

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтық техника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

Баратжан Сабина Рашитқызы

«Өкпені жасанды желдету аппаратын әзірлеу»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071600 – Аспап жасау мамандығы



SATBAYEV
UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

РТжАТҚ кафедра меңгерушісі
техника ғылым кандидаты

К.А. Ожикенов

«07» маусым 2021 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Өкпені жасанды желдету аппаратын әзірлеу»

5B071600 – Аспап жасау мамандығы бойынша

Орындады

Баратжан Сабина Рашитқызы

Ғылыми жетекшісі
PhD, РТжАТҚ кафедрасының
лекторы

Алимбаев Чингиз Абдраимович

«06» маусым 2021 ж.



Ө. Бүркітбаев атындағы Өндірістік автоматтандыру және цифрлау институты

«Робототехники және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

5B071600 – Аспап жасау

БЕКІТЕМІН

РТжАТҚ кафедра меңгерушісі
техника ғылым кандидаты

Қ.А. Ожикенов

«23» қантар 2021 ж.

ТАПСЫРМА

Дипломдық жобаны орындауға

Білім алушыға Баратжан Сабина Рашитқызы

Жобаның тақырыбы: Өкпені жасанды желдету аппаратын әзірлеу

Университет ректорының 2020 жылғы «24» қараша №2131-б бұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «9» маусым 2021 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: :Өкпені жасанды желдету
аппаратын әзірлеу

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген
сұрақтарының тізімі мен қысқаша дипломдық жобаның
мазмұны:

- а) Негізгі бөлім, жалпы талдау жасау
- б) Технологилық бөлім, элементтерге жалпы мәлімет
- в) Құрылымдық бөлім, эксперименталды түрде жүзеге асыру

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажетті сызбалар көрсетілген): 15 слайд

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 18 әдебиеттер тізімі

КЕСТЕСІ

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

Бөлімдер қарастырылған сұрақтар тізімі	атауы,	Ғылыми жетекшіге көрсету мерзімі	Ескертулер
Негізгі бөлім		22.01 – 15.02.2021 ж.	Орындады
Есептеу бөлімі		22.01 – 15.02.2021 ж.	Орындады
Бағдармалық бөлім		15.03 – 20.04.2021 ж.	Орындады
Зерттеу бөлімі		20.04 – 05.05.2021 ж.	Орындады
Қорытынды бөлім		05.05 – 15.05.2021 ж.	Орындады

Аяқталған дипломдық жұмыс (жобаға) және оған
қатысты бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып
бақылаушының **ҚОЛТАҢБАЛАРЫ**

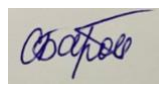
Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қайылған мерзімі	Қолы
Қалып бақылаушы	Баянбай Н.А.	04.06.2021 ж.	

Ғылыми жетекшісі



Алимбаев Ч.А. .

Тапсырманы орындауға алған білім алушы
Күні «4» маусым 2021 ж



Баратжан С.Р. .

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобаның мақсаты – өкпенің жасанды желдеткіш аппаратының моделін жобалау. Бүкіләлемдік пандемия салдарынан өзін-өзі оқшаулау коронавирустан сақтағанымен, жағдайы ауыр науқастарға сөзсіз медициналық көмек көрсетіледі. Қазіргі уақытта жаңа технологияларға сүйене отырып, адам өміріне пайдалы ықпалын тигізетін, қолдануға ыңғайлы, заман талабына сай құрылғыны жобалап жасап шығару сұранысқа ие болып отыр. Еліміздің шалғай елді мекендерінде, өкінішке орай науқастарға көмек көрсету сапасы айтарлықтай жақсы жағдайда емес. Осы дипломдық жоба арқылы еліміздің медицина саласына көмегін тигізетін, шалғай ауылды мекендерді өкпені жасанды желдеткіш аппаратымен қамтамасыз етуге негізделген.

Өкпенің жасанды желдеткіш аппаратын жобалауда қойылған міндеттер:

- Әдебиеттік шолу негізінде өкпенің жасанды желдеткіш аппаратының альтернативті нұсқаларының ішінде ең тиімді заманауи сұлбаларына анализдер, талдау жүргізу.
- Өкпенің жасанды желдеткіш аппаратын іс жүзінде принципиялдық сұлбаларын дайындау, модельдеу.
- Құрастырылған модель бойынша негізгі параметрлерін анықтау мақсатында визуалды түрде жүзеге асыру.

АННОТАЦИЯ

Целью дипломного проекта является создание модели аппарата искусственной вентиляции легких. Хотя самоизоляция от глобальной пандемии защищает от коронавируса, критически больным пациентам оказывается неотложная помощь. В наши дни, основанные на новых технологиях, востребована разработка современных устройств, благотворно влияющих на жизнь человека, простых в использовании и отвечающих современным требованиям. В отдаленных районах страны, к сожалению, качество обслуживания не очень хорошее. Этот дипломный проект основан на обеспечении искусственной вентиляции отдаленных сельских районов, что поможет медицинскому сектору страны.

Задачи при проектировании искусственной вентиляции легких:

- Анализ наиболее эффективных современных схем альтернативной вентиляции легких на основе обзора литературы.
- Подготовка, моделирование практических принципиальных схем искусственной вентиляции легких.
- Визуальная реализация с целью определения основных параметров разработанной модели.

ANNOTATION

The aim of the thesis project is to create a model of a ventilator. While self-isolation from the global pandemic protects against the coronavirus, critically ill patients receive urgent care. Nowadays, based on new technologies, there is a demand for the development of modern devices that have a beneficial effect on human life, are easy to use and meet modern requirements. In remote areas of the country, unfortunately, the quality of service is not very good. This graduation project is based on the provision of artificial ventilation to remote rural areas that will benefit the country's medical sector.

Tasks in the design of artificial ventilation:

- Analysis of the most effective modern alternative ventilation schemes based on a literature review.
- Preparation, modeling of practical schematic diagrams of artificial lung ventilation.
- Visual implementation in order to determine the main parameters of the developed model.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1. НЕГІЗГІ БӨЛІМ	10
1.1 Өкпені жасанды желдету аппараты	10
1.2 Жасанды желдету аппаратының бөлінуі	14
1.2.1 AEROS 4600 ӨЖЖ стационарлық аппараты	15
1.2.2 Кәсіби мамандарға арналған ӨЖЖ MEDUMAT Standard a	16
1.2.3 Medtronic Puritan Bennett 980 ӨЖЖ аппараты	17
1.2.4 Зислайн ӨЖЖ аппараты	18
2 Технологиялық бөлім	20
3 Құрылымдық бөлім	24
ҚОРЫТЫНДЫ	31
Қысқартылған сөздер	32
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	33

КІРІСПЕ

Бүгінгі таңда шұғыл реанимациялық процедураларды жүргізу өкпені жасанды желдетуінсіз жүзеге асырылмайды. Ауыр жағдайларда науқастың жағдайы егжей-тегжейлі белгілі болмаған кезде немесе ауруханада керекті тексеруге керекті аппараттар болмаған жағдайда, өкпені жасанды желдетудің негізгі көрсеткіштері: жіті дамыған тыныс алу ырғағының бұзылуы, патологиялық ырғақтар, өздігінен тыныс алудың болмауы, пневмония тағы сол сияқты бірнеше себептері бар. Жоғарыда көрсетілген патология көрсеткіштерінің бірден бір шешімі өкпені жасанды желдету аппаратымен тыныс алдыру болып табылады. Тыныс алу ырғағының жедел бұзылуы орталық тыныс алу жүйке жүйесінің терең бұзылуын көрсетеді. Заманауи құрылғылардың мүмкіндіктері өте кең. Олар әртүрлі операцияларды жүргізу кезінде ӨЖЖ аппараты науқастың тыныс алу функцияларын сақтап отырады. Бұл процедуралардың негізгі мақсаты өкпеден көмірқышқыл газын шығарып қажетті концентрацияда оттегімен қанықтыру. Өкпенің жасанды желдету аппаратын тексеру үшін керекті ағынды есептейтін модуль қажет. Заманауи өкпені жасанды желдету аппараттары – бұл жоғары технологиялық, көптеген жұмыс режимдерін атқаратын құрылғы. Бұл аппарат адам өмірінің басты қызметтерінің бірі тыныс алу функциясына тікелей ықпалын тигізетіндіктен, құрылғының дәлдігі, пайдалы әсер коэффициенті жоғары болуы қажет. Өкпені жасанды желдету құралының өнімділігін тексеру эксплуатациялық параметрлері арқылы жүзеге асырылады.

Жұмыстың мақсаты: Өкпенің жасанды желдету аппаратын жобалау

Міндеттер:

Әдебиеттік шолу негізінде өкпенің жасанды желдеткіш аппаратының альтернативті нұсқаларының ішінде ең тиімді заманауи сұлбаларына анализдер, талдау жүргізу.

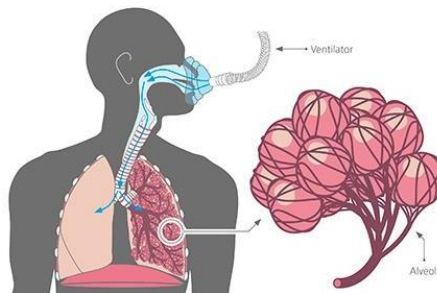
Өкпенің жасанды желдеткіш аппаратын іс жүзінде принципіалдық сұлбаларын дайындау, модельдеу.

Құрастырылған модель бойынша негізгі параметрлерін анықтау мақсатында визуалды түрде жүзеге асыру.

