

Д.К. Болатбекова*, Е.А. Тулешев
Satbayev University, Алматы, Қазақстан
*e-mail: bolatbekd97@mail.ru

МЕДИЦИНАЛЫҚ МАҚСАТТАРҒА АРНАЛҒАН ЖЫЛЖЫМАЛЫ ҚҰРЫЛҒЫНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ҚҰРУ

Андатпа. Бұл мақалада жедел жәрдемге қарағанда ауруханадан тыс жерде жүрек ұстамасы бар науқастарға дефибрилляторларды жеткізу үшін ұшқышсыз ұшақтарды пайдалану мүмкіндігі қарастырылған. Ол төтенше жағдайларға жауап беру қажеттіліктерін ұшқышсыз ұшу аппараттарын қауіпсіз пайдалану үшін қажетті ережелер мен ережелермен біріктіруге бағытталған. Нәтижелер көрсеткендей, ұшқышсыз жедел жәрдем аппараттарын мақсатты пайдалану да, оларды заңды пайдалану әдісі де бар. Ұсынылған тәсіл спорттық іс-шараларда жедел жәрдемнің ұшқышсыз ұшу аппараттарын пайдалануды көздейді. Жүрек ырғағының бұзылуы кезінде білікті медициналық көмек көрсету өте маңызды. Американдық статистикаға сәйкес, медициналық мекемеден тыс жерде жүрек ұстамасы болған жағдайда, орташа есеппен оннан бір ғана пацент өмір сүреді. Білікті алғашқы көмек көрсетусіз әр минут өмір сүру мүмкіндігін 10 пайызға төмендетеді, сондықтан алғашқы көмек көрсету және дефибрилляторды тез жеткізу өмірді сақтап қалудың маңызды параметрлері болып табылады. Зерттеушілер қоңырауға жауап беру уақытын қысқарту «жылына жүздеген адамның өмірін» құтқарады деп санайды. Сонымен қатар, кейбір сарапшылар дефибрилляторды жеткізудің жоғары жылдамдығына қарамастан дәстүрлі жүрек-өкпе реанимациясы жүректің тоқтап қалуында да тиімді екенін атап көрсетеді. Сонымен қатар, CPR кез-келген техникалық құрылғыларды қажет етпейді және оны кездейсоқ өтіп бара жатқан адамдар дереу орындай алады.

Негізгі сөздер: төтенше жағдай, жүрек соғысы, алғашқы көмек жинағы, дрон, дефибриллятор.

Кіріспе. Қазіргі әлемде жолдарда қозғалыс көп, бұл бүкіл қалада кептелістерге әкеледі. Осылайша, төтенше дағдарыс кезінде жолда келе жатқан жедел жәрдем тағайындалған жерге уақытында жете алмауы мүмкін және науқас өмірін жоғалтуы мүмкін. Осылайша, "адам өмірін құтқару" мақсатын бір қадамға жақындататын жеке құрал енгізу қажет. Дрон немесе квадрокоптер әуе бағыты бойынша өтеді және адам басқармайды [1].

Қозғалтқыштар мен қозғағыштар үлкен тартқышты шығарады. Төрт BLDC қозғалтқышынан және оған бекітілген бұрандалардан тұратын Квадрокоптер оны оңтайлы дизайнға айналдырады және қажетті тартуды қамтамасыз етеді. 2200 мАч төрт батарея ұшқышқа қуат береді. Дрон жедел жәрдемге қарағанда төтенше жағдайларға тезірек жетуге қабілетті және нақты уақыт режимінде науқастың денсаулық параметрлерін өлшей алатын медициналық қораптан тұрады [2]. Бұл прототиптегі әртүрлі сенсорларға жүрек соғу сенсоры, температура сенсоры және ЭКГ сенсоры кіреді. Бір реттік электродтары бар ЭКГ сенсоры әр жүрек соғу жиілігін анықтау үшін кеудеге тікелей бекітіледі.

Электродтар жүрек соғысын электр сигналына айналдырады, сондықтан ЭКГ сенсорлары үздіксіз жүрек соғысын өлшеп, жүрек соғу жиілігі туралы мәліметтер бере алады. Науқастың дене температурасы температура сенсорымен анықталады. Науқастың минутына жүрек соғу жиілігін анықтау үшін жүрек соғысы немесе жүрек соғу жиілігі сенсоры қолданылады [3]. ZIGBEE технологиясы нақты уақыт режимінде деректерді төтенше жағдайдан жедел жәрдемге жіберу үшін қолданылады, ол тағайындалған жерге жіберіледі. Zigbee механизмі Wi-Fi жүйесіне қарағанда қарапайым және арзан.

