", 2" және 3" нүктелері қосылады. Профильді проекцияда пішінді кескіштің күрделі кесу жиегінің проекциясы алынды: 1" - 2"- 3"- 6"- 4"- 5". Оныншы қадам (4"-6" және 2"-3" желілерін жүргізу) шеңбердегі 10 санымен белгіленеді.

Он бірінші қадам. Нүктелерден 1, 2, 3, 4, 5, 6, фронтальдық проекцияда шеңбердегі 11 цифрларымен белгіленген тік сызықтар көлденең жазықтықта кескіштің проекциясының түйіндік нүктелерімен қиылысқанға дейін жүргізіледі және көлденең проекциясында пішінді кескіштің күрделі кесу жиегінің 1"', 2"', 3"', 4"', 5"', 6"' нүктелер бар.

Он екінші қадам. 1" және 2", 2" және 3", 3" және 6", 4" және 5" нүктелері шеңбердегі 12 санымен белгіленген көрсеткілері бар сызықтармен жалғанады.

1''' және 2''', 2''' және 3''', 3''' және 6''', 4''' және 5''' нүктелері шеңбердегі 12 санымен белгіленген көрсеткілері бар сызықтармен жалғанады. Оның көлденең проекциясында пішінді кескіштің кесу жиегінің проекциясы алынды: 1''' - 2''' - 3''' - 6''' - 4''' - 5'''.

Алдыңғы беттің жазықтығындағы пішінді кескіштің кесу жиегі $\varepsilon_B = \varepsilon_{пр}$ бөлшектің құраушысына қатысты (көлденең жазықтық) эллипс сызығына сәйкес келеді (цилиндрдің көлбеу жазықтықпен қимасы). Пішінді кескіштің кесу жиегі осы бөлімде эллиптикалық, вогнуты болуы керек.

Кесу аймағында осы жағдайларды қамтамасыз ету және бөлшектерге берілген цилиндрді алу үшін пішінді кескішті түпкілікті профильдеу бөліктің цилиндрлік бөлігінің радиусына тең профиль радиусы бар, $\varepsilon_B = \varepsilon_{пр}$ бұрышындағы пішінді кескіштің алдыңғы бетіне қатысты тегістеу шеңберінің осін орнатумен немесе басқа профиль схемасымен арнайы толтырылған диск шеңберімен жүзеге асырылуы керек.

Кесу аймағында осы жағдайларды қамтамасыз ету және бөлшектерге берілген цилиндрді алу үшін, фасонды кескішті соңғы пішіндеу, бөліктің цилиндрлік бөлігінің радиусына тең профиль радиусы бар, $\varepsilon_B = \varepsilon_{пр}$ бұрышындағы фасонды кескіштің алдыңғы бетіне қатысты ажарлау дөңгелегінің осін орнатумен, тегістелген шеңбермен немесе диск шеңберімен, арнайы ұшталған, басқа профильдеу схемасымен жүзеге асырылуы тиіс. Бұл жағдайда өңдеудің теориялық дәлдігі қамтамасыз етіледі және қате енгізілмейді.

Пішінді кескішті есептеудің бұл кезеңі, әдетте, графикалық профильден кейін және пішінді кескіштің профилінің түйін нүктелерінің орнын анықтағаннан кейін ғана жүзеге асырылуы мүмкін. Сондықтан пішінді кескішті графикалық профильдеу міндетті талап болып табылады. Әрине, жобалық схеманы жеткілікті тәжірибемен және графикалық профильсіз құруға болады, бірақ бұл қазірдің өзінде оқытылған мамандардың қолынан келеді. Есептеудің айқындылығы және оны автоматтандыруды жеңілдету үшін ол бес қадамға (кезеңге) бөлінеді – 2 және 3-суреттер.