1 НЕГІЗГІ БӨЛІМ

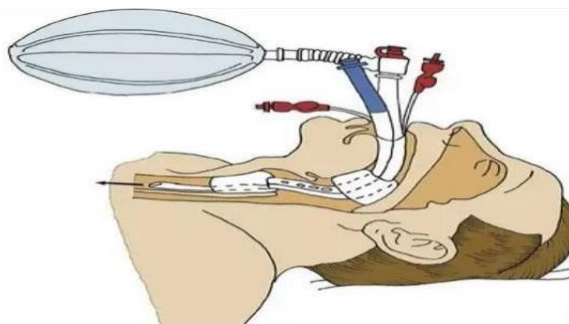
1.1 Өкпені жасанды желдету аппараты

COVID-19 ауруы бірінші кезекте төменгі тыныс жолдарына әсер етеді және SARS-CoV-2 вирусын жұқтырған адамдардың 20% -ында ол өкпеге терең енеді. Сонымен бірге науқастың жағдайы тез ауырлайды, ал ауыр науқастарды жедел түрде жансақтау бөліміне жатқызып, өкпенің жасанды желдету құралдарына (ӨЖЖ) қосу керек. Еуропа және Азияда, коронавирустың зардабын көп тартқан елдерде, ауруханалар көбіне науқастардың ағынын көтере алмайды: реанимация бөлімшелерінде дәрігерлер “желдеткіш” деп атайтын өкпені жасанды желдету аппараттары жетіспейді, сондықтан дәрігерлер кейде тірі қалуға мүмкіндігі барлардың пайдасына таңдау жасауы қажет. Жасанды желдету өкпе бұдан былай жеткілікті оттегімен тыныстай алмайтын және онда жинақталған көмірқышқыл газын шығаратын жағдайда қажет. Бұл жағдайда тыныс алу жүйесінің қызметін өкпені жасанды желдету аппараттары атқарады. Өкпені жасанды желдету құрылғысына уақытылы қосылу өмір сүру мүмкіндігін барынша арттырады. Егер тыныс алуды тоқтатқан адам “желдеткішке” қосылмаған болса, олардың ішкі мүшелері оттегімен қамтамасыз етілмейді. Көп ұзамай жүрек соғуын тоқтатады, қанмен қамтамасыз ету тоқтайды, бірнеше минут ішінде науқас қайтыс болады. “Желдеткіштер(ӨЖЖ)” жұмыс істейтін принцип оң қысымды желдету деп аталады. Олар оксигенирленген ауаны өкпеге және сыртқа айдайды. Бұл қарапайым болып көрінеді, бірақ іс жүзінде бұл күрделі процесс. Қазіргі заманғы желдеткіштерде нақты жағдайға байланысты қолданылатын әр түрлі желдету режимдері бар. Қысыммен басқарылатын желдету (ПКВ) желдетуінде желдеткіш (респиратор) тыныс алу жолдары мен өкпе альвеолаларында қысымның белгілі бір деңгейін жасайды, сондықтан олар мүмкіндігінше оттегін сіңіре алады. Қысым белгіленген максималды шегіне жеткенде, тыныс алу “выдох” басталады. Осылайша, респиратор пациенттің бүкіл тыныс алу процесін алады. Жасанды тыныс алудың жалпы көрінісі 1.1.3 суретте көрсетілген.



1.1.1 сурет – Жасанды тыныс алудың жалпы көрінісі

Өкпені жасанды желдетудің механикалық екі түрі бар: инвазивті және инвазивті емес. Инвазивті емес жасанды тыныс алу кезінде науқастың бетіне тығыз маска киіледі, ол арқылы желдеткіштің көмегімен өкпеге ауа жіберіледі. Бұл жағдайда адам тыныс алу жолдарының барлық табиғи функцияларын сақтайды. Инвазивті тыныс алудың көрінісі 1.1.1 суретте көрсетілген.



1.1.2 сурет – Инвазивті тыныс алу

Өкпенің инвазивті желдетуін жүргізу үшін пациент интубацияланған - трахеяға мұрын немесе ауыз арқылы түтік енгізіледі. Кейбір жағдайларда трахеотомия деп аталатын хирургиялық процедура жасалады: дәрігер трахеяны ашу үшін мойынның төменгі бөлігінде кішкене тілім жасайды, оған түтік енгізіледі, содан кейін оған желдеткіш қосылады. Инвазивті емес тыныс алудың жалпы көрінісі 1.1.3 суретте көрсетілген.



1.1.3 сурет – Инвазивті емес тыныс алу

«Желдеткіштерге» байланысты адамдар сөйлей де алмайды, тамақ та іше алмайды: оларды түтік арқылы жасанды тамақтандыру керек. Инвазивті желдету де ауыр болатындықтан, науқастар, әдетте, анестезия көмегімен комаға түседі.

Коронавирустың тез таралуымен бүкіл әлемде желдеткіштерге деген сұраныс күрт өсті. Көптеген елдерде қарқынды терапия бөлімшелеріндегі төсек саны бір уақытта механикалық желдетуді қажет ететін науқастардың үнемі өсіп отыруына есептелмеген. Сонымен қатар, құны кейде 50 мың еуроны құрайтын

заманауи жоғары технологиялық желдеткіштерді қысқа мерзімде сатып алу мүмкін емес. Әлемде желдеткіштер мен ЕСМО қондырғыларының бірнеше өндірушілері бар - экстракорпоральды мембраналық оксигенация, қанды оттегімен байытуға қабілетті, басқаша айтқанда, жасанды өкпе тәрізді. Қазіргі уақытта бұл компаниялар өндірістік қуаттылықтарын барынша арттырды, бірақ оларды жеткізуде қиындықтар туындауда, соның ішінде тыныс алу түтіктері мен канюлялар сияқты шығын материалдары.

COVID-19 ауыр симптомдары бар науқастарды күту мен емдеу проблемалары реанимация бөлімшелерінде желдеткішті басқара алатын білікті персоналдың болмауына байланысты туындауы мүмкін. Ауыр тыныс жетіспеушілігімен ауыратын науқастарға түскен науқастар, әдетте, 65 жастан асқан, қатар жүретін соматикалық патологиядан зардап шегеді (қант диабеті, жүректің ишемиялық ауруы, цереброваскулярлық ауру, неврологиялық патология, гипертония, онкологиялық аурулар, гематологиялық аурулар, созылмалы вирустық аурулар, жүйенің қан ұюының бұзылуы). Осы факторлардың барлығы интенсивті терапия бөліміне көрсеткіштер бойынша түскен науқастардың жағдайы ауыр немесе өте ауыр пациенттер санатына жататындығын көрсетеді. Шын мәнінде, бұл пациенттерде жеңіл және ауыр шұғыл респираторлық ауытқу синдромы бар. Тыныс алу жеткіліксіздігі бар науқастарда тыныс алу терапиясын қолдану әдеттегідей. Қазіргі уақытта тыныс алу терапиясының көптеген нұсқалары бар: оттегімен ингаляция (аз ағын - 15 л / мин дейін, жоғары ағын - 60 л / мин дейін), жасанды өкпенің желдетуі (инвазивті емес - NIMVL немесе инвазиялық механикалық желдету, жоғары жиілікті желдету). Әлемдік тәжірибе инвазиялық механикалық желдетуді қолдану кезінде COVID-19 тудырған вирустық инфекциямен байланысты өлімнің өте үлкен пайызын көрсетеді (85-90% дейін). Біздің ойымызша, бұл факт өкпенің жасанды желдету әдісімен емес, науқастардың өте ауыр жағдайымен және COVID-19 ауруының өту ерекшеліктерімен байланысты. Инвазивті механикалық желдетуден өтетін науқастардың ауырлығы өкпе тіндерінің көп мөлшерде зақымдануымен байланысты (әдетте 75% -дан астам), сонымен қатар ұзақ механикалық желдету кезінде пайда болған суперинфекция.

ӨЖЖ қауіпсіздігі мен табыстылығының алгоритмі мыналарды қамтиды: Тыныс алу терапиясының әдістерін дәйекті қолдану. Пациентті манипуляциялау алдында және одан кейін персоналдың қолын өңдеу. Бактериялық сүзгілерді әр 12 сағат сайын ауыстыру. Трахеобронхальды ағашты қалпына келтіру үшін жабық жүйелерді пайдалану және трахеобронхальды ағашты тиісті түрде қалпына келтіру. Тыныс алу контурының тығыздығының бұзылуының алдын алу. Тыныс алу қоспасын жылыту және ылғалдандыру жүйелерін қолдану. Өкпені жасанды желдетудің протективті параметрлерін пайдалану. Тұрақты пайдалану Прон-позиция және дене қалпының өзгеруі. Ауыз қуысының дұрыс күтімі және эндотрахеальды немесе трахеостомиялық түтіктің манжетіндегі қысымды үнемі

өлшеу. Патогеннің сезімталдығын ескере отырып, Бактерияға қарсы терапия схемаларын тиісті таңдау. Инфузиялық терапияның рестриктивті стратегиясы (ЦВД 9 мм рт.ст. аспайтын) ст) Қанды тазартудың экстракорпоралдық әдістерін уақтылы қолдану. Газ алмасу параметрлерінің (артериялық қан КЩС) тұрақты зертханалық мониторингі – тәулігіне 4 реттен кем емес.