Миокард дағдарысы жағдайында дефибрилляторды беру үшін ауруханалық дронды қолдануға болады. Шалғай жерлерде жедел жәрдем төтенше жағдайларда дәрі-дәрмектерді жеткізу жүйесі бола алады. Тыныс алу синдромымен ауыратын адамдарға оттегі беретін дрон берілуі мүмкін. Қолданыстағы жүйелер тек бір параметрді ескереді.

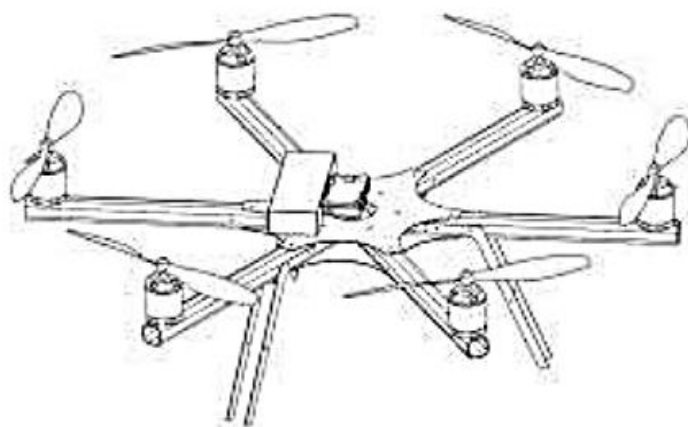
Осы мақалада ұсынылған прототип-бұл жедел жәрдем, ол температура сенсоры, ЭКГ сенсоры және жедел жәрдемнен бұрын төтенше жағдайға жететін және денсаулық параметрлерін нақты уақытта өлшеп қана қоймай, оларды жедел жәрдемге жіберетін Сенсорлардан тұратын медициналық қораппен жабдықталған. Жедел жәрдемдегі дәрігер ЭКГ сенсорының деректері арқылы берілген жүрек жағдайы сияқты нақты уақыттағы Денсаулық параметрлерін талдай алады [4].

Қазіргі әлемде жолдарда көптеген машиналар бар, бұл бүкіл қалада кептелістерге әкеледі. Сондықтан төтенше жағдай кезінде жолда келе жатқан жедел жәрдем тағайындалған жерге уақытында жете алмауы мүмкін және науқас өмірін жоғалтуы мүмкін. Осылайша, адам өмірін құтқарудың мақсатын бір қадамға жақындататын жеке құрал енгізу қажет. Дрон немесе алтыбұрышты тікұшақ әуе бағыты бойынша ұшады және оны адам басқарады. Қосымша Қозғалтқыштар мен қозғағыштарды пайдалану тартылуды тудырады. Алты BLDC қозғалтқыштарынан және оған бекітілген пропеллерлерден тұратын алтыбұрышты тікұшақ оны оңтайлы дизайнға айналдырады және қажетті тартуды қамтамасыз етеді. Дронның қуаты 5200 мАч батареядан келеді. Дрон төтенше жағдайға көмектесу үшін жедел жәрдемге қарағанда төтенше жағдайларға тезірек жетуге қабілетті алғашқы медициналық көмек жиынтығынан тұрады. Дрондарды Денсаулық сақтау саласында қолдану ұсынылған прототиптің мақсаты болып табылады. Осы себепті бірінші қадам-гексакоптерді дамыту. Тартқышты да, моментті де әр гексакоптер шығарады және олар оның КОР (айналу орталығы) айналасында шығарылады. Бұған қоса, қарсылық күші оның ұшуына қарама-қарсы бағытта да жасалады [5].

Конструкциясы:

Дронда қолданылатын негізгі компоненттер келесідей (сурет 1):

- 1) жақтау: H550mm пластикалық талшықты жақтау;
- 2) қозғалтқыштар: 1000 кВ алты BLDC қозғалтқышы;
- 3) электрондық жылдамдықты реттегіш(ESC): 30 ампер;
- 4) ұшу контроллері: Pixhawk ұшу контроллері;
- 5) Батарея: 5200mAh Lipo;
- 6) GPS модулі: M7N;
- 7) Таратқыш: FS i6 Flysky;
- 8) қабылдағыш: 6 арналы fs i6;
- 9) телеметрия модулі: 433МН;
- 10) Пропеллер: 10*4.5.