Бірінші қадам. Алдыңғы бетіндегі пішінді кескіштің профильдік нүктелерінен алдыңғы бетке параллель бөліктің осьтік жазықтығына дейінгі қашықтықты және пішінді кескіштің бүйір жақтарына параллель және алдыңғы бетке параллель бөліктің осіне перпендикуляр жазықтықтағы түйін нүктелері арасындағы қашықтық проекцияларын анықтау (2-сурет).

Алдыңғы бетіндегі пішінді кескіш профилінің түйіндік нүктелерінен алдыңғы бетке параллель бөлшектің осьтік жазықтығына дейінгі қашықтықты және жазықтықтағы фасонды кескіштің бүйір жақтарына параллель және алдыңғы бетке параллель бөлшектің осіне перпендикуляр түйіндік нүктелер арасындағы қашықтықтың проекцияларын анықтау (сурет 2).

$$\text{Проекция } 1 - 2 = 1' - 2' = 1' - 3' = L_3 - 3' = \ell_3'' \cdot \text{tg } \varepsilon_{пр};$$

$$\text{Проекция } 2' - 4' = 3' - 4' = 2' - 6' = 3' - 6' = L_4 - 6' = \ell_2'' \cdot \text{tg } \varepsilon_{пр};$$

$$\text{Проекция } 4' - 5' = 6' - 5' = L_5 - 5' = \ell_1'' \cdot \text{tg } \varepsilon_{пр};$$

$$\text{Проекция } D_2 - 2 = r_2 \cdot \sin \beta_2;$$

$$\text{Проекция } D_3 - 3 = D_2 - 2 = O_1' - 3' = O_1' - 2' = r_3 \cdot \sin \gamma;$$

$$\text{Проекция } D_1 - 1 = O_1' - 1' = (O_1' - 2') - (1' - 2') = (O_1' - 3') - (1' - 3') = r_3 \sin \gamma - \ell_3'' \text{tg } \varepsilon_{пр}$$

$$\text{Проекция } D_5 - 5 = O_1' - 5' = (1' - 5') + (O_1' - 1') = (L_3 - 3') + (L_4 - 4') + (L_5 - 5') + (r_3 \sin \gamma - \ell_3'' \text{tg } \varepsilon_{пр}) = (\ell_1'' + \ell_2'' + \ell_3'') \text{tg } \varepsilon_{пр} + r_3 \sin \gamma - \ell_3'' \text{tg } \varepsilon_{пр} = (\ell_1'' + \ell_2'') \text{tg } \varepsilon_{пр} + r_3 \sin \gamma;$$

$$\text{Проекция } D_4 - 4 = D_6 - 6 = (O_1' - 1') + (1' - 4') = (O_1' - 1') + (1' - 6') = r_3 \sin \gamma - \ell_3'' \text{tg } \varepsilon_{пр} + (\ell_3'' + \ell_2'') \text{tg } \varepsilon_{пр} = r_3 \sin \gamma + \ell_2'' \text{tg } \varepsilon_{пр} = r_4 \sin \beta_4 = r_6 \sin \gamma;$$

ℓ_1'' , ℓ_2'' , ℓ_3'' – пішінді кескіштің осьтік профиль өлшемдері; шеткі сатыларда қосымша кесу жиектерін ескеру қажет.

Екінші қадам. A_i қосалқы өлшемдерін есептеу үшін β_i аралық бұрыштық параметрлерін анықтау (сурет 2).

$$\sin \beta_1 = (D_1 - 1)/r_1 = (O_1' - 1')/r_1 = (r_3 \sin \gamma - \ell_3'' \text{tg } \varepsilon_{пр})/r_1;$$

$$\sin \beta_2 = (D_2 - 2)/r_2 = (O_2' - 2')/r_2 = (r_3 \sin \gamma)/r_2;$$

$$\text{Базалық нүктелер үшін бұрыштық параметрлер: } \beta_3 = \gamma, \beta_6 = \gamma;$$

$$\sin \beta_4 = [(D_4 - 4) = (D_6 - 6) = (O_1' - 4')]/r_4 = (r_3 \sin \gamma + \ell_2'' \text{tg } \varepsilon_{пр})/r_4;$$

$$\sin\beta_5 = [(D_5 - 5) = (O_1' - 5')] r_5 = (r \sin\gamma + (\ell_1'' + \ell_2'')\operatorname{tg}\varepsilon_n)/r_5;$$