ӨЖЖ параметрлерін тұрақты бақылау және өкпе механикасының параметрлерін тұрақты бағалау. Инвазивті ӨЖЖ пайдалану кезінде пациенттердің өмір сүру пайызы өте төмен болып қалатындығына байланысты инвазивті емес өкпені жасанды желдетуді пайдалануға қызығушылық артып келеді. Заманауи идеяларға сәйкес инвазивті емес желдеткішті жеңіл дәрежелі Ards үшін қолданған жөн. Пандемия және реанимациялық төсек-орын тапшылығы жағдайында ауыр Ards пациенттерінің пайызы жеңіл формада басым болады. Алайда, біздің клиникалық тәжірибемізде ORIT пациенттерінің 23% - ында инвазивті емес маскалық желдету (NIMVL) DN және Ards бастапқы терапиясы ретінде қолданылды. НИМВЛ қолдану үшін бірқатар шектеулер бар: науқас нақты санада болуы керек, қызметкерлермен ынтымақтасуы керек. Науқастың максималды жайлылығын қамтамасыз ету үшін жеңіл седацияны қолдануға болады. Механикалық жасанды желдету өкпедегі қауіпті жағдайларды азайтады және құтқарушылардың жұмысын жеңілдетеді. Егер өздігінен тыныс алу болмаса немесе жеткіліксіз болса, өкпені жасанды желдету керек. Бірақ кез-келген механикалық желдету процедурасы назардан тыс қалмайтын тәуекелдерді, соның ішінде гипо- немесе гипервентиляцияны, баротравманы немесе асқазан құрамындағы аспирацияны қамтиды. Әрқашан қолында болатын және қолдануға ыңғайлы тыныс алу сөмкесі ешқашан оңтайлы шешім емес. Желдеткіштің артықшылықтары туралы біліп алыңыз. Көптеген зерттеулер бойынша механикалық желдетудің өкпені жасанды желдетуден гөрі, тыныс алу пакеттері мен маскаларын қолданған кезде пациенттердің қауіпсіздігі үшін жақсырақ екенін растайды. Жасанды желдетудің қаупі және механикалық желдетудің пайдасы 1 кестеде көрсетілген.

Кесте 1 – Жасанды желдетудің қаупі және механикалық желдетудің пайдасы

Науқасқа төнетін қауіп-қатер	Сипаттама	Ықтимал салдары	Механикалық желдету кезінде тәуекелдердің төмендеу себебі неде?
------------------------------	-----------	-----------------	---

1 кестенің жалғасы

Асқазанның шамадан тыс кебуі	Шамадан тыс көлемді енгізу нәтижесінде және нәтижесінде желдеткіштің жоғары қысымы нәтижесінде асқазанда артық қысым пайда болады. Бұл асқазанның құрамындағы рефлюкс пен аспирацияны тудыруы мүмкін. 1, 2	Тұншығу салдарынан болатын өлім, аспирациялық пневмония.	Көлем мен қысымды бақылау, желдеткіштің қысымын шектеу, көлем мен қысымды бақылау, тиісті дабылдар.
Өкпенің зақымдануы	Вентилятордың шамадан тыс жоғары қысымының немесе шамадан тыс көлемнің салдарынан өкпенің баро - және волютраумдары болуы мүмкін. 2, 3	Өкпе құрылымының зақымдануы және асқынулар, мысалы, эмфизема, пневмоторакс, газ эмболиясы.	Мониторинг, көлемді біркелкі енгізу және тиісті дабыл сигналдары арқылы қысымды шектеу және қысымды бақылау.
Гипервентиляция	Желдеткіштің тым жоғары жиілігі кеуде ішілік қысымның жоғарылауына, сондай-ақ коронарлық және церебральды перфузияның төмендеуіне әкеледі. 4	Тыныс алу алкалозымен бірге СО ₂ төмендеуі, бұл өмір сүру мүмкіндігін азайтады.	Желдеткіштің тұрақты және сәйкес жиілігі, бақылау және дабылдар.

1.2 Жасанды желдету аппаратының бөлінуі.

Стационарлық вентилятор-әдетте ең көп функциялы және ең жабдықталған құрылғы. Мұндай жабдықтың ерекшелігі-орталықтандырылған газбен жабдықтау жүйесі арқылы ауа қоспасын беру. Портативті желдеткіш құрылғылар мүмкіндігінше эргономикалық, өйткені олар қозғалысқа бейімделген. Әдетте, бұл ықшам жабдық. Ауа қоспасы арнайы цилиндрден келеді. Мұндай құрылғының мүмкіндіктері мен жұмыс уақыты қатаң шектеулі.

Өкпені жасанды желдетудің әмбебап аппараттары-бұл әртүрлі тапсырмаларды орындауға болатын көп функциялы жабдық. Әмбебап модельдердің техникалық ерекшеліктерінің ішінде тыныс алу қоспасының құрамын, температура мен ылғалдылықты, ауа беру көлемін реттеу мүмкіндігін атап өткен жөн.

Наркозды-тыныс алу заманауи жабдықтар көп функциялы болуы керек, бірақ бұл оның құнын айтарлықтай арттырады. Жақында өндірушілер өкпені жасанды желдету және анестезия аппараттарының функционалдығын біріктіретін жүйелер шығарады. Бұл бір уақытта екі маңызды функцияны пайдалануға мүмкіндік береді. Реанимациялық манипуляцияларға арналған ӨЖЖ аппараттары қоспаны өкпеге береді және пациенттің ағымдағы жағдайына байланысты қысымның көлемі мен деңгейін бақылауға көмектеседі. Көптеген заманауи модельдер өздігінен тыныс алу функциясымен жабдықталған.

1.2.1 AEROS 4600 ӨЖЖ стационарлық аппараты

DIXION Aeros-электр жетекті немесе пневможетекті ӨЖЖ аппараттары қарқынды терапия бөлімшелерінде электрондық басқарумен және ояту палаталарында пайдалануға арналған.

Аппараттар көлемі және қысымы бойынша тыныс алу циклын бақылауды жүзеге асырады, сонымен қатар ересектер мен балаларды реанимациялауға арналған. DIXION Aeros жабдықталған желдету және дабыл параметрлерін бақылау жүйелері үлкен таңдау жасауға мүмкіндік береді, оған қоса әр түрлі клиникалық жағдайларға арналған желдету режимдері де бар.

Портативті ӨЖЖ аппараты aeros 4300 емделушілерді тасымалдау кезінде таптырмайтын зат және "жедел жәрдем" машиналарында қолдануға өте ыңғайлы.

Негізгі параметрлері: Реанимация жағдайында ересектер мен балаларға арналған ӨЖЖ стационарлық аппараты электрондық бақылаумен электр жетекті; Өкпені желдетуге арналған жабдық ересектер мен балаларға арналған көлемі мен қысымы бойынша бақылауды жүзеге асырады; 8 " TFT түсті дисплей; Айналмалы манипулятор мен сенсорлық түймелердің арқасында басқару оңай; FiO2 динамикалық мониторингі; Түнде науқастың ұйқы жағдайын жақсарту үшін "күн" және "түн" режимдері; Туындаған мәселелер туралы түсініктемелері бар жарық пен дыбыстық дабылдардың үш деңгейі; Қысым мен ағынның сезімтал триггері; Кірістірілген дем шығару және дем шығару ағынының сенсоры; Кіріктірілген батарея; Бағасы: 735 804 руб. (4,282 379 тг.); Ылғалдандырғыш: Тевлар

1.2.2 Кәсіби мамандарға арналған ӨЖЖ MEDUMAT Standard a

MEDUMAT Standard Аппарат аппараты Жедел медициналық көмек көрсету жағдайында қауіпсіз ӨЖЖ үшін қажетті барлық қасиеттерге ие. Қазірдің өзінде оның қарапайымдылығы мен сенімділігі бүкіл әлемдегі дәрігерлерді таң қалдырады. MEDUMAT Standard^a тек IPPV режиміне ғана емес, сонымен қатар

SIMV режиміне де ие, бұл жедел жәрдем сатысында аппараттың көлемін едәуір кеңейтеді.

Егер сіз өз жұмысыңызда CPAP сияқты ӨЖЖ режимін қосымша пайдаланғыңыз келсе, онда оған қол жеткізу жеткілікті қарапайым: MEDUMAT Standard ӨЖЖ аппараты MODUL CPAP-пен бірге орнатылған LIFE-BASE көлік платформасына тапсырыс беріңіз. ВЕНТИЛЯТОРДЫҢ басқа модульдермен үйлесуі мүмкін, мысалы-оттегін ингаляциялау үшін. MEDUMAT Standard_a аппараты 1.2.2 суретте көрсетілген.



1.2.2 - MEDUMAT Standard_a аппараты

Желдеткішті тез бастау қажет болған кезде, құрылғының алдыңғы панелінде қолданылатын пиктограммалар, көрсеткілер және түрлі-түсті көрсеткіштер сізге көмектеседі. Олар сізге науқастың жасын немесе дене салмағын ескере отырып, қажетті желдету параметрлерін қалай таңдауға болатындығын айтады. MEDUMAT Standard аппарата аппаратын алып жүрудегі максималды ыңғайлылықты LIFE-BASE портативті платформалары қамтамасыз етеді. Бағасы: 2 050 000 руб.(11 931 000 тг.)

Кесте 2 – MEDUMAT Standard^a

Негізгі фактілер	Қауіпсіздіктің жоғары деңгейі	Үнемділік және икемділік
Жалпы көлік платформасында қандай да бір модульдермен ӨЖЖ аппаратын бір мезгілде пайдалану кезінде тыныс алуды қолдау мүмкіндіктерін кеңейту	Қосқаннан кейін автоматты өзін-өзі диагностикалау.	Air-Max функциясын іске қосу FiO ₂ -ді 1,0-ден 0,6-ға дейін төмендетеді.