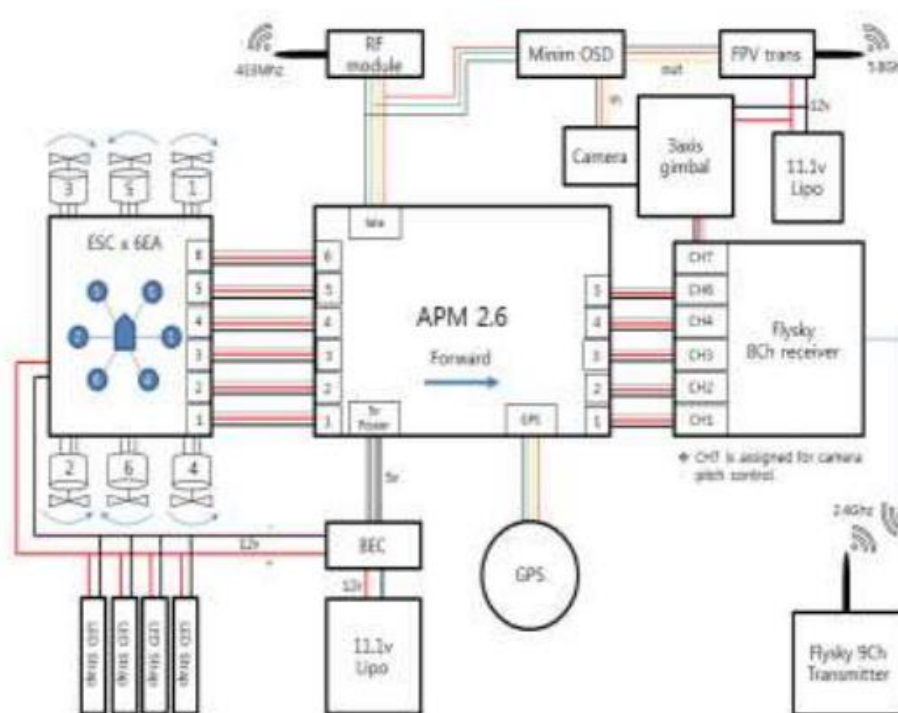
1-сурет. Гексакоптердің негізгі дизайны

Бұл тұрақтылық пен беріктік үшін квадрокоптерді енгізу. Дронды санитарлық авиация ретінде пайдалану. Осы себепті бірінші қадам-гексакоптерді дамыту. Моментті де, ҚазҰТЗУ хабаршысы №3 2021

• Физико-математические науки

тартқышты да әр гексакоптер шығарады және олар оның КОР (айналу орталығы) айналасында шығарылады. Бұған қоса, қарсылық күші оның ұшуларына қарама-қарсы бағытта да жасалады [6].

Әрбір гексакоптер оған бекітілген алты қозғалтқыш жасаған тартпа арқылы көтеру, илеу және тартуға қол жеткізуге тырысады. Осылайша, қозғалтқыштарға бекітілген бұрандаларды гексакоптердің барлық бағытта ұшуы үшін пайдалануға болады. Саралай отырып тартуға алты роторлар, басқаруға болады қадам және креном гексакоптера. КГ-ға қатысты әр тірек бұранданың тартылу иығының моменті, тұрақты жағдайда UAV тең болуы керек. $M = M_I \times \alpha$ (сурет 2).



2-сурет. Қосылу схемасы

Қарапайым, $T = mra + mg$; саралау, $dT / da = mr$. Сонымен қатар, тұрақтылықты арттыру үшін ротордағы массаны (m) немесе ротор мен CG(r) арасындағы қашықтықты арттыру қажет. Илуге қарсы тұру үшін екі гексакоптер роторы сағат тіліне қарсы бұрылады, осылайша екі ротордың реактивті моменті бейтараптандырылды. $3t\cos\theta = M_o \times g$; импульсті-импульсті принцип, [3] M_I роторы $x + 3\sin\theta.r = 0$; қарапайым, $\tan\theta = [mrm2w/2] / grM_o$; қозғалтқыштың техникалық сипаттамасынан қозғалтқыштың максималды жылдамдығы $\omega = 1900$ Рад-1 құрайды. Осылайша $\theta = 0,43^\circ$ [7].

Дрондар, әсіресе азаматтық дрондар, біршама жетілмеген технология немесе, кем дегенде, тез дамып келе жатқаны түсінікті. Үлкен өзгерістер мен жақсартулар жыл сайын дерлік жүреді, ал инновациялық, заманауи өнім келесі жылы ескіруі мүмкін. Amazon Prime Air және Google Project Wing сияқты "көкжиектегі" өнімдердің көптігіне байланысты, бірақ қазіргі уақытта мұндай жүйелер жұмыс істемейді, ұшқышсыз ұшақтардың толық автономды желісі әлі практикалық емес сияқты. Алайда, бұл мәселе болашақта шешілетін сияқты, сондықтан мұндай жүйені кейінірек іске асыруға болады. Мұны азаматтық ұшқышсыз ұшу аппараттарының "әскери дивиденд" ұғымын қарастыру арқылы да растайды, басқаша айтқанда, азаматтық ұшқышсыз технологиялар әскери ұшқышсыз технологияларды ұстанады [8].