Үшінші қадам. A_i көмекші сызықтық параметрлерді анықтау (сурет 3).

$$A_1 = r_1 \cos\beta_1; A_2 = r_2 \cos\beta_2; A_3 = r_3 \cos\gamma; A_4 = r_4 \cos\beta_4; A_5 = r_5 \cos\beta_5; A_6 = r_6 \cos\gamma.$$

Төртінші қадам. C_i көмекші сызықтық параметрлерді анықтау.

$$C_2 = A_2 - A_1 = r_2 \cos\beta_2 - r_1 \cos\beta_1 = r_{1,2} (\cos\beta_2 - \cos\beta_1);$$

$$C_3 = A_3 - A_1 = r_3 \cos(\beta_3 = \gamma) - r_1 \cos\beta_1; C_4 = A_4 - A_1 = r_4 \cos\beta_4 - r_1 \cos\beta_1;$$

$$C_5 = A_5 - A_1 = r_5 \cos\beta_5 - r_1 \cos\beta_1; C_6 = A_6 - A_1 = r_6 \cos(\beta_6 = \gamma) - r_1 \cos\beta_1.$$

Бесінші қадам. Артқы бетіне перпендикуляр бағытта призмалық пішінді кескіштің профилінің биіктік өлшемдерін анықтау (сурет 3).

2-суреттегі 1 және 2 нүктелер арасындағы үлкен айырмашылыққа және бөліктің дерексіз профилінде әрдайым орын алатын масштабты бұрмалануларға байланысты 2-суретте алынған C_2 мөлшері 1-ші нүктенің сол жағында болды. 2-3 сегменті азайған кезде сол 1 нүкте жақта орналасады, содан кейін C_i және h_i өлшемдерінің орналасуы бір-біріне сәйкес келеді және C_i белгісі оң болады.

Алайда, есептелген C_i өлшемінің теріс мәні болса да, h_i мөлшері дұрыс болады, себебі суретте ол тиісті орынға ие және h_2 және C_2 өлшемдері арасында нақты қатынастар бар.

$$h_2 = C_2 \cos \sigma; h_3 = C_3 \cos \sigma; h_4 = C_4 \cos \sigma; h_5 = C_5 \cos \sigma; h_6 = C_6 \cos \sigma; \sigma = \alpha_1 + \gamma_1.$$

Кескіштің барлық параметрлері есептелген.

Осылайша, графикалық профильдеу алынды және параметрлер есептелді – он екі қадам; призмалық пішінді кескішті түзету аналитикалық профильдеу – бес қадам.

Қорытындылар.

1. Призмалық пішінді кескіштерді базалық сызықпен графикалық және түзетуші аналитикалық есептеудің қарапайым және көрнекі әдісі жасалды.

2. Призмалық пішінді кескішті графикалық профильдеу он екі кезеңнен тұрады.

3. Призмалық пішінді кескішті түзету аналитикалық профилі бес қадамды қамтиды.

4. Дөңгелек пішінді кескіштерді базалық сызықпен есептеудің ұсынылған әдісінің ерекшелігі жүйелілік пен біртұтас тәсіл болып табылады.

5. Бұл әдіс призмалық пішінді кескіштерді базалық сызықпен есептеудің күрделілігін азайтуға мүмкіндік береді.

6. Призмалық пішінді кескіштерді графикалық және түзету аналитикалық есептеудің дамыған әдісі есептеуді автоматтандыруды жеңілдетеді.