2 кестенің жалғасы

Дабыл жүйесінің арқасында жоғары қауіпсіздік	Түстік кодтау және аспаптың алдыңғы панеліндегі бағыттауыш-кеңестер жүйесі әр түрлі жас топтарындағы пациенттер үшін ӨЖЖ параметрлерін жылдам және қауіпсіз баптауды қамтамасыз етеді.	Оттегі аппарат механизмдерін іске қосуға жұмсалмайды.
Жеңіл салмақ және тасымалдау кезіндегі ыңғайлылық	Жасанды желдету кезінде минуттық көлемді, тыныс алу жиілігін және тыныс алудың максималды қысымын біртіндеп реттеу мүмкіндігі.	Сыртқы қуат қажет емес. Батареяның қызмет ету мерзімі 2 жылдан кем емес.
Easy пайдалану және техникалық сервис	Визуалды және акустикалық дабылдар елеулі проблемалар туралы ескертеді, мысалы- тыныс алу жолдарының стенозы немесе пациенттің шлангының окклюзиясы, тыныс алу тізбегінің ажыратылуы, оттегімен қоректендіру қысымының төмендеуі, батарея кернеуінің минималды мәннен төмендеуі, желдеткішті басқару жүйесінің жалпы істен шығуы, науқаста өздігінен тыныс алудың болмауы (тек MEDUMAT Standard ^a көмекші режимінде).	Бір LIFE-BASE платформасында WEINMANN Emergency модульдерімен, мысалы, MODUL CPAP - пен біріктіру мүмкіндігі.

1.2.3 Medtronic Puritan Bennett 980 ӨЖЖ аппараты

Medtronic Puritan Bennett 980 ӨЖЖ жүйесі реанимация және қарқынды терапия бөлімшелерінде пайдалануға арналған.

Puritan Bennett 980 жаңа ӨЖЖ аппараты қазіргі уақытта бар құрылғылар арасында ӨЖЖ ең заманауи технологиясының есебінен емделушілерге барынша табиғи дем алуға мүмкіндік береді. Бұл Даму дәрігерлерге пациенттердің жайлылығын жақсартуға мүмкіндік береді.

Жетілдірілген синхрондау құралдары пациенттің жеке қажеттіліктеріне бейімделеді және тыныс алу циклі бойында — оның басынан аяғына дейін тиісті қолдау деңгейін қамтамасыз етеді.

Medtronic Puritan Bennett 980 пациенттің қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін әр бес миллисекунд сайын жүздеген есептеулер жүргізеді, әр тыныс алу циклінде пациент таңдаған ағын мен көлемнің жеткізілуін қамтамасыз етеді. 1-ден 4-ке дейінгі батареяларды қосудың бірегей мүмкіндігі. Желілік кернеу болмаған кезде Компрессор өшірілмейді. Науқасты Палатадан палатаға немесе рентгенге ауыстыру арқылы оны көлік құралы ретінде де қолдануға болады. Нақты уақыттағы тыныс алу көрсеткіші дәрігерге науқастың бұлшық еттерінің тұрақты деңгейін ұстап тұруға мүмкіндік береді, бұл тыныс алу бұлшықеттерінің атрофиясы мен шаршауды тудыруы мүмкін шамадан тыс жүктеме қаупін азайтады. Пациенттер мен медицина қызметкерлерінің қауіпсіздігі - ӨЖЖ сапасын қамтамасыз етудің жаңа бағдарламасы мыналарды қамтиды:

РЕЗЕРВТІК ЖЕЛДЕТУДІҢ ЖАЙ-КҮЙІ. Белгілі бір жүйелік қателіктер туындаған жағдайда, желдеткіштің құрылғысы берілген параметрлерді мүмкіндігінше дәл сақтауға тырысып, өкпені қауіпсіз желдетуді жалғастырады.

КҮЙ ДИСПЛЕЙІ. Желдеткіштің тыныс алу блогында графикалық пайдаланушы интерфейсі болмаса да, деректерді көрсететін қосымша дисплей бар.

КҮТУ РЕЖИМІ. Пациент ажыратылған жағдайда бұл функция ӨЖЖ аппаратын берілген параметрлерді сақтай отырып күту режиміне ауыстырады; жүйе пациенттің қайта қосылуын автоматты түрде анықтайды және желдетуді қайта бастайды. Бағасы: 4 400 000 руб.(25 608 000 тг.). Ылғалдандырғыш: MR810

1.2.4 Зислайн ӨЖЖ аппараты

ӨЖЖ аппараттарын сериялық шығару 2008 жылдан бастап жүзеге асырылады. Осы уақыт ішінде жабдық өзін сенімді, Функционалды және тоқтаусыз, оның ішінде газбен немесе электрмен жабдықтау болмаған жағдайда көрсетті. 1.2.4 суретте Зислайн ӨЖЖ аппараты көрсетілген. Оның ең күшті артықшылықтарының бірі-шығын материалдарының төмен құны және қажетті қызмет көрсету.

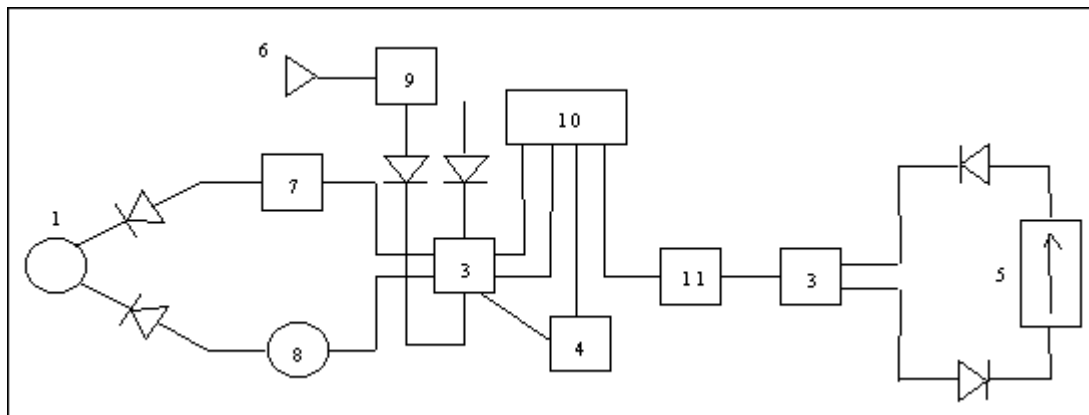
Сондай-ақ, интуитивті интерфейс маңызды: жасанды желдету аппараттарының функциялары мен параметрлерін көп жағдайда тіпті нұсқаулыққа жүгінбестен түсінуге болады. Кіріктірілген ағын генераторы мен батарея электр қуатын өшіру және оттегі болмаған жағдайда құрылғыны жалғастыруға мүмкіндік береді.



1.2.4 сурет – Зислайн ӨЖЖ аппараты

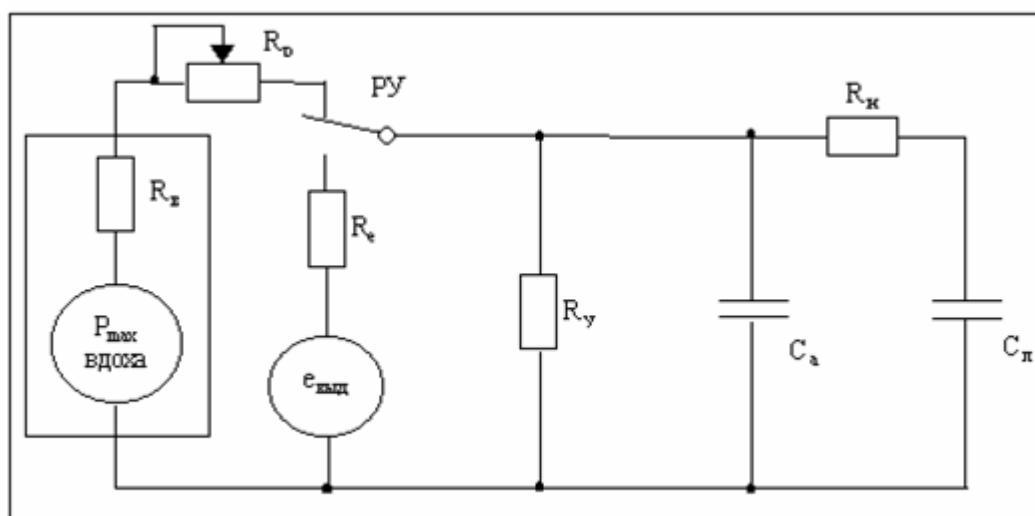
Бірақ Зислайн желдеткішін сатып алудың қарапайымдылығы мен сенімділігі ғана емес. Егер бүгінгі аппаратты 2008 жылы өндірілгендермен салыстыратын болсақ, біз желдетудің жаңа режимдеріне, сондай-ақ мониторинг көлеміне қатысты елеулі өзгерістерді көреміз, бұл ретте ӨЖЖ аппаратына баға қолайлы болып қалды. Бұл өзгерістер тыныс алуды қолдау теориясы мен тәжірибесінің тез дамуын көрсетеді, жаңадан пайда болған талаптарға жауап береді және жаңа мүмкіндіктер береді. Қазіргі уақытта "Зислайн" ӨЖЖ аппаратын жинақтаудың 3 нұсқасы ұсынылады": Базалық жинақтау. Құрылғы желдетудің негізгі 7 режимін ұсынады. Мұндай механикалық желдету аппаратының артықшылығы - барлық қажетті функционалдылық болған кезде басқа модельдермен салыстырғанда төмен баға. 1 жиынтығы, оның ішінде 10 желдету режимі, мониторингтің 24 параметрі, тікелей ағындағы капнография және метаболизмді бағалау функциясы бар газ анализінің модулі; 2 жиынтығы, онда 1 конфигурациясында ұсынылғаннан басқа, iSV адаптивті желдету режимі, fika арқылы жүрек шығарындыларын бақылау және қосымша қысым модулі бар. Ылғалдандырғыш: MR850(Fisher & Paykel)(Жаңа Зеландия); Бағасы: 1 934 700 руб.(11 259 954 тг.)