Әскери дрондар жүктерді жеткізуден гөрі ұзақ уақыт бойы бақылаумен айналысқандықтан (өте жылдам қозғалатын, құтқару емес зымырандарды жеткізуді есептемегенде), біз бұл азаматтық дрондардың қабілетіне әсер ететінін көреміз. Аз жүйелер тасымалдауды ескере отырып жасалады және олардың көпшілігі аэрофототүсірілімге арналған. Жақында әскери дрондар тасымалдау үшін қолданыла бастады және азаматтық дрондар өздерінің экономикалық күшіне айналды, сондықтан жүк тиеуге арналған азаматтық дрондар, мысалы, камера дрондары сияқты пайда болуы мүмкін. Қазіргі уақытта жұмыс істейтін жүйелер қарапайым, жалғыз дрондар мен жалғыз жеткізілімдерге бағытталған және қолмен басқарылады. Мұндай жүйе жетілдірілген автоматтандырылған немесе мультидронды жүйеден айырмашылығы жедел жәрдем ұшағы үшін қисынды бастама болатын сияқты [9].

Қорытынды. "Ұшқышсыз жедел жәрдем" прототипі жедел жәрдем машиналарына адам өмірін сақтап қалуға көмектесу үшін жасалған. Өзірленген прототип төтенше жағдайға жету үшін аз уақытты алады және нақты уақыт режимінде науқастың денсаулық параметрлерін өлшеуге және жедел жәрдемге жіберуге көмектеседі, мұнда оларды lab view бағдарламалық жасақтамасында талдауға болады. Бұл прототип пациенттің өмірін сақтап қалуға үлкен үлес қосады және осылайша "өмірді құтқару" міндетін орындайды [10]. Дронды ауыл шаруашылығында, өнеркәсіпте қолдануға болады, фотография саласы, әскери мақсат. Металл детектор жүйесі миналардың орналасқан жерін анықтау үшін ұшқышқа орнатуға болады. Дронды бүріккіште қолдануға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Кобб Л.А., Волш Т.Р. Қарыншалардың ауруханадан тыс фибрилляциясы бар пациенттерде дефибриляция алдында жүрек-өкпе реанимациясының әсері. – 2001. – Б. 199-203.
- [2] Американдық дрон тарихын бақылау. [Электрондық ресурс]. – Қатынас режимі: URL: <https://understandingempire.wordpress.com/2-0-a-brief-history-of-u-s-drones/38>.
- [3] Жедел жәрдем дрондары жүрек ұстамасы бар науқастардың өмір сүру мүмкіндігін күрт арттырады. [Электрондық ресурс]. – Қатынас режимі: URL: <http://www.tudelft.nl/en/current/latest-news/article/detail/ambulance-dronetu-delft-vergroot-overlevingskans-bij-hartstilstand-drastisch>.
- [4] Танзи Т. Құтқару қызметтеріне көмек көрсету үшін автономды ұшқышсыз ұшу аппараттары. – 2010. – № 3. – Б. 126-145.
- [5] Кочендерфер М. Ұшқышсыз ұшақтардың қозғалысын басқаруға арналған қақтығыстарды қысқа мерзімді шешу. – 2003. – 12 б.
- [6] Йозефин Леннартссон. Ауруханадан тыс жерде жүрек ұстамасы құрбандарына дефибриляторларды жеткізу үшін жедел жәрдем машиналарын Стратегиялық орналастыру. КТН, сәулет және құрылыс орта мектебі (АВЕ), қалалық жоспарлау және қоршаған орта, Геоинформатика, – 2015.
- [7] Джозефин А., Аркия Д., Премкумар Дж. Жедел медициналық көмекке арналған квадрокоптер негізіндегі Технология. – 2017. 3-ші Халықаралық конференция биосигналдар, суреттер мен құрылғылар (ICBSII), 16-18 наурыз 2017 ж.
- [8] Тан Хан Ронг, Рональд. Ұшқышсыз ұшу аппараттарын бірлесіп зерттеу. – Сингапур Ұлттық университеті, – 2009.
- [9] Фарин Н., Шариф С., Мобин. Нақты уақыттағы интеллектуалды сенсорлық жүйе.
- [10] Электротехника бойынша халықаралық конференция және информатика (ICEEI), – 2017.