Қаржыландыру. Зерттеулер ҚР БҒМ Ғылым комитеті қаржыландыратын ИРН АР09058231 «Ресурс-энергия үнемдейтін металл кесетін құралдарды зерттеу және жобалау» жобасы бойынша 2021-2023 жылдарға арналған жас ғалымдарды гранттық қаржыландыру шеңберінде орындалды.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Схиртладце А.Г., Чупина Л.А., Пульбере А.И., Гречишников В.А. Формообразующие инструменты в машиностроении – М.: Новое знание, 2006. – 557 с.

[2] Кишуров В.М., Черников П.П. Проектирование режущего инструмента в машиностроении. – М.: Издательство МАИ, 2006. – 159 с.

[3] Фельдштейн Е.Э. Режущий инструмент – Минск : Новое знание, 2007. — 400 с.

[4] Volkov A. E., Medvedev V. I. Synthesis and Analysis Problems of Profiling the Tool for Grinding Helical Surfaces // Bulletin of Kalashnikov ISTU. – 2017. – Т. 20. – №. 2. – С. 51-54.

[5] Дудак Н. С. и др. Графическое и аналитическое профилирование призматического фасонного резца // Инновационные технологии в машиностроении: сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции, 18-20 мая 2017 г., Юрга.—Томск, 2017. – 2017. – С. 42-46.

[6] Смирнов М.Ю., Киреев Г.И., Демидов В.В. Расчет и проектирование фасонных резцов – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 77 с.

[7] Катаев Ю. П., Салин А. В. Проектирование призматических фасонных резцов // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2005. – № 2. – С. 14-15

[8] Ромашев А.Н., Овчаренко А.Г., Смирнов В.В., Фирсов А.М. Проектирование фасонных резцов в графической среде. Сборник трудов IX Международной научно-практической конференции: Инновации в машиностроении – Барнаул: Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2018. – С. 212-216.

[9] Стенин В.А. Энергосберегающее профилирование режущего инструмента // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2015. – № 2 (63). – С. 36-38.

[10] Ковалева Л.И., Заставский К.О. Особенности профилирования круглых фасонных резцов в Autodesk Inventor // Велес. – 2017. – № 5-1(47). – С. 54-58.

[11] Гусев В.А., Петровский В.С., Померанцев М.А. Моделирование фасонных токарных резцов в САПР Pro/Engineer. – 2015.

REFERENCES

[1] Shirladze A.G., Chupina L.A., Pul'bere A.I., Grechishnikov V.A. Formoobrazujushhie instrumenty v mashinostroenii [Forming tools in mechanical engineering]. Moscow: Publ. Novoe znanie, 2006. – 557 p.

[2] Kishurov V.M., Chernikov P.P. Proektirovanie rezhushhego instrumenta v mashinostroenii [Design of cutting tools in mechanical engineering]. Moscow: Publ. MAI, 2006. – 159 p.

[3] Fel'dshtejn E.Je. Rezhushhij instrument [Cutting tool]. Minsk: Publ. Novoe znanie, 2007. – 400 p.

[4] Volkov A. E., Medvedev V. I. Synthesis and Analysis Problems of Profiling the Tool for Grinding Helical Surfaces // Bulletin of Kalashnikov ISTU. 2017. – Vol. 20. – no. 2. – pp. 51-54.

[5] Dudak N. S. i dr. Graficheskoe i analiticheskoe profilirovanie prizmaticheskogo fasonnogo rezca [Graphical and analytical profiling of a prismatic shaped cutter]. Innovacionnye tehnologii v mashinostroenii: sbornik trudov VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference: Innovations in mechanical engineering]. – Tomsk, 2017. – pp. 42-46.

[6] Smirnov M.Ju., Kireev G.I., Demidov V.V. Raschet i proektirovanie fasonnyh rezcov [Calculation and design of shaped cutters]. Ul'janovsk: Publ. UIGTU, 2011. – 77 p.