2 Технологиялық бөлім



2.1 сурет – ӨЖЖ аппаратының структуралық сұлбасы

1 – науқас; 2 – қайтымсыз клапан; 3 – тарату құрылғысы; 4 – коммутациялық механизм; 5 – тыныс алу генераторы; 6 – сығылған газды енгізу; 7 – ылғалдандырғыш; 8 – волнометр; 9 – наркоз блогы; 10 – бөлу сыйымдылығы; 11 – минуттық желдетуді реттегіш.

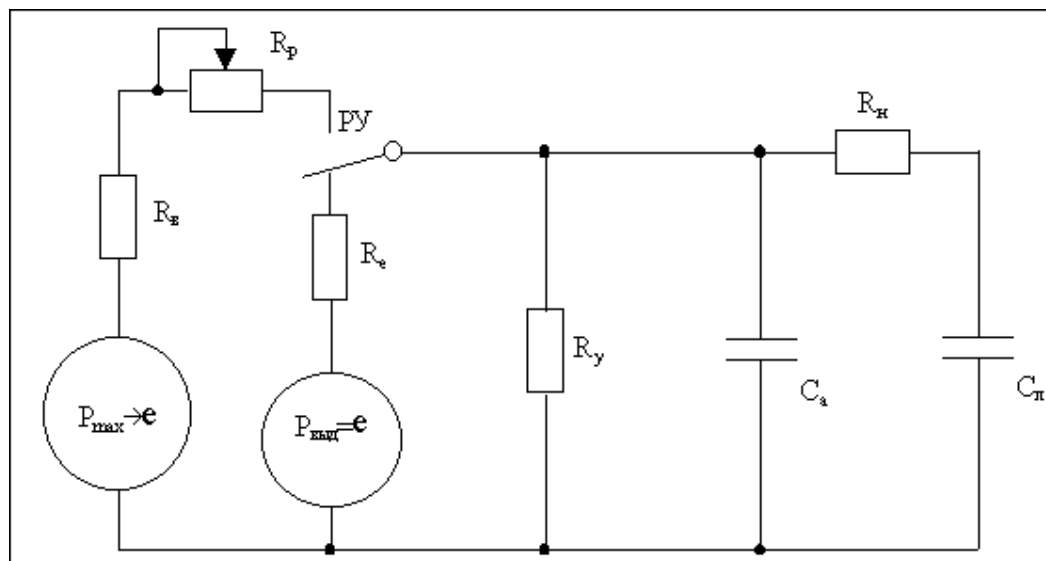


а) Вдох

2.2 сурет – ӨЖЖ аппаратының эквивалентті сұлбасы

$P \rightarrow$ ЭҚК-тыныс алу генераторының максималды қысымы; R_v – тыныс генераторының ішкі кедергісі; R_p – үрлеу жылдамдығын реттегіш; Γ – тыныс генераторы; PY – тарату құрылғысы; R_e – дем шығару сызығының кедергісі; R_y – ағып қарсылық; C_a – аппараттың ішкі созылуы; R_p – науқастың тыныс алу

жолдарының кедергісі; Сп – наукастың өкпесінің созылуы; е – дем шығару генераторы.



2.2 сурет – ӨЖЖ аппаратының эквивалентті сұлбасы

$$e = P = \text{кПа};$$

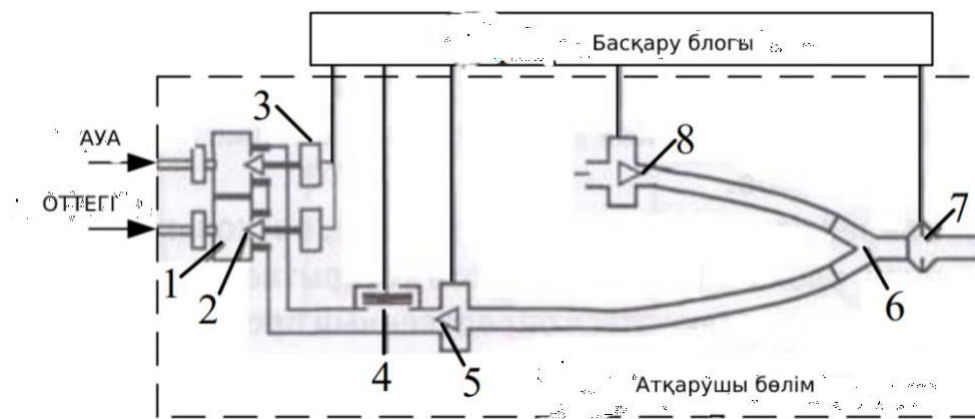
$$R = \text{кПа мин/л};$$

$$C = \text{л/кПа};$$

$$I = \text{л/мин.}$$

Эквивалентті электр схемасы пневматикалық жүйені талдау үшін электр тізбектеріндегі өтпелі процестерді талдаудың математикалық әдістерін қолдануға мүмкіндік береді. Тыныс алу генераторлары екі түрге бөлінеді: тек бір бағытта жүретін газ ағынын құратын тұрақты ағынды генераторлар және пациенттің дем шығару кезінде генератор жаңа бөлікті алған кезде тыныс алу циклінің фазаларының ұзақтығына сәйкес келетін ауыспалы ағын мен қысымның тыныс алу генераторлары. Бұл жіктеу құрылғының ерекшеліктерін түсінуді жеңілдетеді. Дем шығару генераторы пациенттің өкпесінен газды шығаруды қамтамасыз ететін құрылғы деп аталады және пайда болған қысыммен (оң немесе теріс) және ішкі ге кедергісімен сипатталады. ӨЖЖ құрылғысында пассивті дем шығарумен ӨЖЖ кезінде $P_{\text{вид}} = E_{\text{ва}}$ генераторы жоқ. Бұл жағдайда дем шығару генераторы ішкі дем шығару кедергісі r_e , ал $E_{\text{вид}} = P_{\text{вид}} = 0$ деп санауға болады. Белсенді дем шығару генераторлары көлемді желдету немесе вакуум тудыратын эжекторлар болуы мүмкін атмосфералық қысымнан төмен қысым. Дем шығару басында қысымның күрт төмендеуі үшін көптеген құрылғыларда төмен кедергісі бар арнайы клапан қолданылады. Ағынды желдету кезінде мұндай клапанның функциясын

шығарылатын газ ағыны орындайды, деммен жұту кезінде араластыру камерасын құлыптайды және эжекциялы ағынды кесу кезінде дем шығару үшін араластыру камерасын ашады. "Ауыздағы" қысымды төмендету арқылы белсенді дем шығару үшін шығарылған газды соратын қосымша эжектор қолданылады.



2.3 сурет – ӨЖЖ аппаратының принципіалдық сұлбасы

Атқарушы бөлік-газ қоспасы ағынының қозғалысы реттелетін клапандар мен датчиктер жүйесі бар тыныс алу тізбегі. Бұл ағынды құрайтын құрылғы екі камерада тұрады (1), онда ауа мен оттегінің тұрақты қысымы тыныс алу тізбегіндегі деңгейден бірнеше есе жоғары болады. Бұл жағдайда ағынның мөлшері мен оттегінің пайызы толығымен анықталады. Өлшемдері арнайы серво жетектердің көмегімен өзгеретін тесіктердің геометриялық сипаттамалары (2) (3). Сонымен қатар, тыныс алу тізбегінің міндетті компоненттері: қысымды шектейтін клапан (4) және дем шығару клапаны (8). Бірқатар құрылғыларда клапан функциялары тыныс алу (5) газ қоспасының ағынын реттеу жүйесін орындайды, бұл жүйенің жұмыс уақытының белгілі бір ұлғаюымен контурдың құрылымын жеңілдетеді және тыныс алу қоспасының шығынын біршама азайтады.

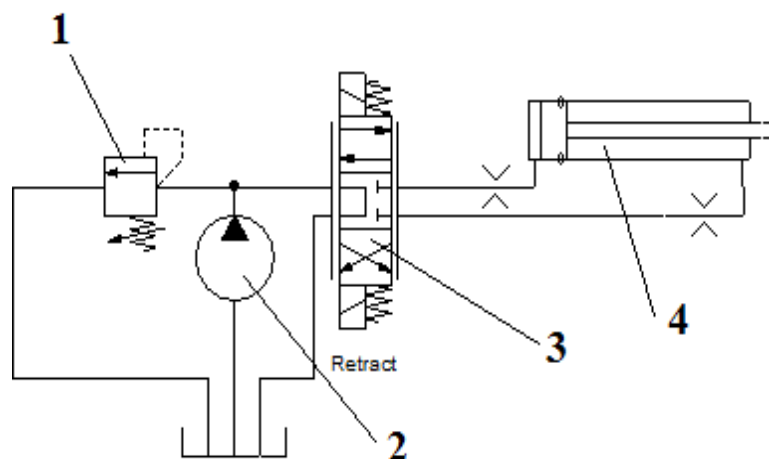


2.4 сурет – ӨЖЖ аппараттарының жалпы құрылымдық схемасы

Өкпені инвазивті емес желдету аппараттары үшін, олар кейіннен тек реанимация бөлімшелерінде ғана емес, сонымен қатар пульмонологиялық бөлімдерде де кеңінен қолданыла алады, негізгі шарттардың бірі-оттегіні қосу үшін техникалық қарастырылған енгізу, соңғысының максималды фракциясын 100% дейін қамтамасыз етеді. Түнгі апноэ емдеуге арналған құрылғыларда, әдетте, мұндай кіру жоқ, олар әрдайым шыңның ағымы мен қысымын қамтамасыз ете бермейді, сонымен қатар құрылымдық жағынан "ағып кету клапаны"бар Бір тізбекті құрылымға ие. Осыған байланысты, толық дем шығару клапаны және герметикалық маскасы бар қос тізбекті жүйеде салынған құрылғылардың артықшылығы. Максималды жұмыс қысымы кемінде 30-40 мбар (см H₂O) болуы керек. Үлкен қысымды қамтамасыз ететін құрылғылардың белгілі бір артықшылығы.