REFERENCES

- [1] Kobb L.A., Volsh T.R. Qarynshalardyn aurukhanadan tys fibrillyatsiyasy bar patsientterde defibrillyatsiya aldynda zhyrek-ekpe reanimatsiyasynun әseri. – 2001. – B. 199-203.
- [2] Amerikandyk dron tarikhyn bakylau. [Elektronnyk resurs]. – Katynas rezhimi: URL: <https://understandingempire.wordpress.com/2-0-a-brief-history-of-u-s-drones/38>.
- [3] Zhedel zhardem drondary zhurek ustamasy bar naukastardin omir suru mumkindigin kurt arttyrady. [Elektronnyk resurs]. – Katynas rezhimi: URL: <http://www.tudelft.nl/en/current/latest-news/article/detail/ambulance-dronetu-delft-vergroot-overlevingskans-bij-hartstilstand-drastisch>.

[4] Tanzi T. Kutkaru kizmetterine komek korsetu ushin avtonomdy ushkyshsyz ushu apparattary. – 2010. – № 3. – В. 126-145.

[5] Kochenderfer M. Ushkyshsyz ushaktardyn kozgalysyn baskaruga arналган kaktygystardy kyska merzimdi sheshu. – 2003. – 12 b.

[6] Iozefin Lennartsson. Aurukhanadan tys zherde zhyrek ustamasy kurbandaryna defibrillyatorlardy zhetkizu ushin zhedel zhardem mashinalaryn strategiyalyk ornalastyru. KTH, saulet zhane kurylys orta mektebi (ABE), kalalyk zhosparlau zhane korshagan orta, Geoinformatika, – 2015.

[7] Dzhozefin A., Arkiya D., Premkumar Dzh. Zhedel meditsinalyk komekke arналган kvadrokopter negizindegi tekhnologiya. – 2017. 3-shi Khalykaralyk konferentsiya biosignalдар, suretter men kurylygyar (ICBSII), 16-18 nauryz 2017 zh.

[8] Tan Khan Rong, Ronal'd. Ushkyshsyz ushu apparattaryn birlesip zertteu. – Singapur Ultyk universiteti, – 2009.

[9] Farin N., Sharif S., Mobin. Nakty uakyttagy intellektualdy sensorlyk zhyie.

[10] Elektrotehnika boiynsha khalykaralyk konferentsiya zhane informatika (ICEEI), – 2017.

D.K. Bolatbekova*, E.A. Tuleshev
Satbayev University, Almaty, Kazakhstan
*e-mail: bolatbekd97@mail.ru

RESEARCH AND CONSTRUCTION OF A MATHEMATICAL MODEL OF A MOBILE DEVICE FOR MEDICAL PURPOSES

Abstract. The transmitted to the emergency spot earlier than ambulance and take into account multiple real time health parameters of the patient such ambulance purpose of this project is to develop a prototype of drone ambulance to assist the ambulances in saving human life's. According to a study conducted by a centre of science and environment, traffic in its 'peak hours' on an average does not exceed 30-40 km/hr 92% of the times. In existing systems, a drone carries only the defibrillator to the emergency spot. Thus, it takes into account only a single parameter. This paper aims at developing a system that would be able to fly to the as temperature heart rate and heartbeat. The values of these essential parameters are then. This helps the doctor to evaluate the situation better to provide first-aid kit.

Keywords: traffic, peak hour, emergency spot, heartbeat, first-aid kit, drone, ambulance.

Д.К. Болатбекова*, Е.А. Тулешев
Satbayev University, Алматы, Казахстан
*e-mail: bolatbekd97@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПЕРЕДВИЖНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ЦЕЛЕЙ

Аннотация. В этой статье рассматриваются возможности использования беспилотных летательных аппаратов для доставки дефибрилляторов пациентам с остановкой сердца вне больницы быстрее, чем машина скорой помощи. Основное внимание уделяется объединению потребностей реагирования на чрезвычайные ситуации с правилами и положениями, необходимыми для безопасной эксплуатации беспилотных летательных аппаратов. Результаты показали, что существует как предполагаемое использование беспилотных летательных аппаратов скорой помощи, так и способ их легального использования. Предлагаемый подход предполагает использование беспилотных летательных аппаратов скорой помощи на спортивных мероприятиях.

Ключевые слова: пиковый час, аварийное пятно, сердцебиение, аптечка первой помощи, дрон, дефибриллятор.