[7] Kataev Ju. P., Salin A. V. Proektirovanie prizmaticheskikh fasonnyh rezcov [Designing prismatic shaped cutters]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo tehniceskogo universiteta im. A.N. Tupoleva. – 2005. – no. 2. – S. 14-15

[8] Romashev A.N., Ovcharenko A.G., Smirnov V.V., Firsov A.M. Proektirovanie fasonnyh rezcov v graficheskoy srede [Design of shaped cutters in a graphic environment]. Sbornik trudov IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: Innovacii v mashinostroenii [Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference: Innovations in mechanical engineering] – Barnaul: Altajskij gosudarstvennyj tehniceskij universitet im. I.I. Polzunova, 2018. – pp. 212-216.

[9] Stenin V.A. Jenergoberegajushhee profilirovanie rezhushhego instrumenta [Energy-saving profiling of cutting tools]. Vestnik Cherepoveckogo gosudarstvennogo universiteta. 2015. – no. 2 (63). – pp. 36-38.

[10] Kovaleva L.I., Zastavskij K.O. Osobennosti profilirovaniya kruglyh fasonnyh rezcov v Autodesk Inventor [Features of profiling of round shaped cutters in Autodesk Inventor]. Veles. – 2017. – no. 5-1(47). – pp. 54-58.

[11] Gusev V.A., Petrovskij V.S., Pomerancev M.A. Modelirovanie fasonnyh tokarnyh rezcov v SAPR Pro/Engineer [Modeling of shaped turning tools in CAD Pro/Engineer]. – 2015.

А.Ж. Касенов*, А.В. Маздубай, К.К. Абишев, Р.Б. Муканов, А.Ж. Таскарина

Торайгыров университет, Павлодар, Казахстан

*e-mail: asylbek_kasenov@mail.ru

РАСЧЁТ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ ФАСОННЫХ РЕЗЦОВ

Аннотация. Предлагается способ расчёта призматических фасонных резцов с базовой линией. В отличие от существующей методики проектирования, в зависимости от фасонного профиля детали, данная методика, систематизирует графический расчёт и позволяет применить унифицированный подход и легко автоматизировать расчёт. Целью разработки нового способа расчёта является возможность автоматизации и сокращения времени расчёта призматических фасонных резцов с базовой линией. Разработан способ графического и коррекционного аналитического расчёта фасонных резцов с базовой линией. Графическое профилирование призматического фасонного резца состоит из

двенадцати этапов. Коррекционное аналитическое профилирование призматического фасонного резца включает пять шагов. Особенностью предлагаемого способа расчёта фасонных резцов с базовой линией является системность и возможность автоматизации расчётов. Графическое профилирование является простым, наглядным и легко усваиваемым.

Ключевые слова: призматический фасонный резец, графическое профилирование, аналитическое профилирование, проекции, узловые точки, алгоритм расчёта.

A.Zh. Kassenov*, A.V. Mazdubai, K.K. Abishev, R.B. Mukanov, A.Zh. Taskarina

Toraigyrov University, Pavlodar, Kazakhstan

*e-mail: asylbek_kasenov@mail.ru

CALCULATION OF PRISMATIC FORMING CUTTERS

Abstract. A method for calculating prismatic forming cutters with a baseline is proposed. In contrast to the existing design methodology, depending on the shaped profile of the part, this technique systematizes the graphical calculation and allows you to apply a unified approach and easily automate the calculation. The purpose of developing a new calculation method is the possibility of automating and reducing the calculation time of prismatic shaped cutters with a baseline. A method of graphical and correctional analytical calculation of shaped incisors with a baseline has been developed. Graphic profiling of a prismatic shaped cutter consists of twelve stages. Correctional analytical profiling of a prismatic shaped cutter includes five steps. A feature of the proposed method for calculating shaped cutters with a baseline is the consistency and the possibility of automating calculations. Graphical profiling is simple, intuitive and easy to learn.

Keywords: prismatic forming cutter, graphical profiling, analytical profiling, projections, nodal points, calculation algorithm.