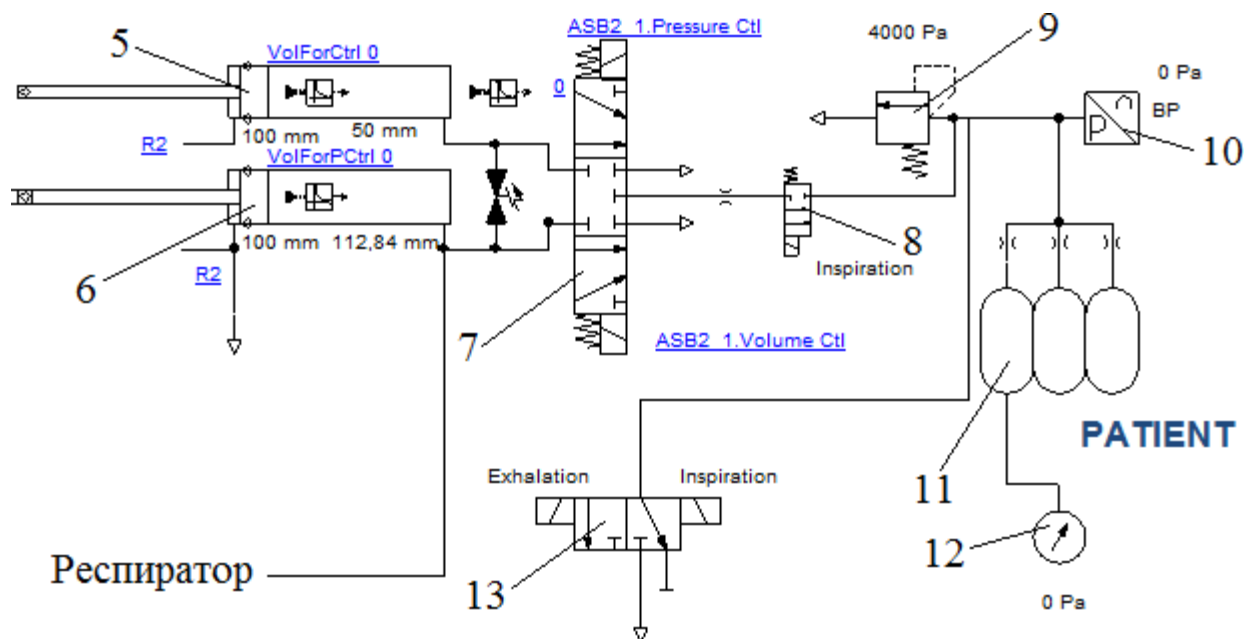
3 Құрылымдық бөлім

Бұл жұмыста қысым мен көлемді бақылау сияқты екі режимде жұмыс істейтін вентилятор модельденді. Сондай-ақ, құрылғыда ауа мен оттегін белгіленген пропорцияда араластыратын респиратор бар. Құрылғы Automation Studio бағдарламасында модельденді. Ең алдымен бізге – өкпені мәжбүрлеп желдететін компрессорды жинау қажет. Көлемді басқару режимі болғандықтан, бізге жоғары позициялы аударма қозғалысы бар жетек қажет болады, гидравликалық жетек бұл критерийді өте жақсы орындайды. Принципиалды гидравликалық схема 3.1 суретте көрсетілген. Бір бағытты сорғы (2) қысым тудырады, ал қауіпсіздік клапаны қысымды бір деңгейде ұстайды. Электрлік басқарылатын 4 сызықты, үш позициялы гидравликалық таратқыштың(3) көмегімен гидравликалық цилиндрдің қозғалысы жүзеге асырылады(4).



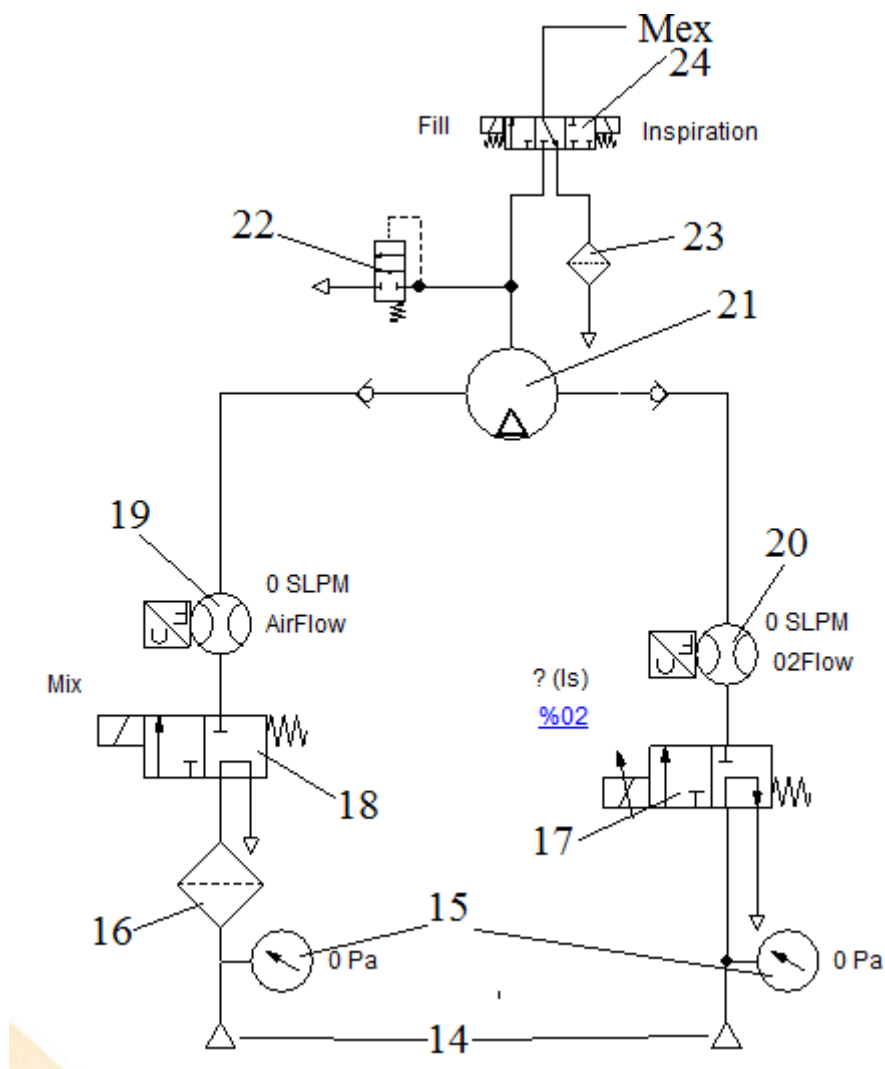
3.1 сурет – Компрессордың принципіалды гидравликалық сұлбасы

Екінші болып ауаны беру жүйесі құрастырылды, оның пневматикалық схемасы 3.2 – суретте көрсетілген. Өкпеге ауа жіберетін мехтың рөлінде 5 және 6 пневматикалық цилиндрлер орындайды, олардың арасындағы айырмашылық Пневматикалық цилиндрдің(6) үлкен диаметрі (112 мм) болатын көлемді бақылау режимінде жұмыс істейтін болғандықтан, көлемі үлкен. 5 нөмірлі пневмоцилиндр қысымды бақылау режимінде қызмет етеді және шағын диаметрі(50мм) бар. Екі пневмоцилиндр гидроцилиндр(4) көмегімен қозғалысқа келеді. Төртсызықты 3 позициялы пневмотаратқыш(7) электр басқармасымен және қайтарымды серіппе арқылырежимдерін ауыстырады. Пневмотаратқыш тыныс алу кезінде ашылып, дем шығару кезінде жабылады. Сақтандырғыш клапан қысымды белгіленген шамадан арттырмайды. 10 нөмірлі бізде қысым датчигі орналастырылған. Адамның өкпенсі пневмоаккумулятордың(11) көмегімен имитацияланған және манометр көмегімен өкпедегі қысым өлшенеді.



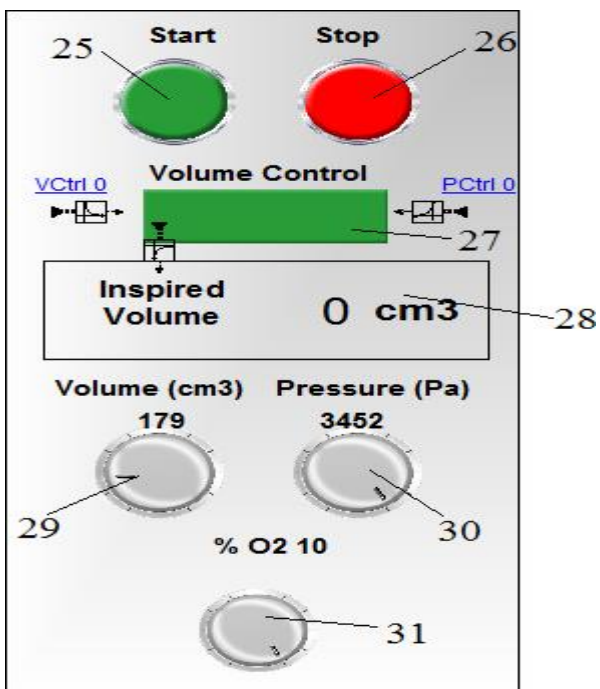
1.2 сурет – Ауа беру жүйесінің принципіалды пневматикалық сұлбасы

Содан кейін респиратор жасалып жиналды, оның негізгі пневматикалық схемасы 3.3 – суретте көрсетілген. Екі сорғы(14) тиісінше ауа мен оттегін жеткізеді және қысым манометрлердің көмегімен реттеледі (15). Ауа тазартылған болуы қажет, бұл функцияны сүзгі(16) атқарады. 3/2 пневматикалық таратқыштармен (17,18) ауа мен оттегінің жеткізілімі реттеледі. Олардың мөлшері ауа мен оттегінің пропорциясын анықтау үшін шығын өлшегішпен(19,20) өлшенеді. Блендер(21) ауа мен оттегін араластырады, блендердің алдында орналасқан клапандардан ауа оттегі көзіне түсе алмайды, сонымен қатар оттегі ауа көзіне шыға алмайды. 2/2 Ауаны сүзгі (23) тазалаған кезде, пневмо таратқышы(22) артық ауаны шығарады. 3/3 Пневмо таратқыш(24) тыныс алу кезінде мехқа жолды жабады, ал дем шығару кезінде пневмо таратқыштарды оттегімен қанықтырады.

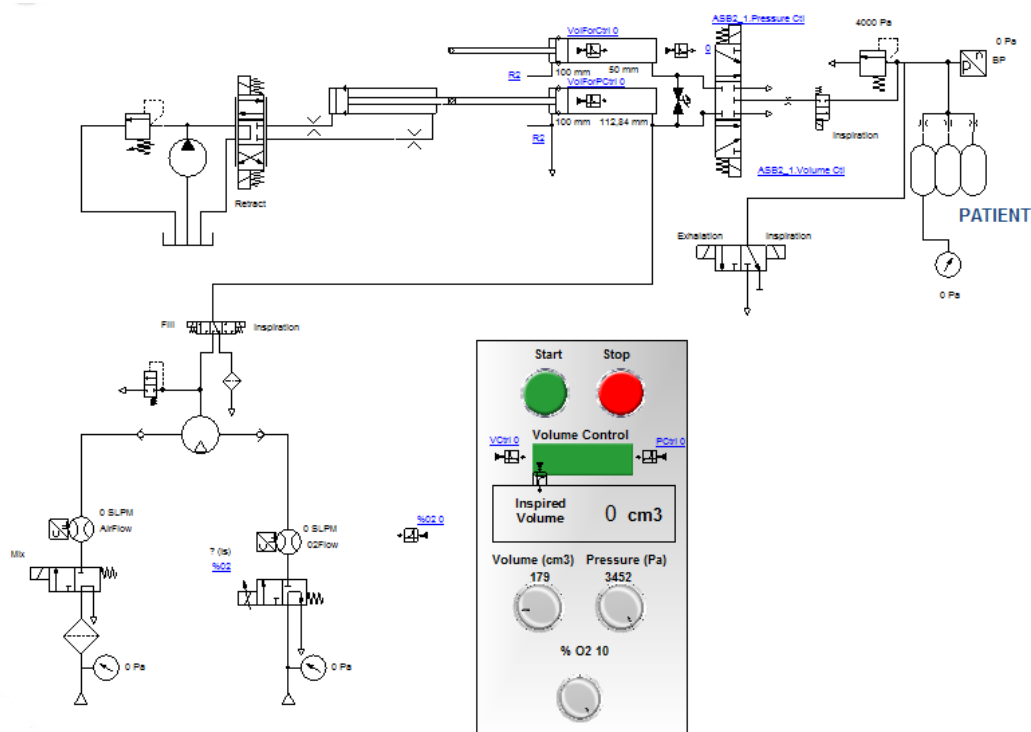


3.3 сурет – Респиратордың принципиалды пневматикалық сұлбасы

НМІ қолдана отырып, желдеткіштің Басқару тақтасы жасалды (3.3 - сурет). Start түймесі (25) желдету процесін қосады, ал Stop түймесі (26) сәйкесінше өшіреді. 27 нөміріндегі түйме жұмыс режимін ауыстыру үшін қажет, ал 28 – панель деммен жұту ауасының көлемін көрсетеді. 29,30,31 реттегіштері өкпеге кіретін оттегі мен ауаның көлемін, қысымын және қатынасын анықтайды.



3.4 сурет – ӨЖЖ аппаратының басқару панелі



3.5 сурет – Жобаланған ӨЖЖ аппаратының жалпы сұлбасы

Бұл құрылғыны басқару алгоритмі, оны қосқан кезде бір бағытты сорғы (2) қысым тудырады, ал қауіпсіздік клапаны қысымды бір деңгейде ұстайды. Start батырмасы (25) басылғаннан кейін және өкпедегі ауа қысымы (пневматикалық аккумуляторлар 11) (12) нөлге жуық Паскальды көрсетеді (нақты 1 атм), содан кейін тыныс алу процесі басталады. Пневматикалық цилиндрлерді(5,6) қозғалысқа келтіретін позицияны гидравликалық таратушының(3) өзегі(шток)(4) алады. 8,13,24 пневматикалық таратқыштарға сигнал барады. 27 нөміріндегі түйме жұмыс режимін ауыстыру үшін қажет және ол пневмотаратқыштың(7) көмегімен жүзеге асырылады. Тыныс алу процесі 2 шарт орындалғанға дейін жалғасады:

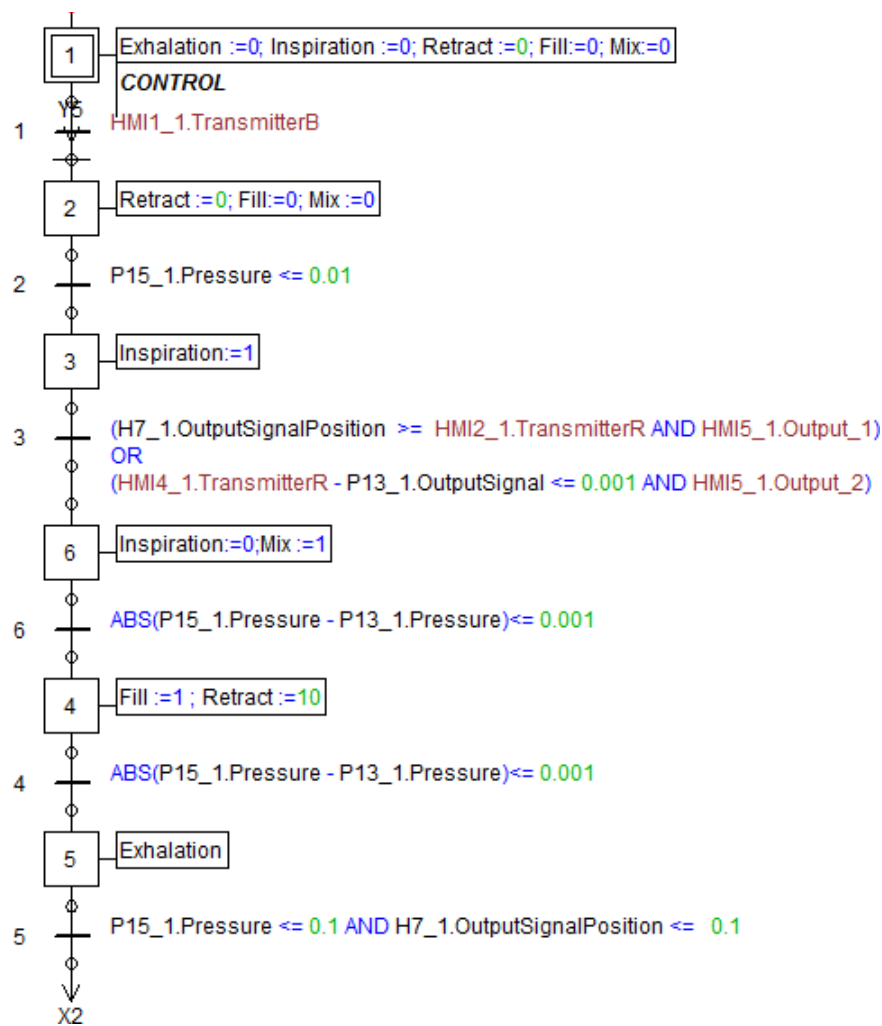
1. Егер көлемі бойынша бақылау режимінде деммен жұтылатын ауа реттегіш белгілеген көлемнен аз болса 29. Гидравликалық цилиндрдің өзегінің орнын анықтау арқылы (4) біз 28-панельде көрсетілген ингаляциялық ауаның мөлшерін білеміз.

2. Егер қысым бойынша бақылау режимі кезінде қысым датчигінің көрсеткіші(10) реттеуішпен орнатылған қысымнан кем болса 30. Шарт орындалмаса, дем шығару процесі басталады. Гидравликалық таратқыш(3) гидравликалық цилиндрдің өзегі (4) тартыла бастайтын позицияны алады. 8,13,24 пневмо таратқыштары серіппелі болса 0 сигналын алып, орнына оралады. Пневматикалық таратқыштың MIX катушкасына (18) жоғары сигнал беріледі, осылайша ауаға қол жеткізіледі. Реттегіш(31) орнатқан мәні шығын өлшегішпен есептеледі(19,20), есептелген сигнал пневматикалық таратқыштармен басқарылады (17). Қысым датчигі(10) мен манометрдің(12) мәні тең болған кезде 24 FILL толтыру катушкасына жоғары сигнал беріледі, осылайша мен мөхты оттегімен толтырамын. Дем шығару процесі шарттар орындалғанша жалғасады:

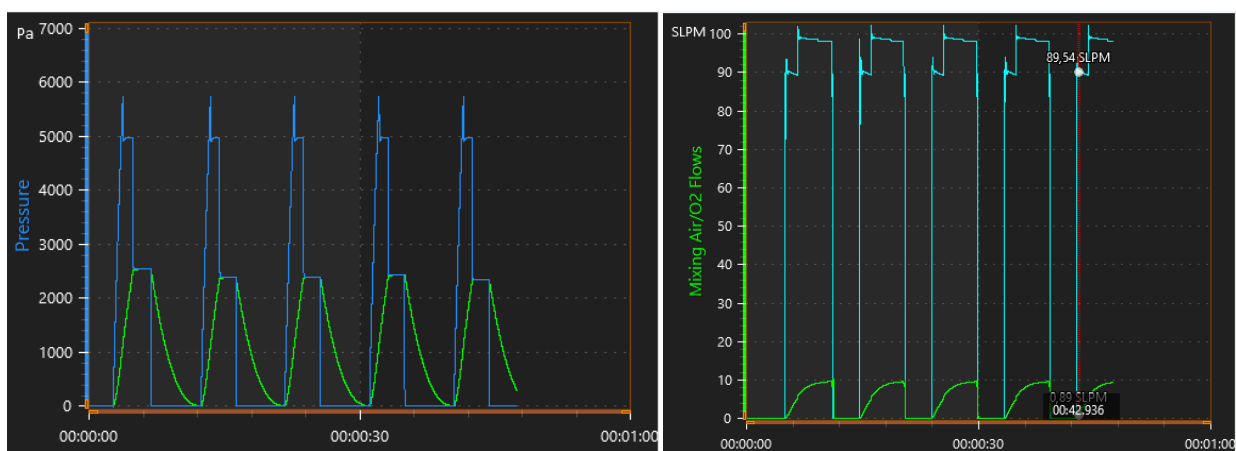
1. Манометр(12) көрсеткіші нөлден үлкен және гидравликалық цилиндр өзегі (4) толығымен тартылмаған.

Шарт бұзылғаннан кейін тыныс алу процесі қайтадан басталады, осылайшы алма-кезек ауысып отырады.

Басқару PLC көмегімен жүзеге асырылады, ал жоғарыда сипатталған алгоритм SFC тілінде жазылған (3.6 - сурет).

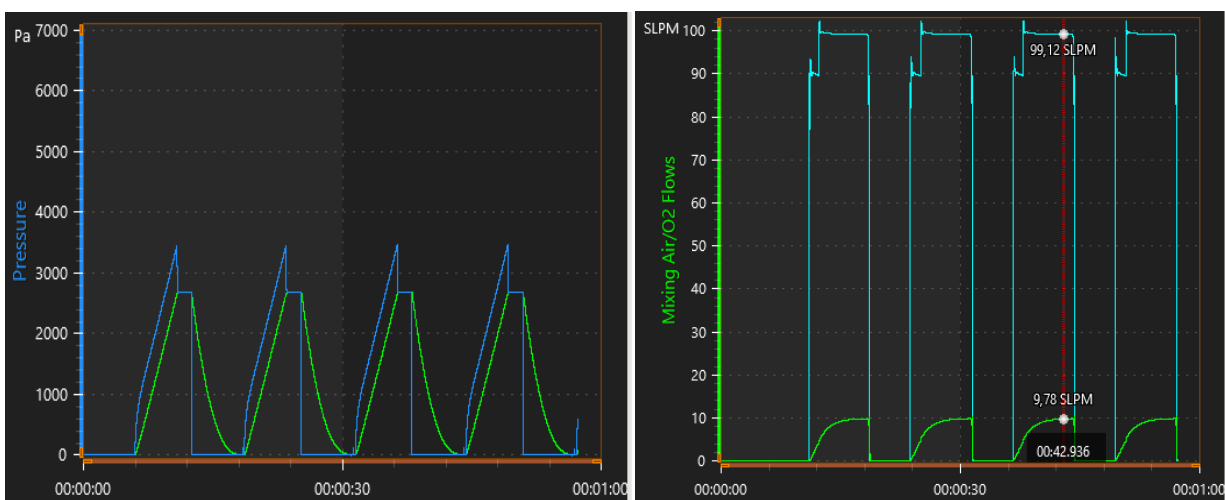


3.6 сурет – Жобаланған ӨЖЖ аппаратының SFC тілінде жазылған басқарылуы



3.7 сурет – Көлемді басқару бойынша алынған графиктер

Сол жақтағы графикте салыстыру көрсетілген: өкпедегі(жасыл) қысым және шығыста(көк). Оң жақтағы графикте ауа пропорциясының қатынасы(көк) және оттегі(жасыл).



3.8 сурет – Қысымды басқару бойынша алынған графиктер

Сол жақтағы графикте өкпедегі(жасыл) қысымды және аппаратың шығысы(көк), он жақтағы графикте ауа(көк) пропорциясының қатынасы және оттегі(жасыл)

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытындылай келе менің дипломдық жобамда өкпені жасанды желдету аппараты жобаланды. Әдебиеттік шолу негізінде көптеген шетелдік өкпені жасанды желдету аппараттарына талдау жүргізіліп, тиімді ӨЖЖ сұлбасы жасалды. Өкпені жасанды желдету аппараты Automation Studio бағдарлама ортасында іс жүзінде құрастырылып, принципіалды гидравликалық, принципіалды пневматикалық, ӨЖЖ аппаратының жалпы сұлбалары әзірленді. Құрастырылған өкпені жасанды желдету аппаратының негізгі параметрлерін анықтау мақсатында Automation Studio бағдарламалық ортасында эксперименталды түрде жүзеге асырылды. Бұл аппараттың ең басты пайдасы жағдайы ауыр науқастарға, дем алу жүйесі қиын науқастардың тыныс алуын өкпенің жасанды желдету аппаратымен өмірін сақтау.

Құрылғыны жобалау кезінде көптеген аппараттардың сұлбалары қаралып, тиімдісі біріктіріліп жасалды. Құрылғының виртуалды түрде модельдеуі реалды жағдайға өте жақын, және пайдалы әсер коэффициенті жоғары. Әдеби шолу кезінде қаралған құрылғылардың құны өте жоғары. Отандық өндірісте бұл құрылғының құны айтарлықтай едәуір төмен болатынына толықтай сеніммен айта аламын. Және де жобалау кезінде өте қарапайым сұлба қолданылды. Сұлбаның қарапайым болуы, сәйкесінше құрылғының құны айтарлықтай төмендетеді.

Қорыта келе жобаланған өкпені жасанды желдету аппаратын басқару оңай болуы үшін басқару пульті жобаланды. Бұл пульт арқылы біз ауанының көлемін қысымын және оттегі мөлшерін реттеп бақылай аламыз. Дәл қазіргі сәтте құрастырылған сұлба толықтай жұмыс жасап тұр.

Қысқартылған сөздер

ӨЖЖ – Өкпені жасанды желдету аппараты

PLC – Programmable logic controller

ПЛК – Программируемый логический контроллер

SFC – Программалау тілі

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Сатишур О Е, Механическая вентиляция легких – М.,2006. – 375 с.
- 2 Кассиль В Л, Выжигина М А, Лескин Г С, Искусственная и вспомогательная вентиляция легких — М., 2004
- 3 Саламонова, И.С. Автоматический анализ спирометрических кривых при искусственной вентиляции лёгких [Текст] / И.С. Саламонова // Мягкие вычисления и измерения: докл. 17-й междунар. конф., г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2014 г. – Санкт-Петербург, Изд-во СПбГЭТУ, 2014. – С. 182-185.
- 4 Аппарат ВЧ ИВЛ JV 100 ZisLine. Краткие информационные материалы [Электронный ресурс] URL: – Режим доступа: http://www.ecopharm.ru/uploads/files/Zisline_VCh_IVL_JV100.pdf
- 5 Горячев, А.С. Основы ИВЛ [Текст] / А.С. Горячев, И.А. Савин. – Москва, Медиздат, 2009. – 252 с.
- 6 Царенко, С.В. Практический курс ИВЛ [Текст] / С.В. Царенко. – Москва, Медицина, 2007. – 160 с.
- 7 Типы искусственной вентиляции легких [Электронный ресурс] URL: – Режим доступа: <http://www.medgate.ru/article/103/116974/>
- 8 Белебезьев Г.И., Козяр В.В. Физиология и патофизиология искусственной вентиляции легких. - К.: «НикаЦентр», 2003.-312 с
- 9 Канус И.И., Олецкий В.Э. Современные режимы искусственной вентиляции легких. - Минск.: ПКОО ООО "Респект-плюс", 2004 - 76 с.
- 10 Кулен Р., Гуттманн И., Россент Р. Новые методы вспомогательной вентиляции легких. Пер. с нем. - М.: «Медицина», 2004 - 160 с.
- 11 Харьков, АЗБУКА ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ – 2014. – 33 с.
- 12 [Электронный ресурс] URL: https://journal.pulmonology.ru/pulm/article/view/1025?locale=ru_RU
- 13 [Электронный ресурс] URL: https://www.ndda.kz/rightnews/rekomendatsii-po-apparatam-ivl-dlya-priobreteniya-v-usloviyakh-covid-19_1594645201
- 14 [Электронный ресурс] URL: https://www.tehnomed.ru/catalog/organizations/ivl/?view=blocks&page_count=12&sort=price&by=desc
- 15 [Электронный ресурс] URL: <https://www.weinmann-emergency.com/ru/produkcija/apparaty-ivl/>
- 16 А.С. Горячев, И.А. Савин., Основы ИВЛ аксиом графикс юнион, Москва, 2016. 258 с.
- 17 Кульмухаметова А.С. Электропривод на основе вентильного двигателя для аппарата искусственной вентиляции легких: автореф. дис. канд. техн. наук : 05.09.03 / А. С. Кульмухаметова ; Юж.-Урал. гос. ун-т.- Челябинск, 2013.- 16 с. - Библиогр.: с. 15-16

18 Андрогe Г. Д., Тобин М. Д. Дыхательная недостаточность. М.: Медицина, 2003. 510 с.