

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

Ерханов Темірлан Талғатұлы

«Көлденең бағытталған бұрғылау қондырғысы үшін басқару драйверін жасау»

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

5B071600 – Аспап жасау мамандығы

Алматы 2020



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  
« 24 » мамыр 2020 ж.

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Көлденең бағытталған бұрғылау қондырғысы үшін басқару драйверін жасау»

5B071600 – Аспап жасау мамандығы бойынша

Орындады

Ерханов Темірлан

Ғылыми жетекшісі  
тех. Ғылым магистрі, лектор

Кальменов Е.Т.

« 24 » мамыр 2020 г

Алматы 2020



SATBAYEV  
UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

5B071600 – Аспап жасау

**БЕКІТЕМІН**

РТжАТҚ кафедра меңгерушісі

техн. ғыл.кандидаты



Қ.А. Ожикенов  
«24» қантар 2020 ж.

Дипломдық жобаны орындауға  
**ТАПСЫРМА**

Білім алушыға Ерханов Темірлан Талғатұлы

Жобаның тақырыбы: Көлденең бағытталған бұрғылау қондырғысы үшін басқару драйверін жасау

Университет ректорының бұйрығымен бекітілген №726-б «27» қантар 2020 г.

Орындалған жобаны өткізу мерзімі «18» мамыр 2020 жыл

Дипломдық жұмысқа бастапқы мәліметтер: асинхронды электрқозғалтқыш, конденсатор, уақыт релесі, автоматты ажыратқыш, жалғану сұлбалары  
Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша дипломдық жобаның мазмұны:

а) *Құрылғыға тиімді электрқозғалтқышты таңдау;*

б) *Электрқозғалтқыштың жалғануы;*

в) *Шағын бұрғылау қондырғысын басқаруға арналған уақыт релесі мен автоматты ажыратқышты орналастыру;*

г) *Өздік басқару жүйесі бар шағын бұрғылау қондырғысының жұмысын тестілеу*

Графикалық материалдың тізбегі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):  
ұсынылған 11 слайд жұмыс презентациясы


Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 20 әдебиеттер тізімі

**Дипломдық жобаны дайындау  
КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертпелер
Теориялық бөлім	22.01 – 15.02.2020 ж.	Орындалды
Есептеу бөлімі	22.01 – 15.02.2020 ж.	Орындалды
Бағдарламалық бөлім	15.03 – 20.04.2020 ж.	Орындалды
Зерттеу бөлімі	15.03 – 20.04.2020 ж.	Орындалды
Қорытынды бөлім	15.03 – 20.04.2020 ж.	Орындалды

Аяқталған дипломдық жобаға және оған қытысты бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушының

**ҚОЛТАҢБАЛАРЫ**

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекшілер, кеңесшілер, (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қол
Қалып бақылаушы	Ж.С.Бигалиева, техника ғылымдары магистрі, лектор	24.05.2020 ж.	

Ғылыми жетекшісі



Кальменов Е.Т.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Ерханов Т.Т.

Күні «23» мамыр 2020 ж.

## АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста көлденең бағытталған бұрғылау машинасының жеңілдетілген конструкциялы және оның нарықта бар турлерінен өзгеше басқару драйвері бар қондырғы жасалған. Нәтижеге қол жету үшін қарапайым күнделікті өмірде кездесетін заттар қолданылды. Қондырғы әр түрлі мақсатта жерді көлденең бұрғылауға мүмкіндік береді. Оған конденсатор арқылы жұмыс істейтін асинхронды электрқозғалтқыш орнатылды. Бұрғылау штангаларына сұйықтықты жеткізу үшін кір жуғыш машиналарда қолданылатын сорғы таңдалды. Басқа вертлюг, қозғалу механизмі, дәрежелік орналастыру сияқты құрамдас бөліктері қолдан құрастырылды. Нәтижесінде бұрғылау қондырғысы жинастырылып, сынақтан өтті.

## АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте разработана упрощенная конструкция горизонтально направленной буровой машины и драйвер управления, отличающаяся от существующих на рынке видов. Для достижения результата использовались предметы, которые встречаются в обычной повседневной жизни. Установка позволяет производить горизонтальное бурение земли для различных целей. На ней установлен асинхронный электродвигатель, работающий через конденсатор. Для подачи жидкости в буровые штанги выбран насос, используемый в стиральных машинах. Другие компоненты, такие как вертлюг, механизм движения, статическое расположение, были сконструированы вручную. В результате буровая установка была собрана и испытана.

## ABSTRACT

This diploma project has developed a simplified design of a horizontal directional drilling machine and control driver, which differs from the existing types on the market. To achieve the result, we used items that are found in ordinary everyday life. The machine allows horizontal drilling of the earth for various purposes. It has an asynchronous electric motor running through a capacitor. The pump used in washing machines is selected to supply the liquid to the drill rods. Other components, such as the swivel, movement mechanism, and static arrangement, were constructed manually. As a result, the machine was assembled and tested.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Көлденең бағытталған бұрғылау қондырғыларының түрлеріне шолу жасау	10
1.1 Бұрғылау қондырғыларын шығарушы фирмалар	12
1.1.1 ТМД елдерінде шығарылатын КББ қондырғылары	12
1.1.2 КББ қондырғыларын шығарушы импорттық фирмалар	13
1.2 Нарықтағы қондырғылардың мәселелері	16
1.3 Қондырғының өзектілігі	17
2 Құрылымдық бөлім	18
2.1 КББ үшін қондырғылардың негізгі құрамдас элементтері	18
2.2 Көлденең бағытталған бұрғылауға арналған қарапайым қондырғының жұмыс істеуі	19
2.3 Құрылғыны қолғалысқа келтіретін электроқозғалтқышты таңдау	21
2.4 Асинхронды электроқозғалтқышын сипаттау	23
2.5 Электроқозғалтқышқа конденсатордың жалғануы	24
2.6 Уақыт релесін сипаттау	26
2.7 Автоматты ажыратқышты жалғау	30
3 Құрылғының жұмысын тестілеу, тәжірибелік деректерді өңдеу	30
3.1 Созылатын құбырларды есептеу ерекшеліктері	29
3.2 Өздік басқару жүйесі бар бұрғылау құрылғысы	30
Қорытынды	33
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	34



## КІРІСПЕ

Көлденең бағытталған бұрғылау- жер астында әр түрлі коммуникацияларды траншеясыз тәсілмен салу тәсілі. Әдісті пайдалану кезінде ландшафтың бетіне, құрылыстарды және басқа да объектілерді қоса алғанда, жол төсемдеріне зақым келтірілмейді. Қазіргі уақытта коммуникацияларды төсеу құнын төмендету және жер бетінде объектілерді сақтау мақсатында белсенді қолданылатын көлденең бағытталған бұрғылаудың бірнеше тексерілген әдістері ойлап табылды.

КББ саласы соңғы жылдары тұрақты дамып келеді. Бұл технологиялар жер асты инженерлік коммуникацияларды төсеу саласында төңкеріс жасады. ГНБ үшін үлкен перспективалар коммуналдық саладағы қызметтерге сұраныстың өсуін ашты – телекоммуникация, оптоалшықты, электр және телефон кабельдері, су құбыры, газбен жабдықтау және канализация. Бұдан басқа, ГНБ құбырларды коррозиядан катодты қорғау құрылғысы кезінде және топырақты тұрақтандыру кезінде пайдаланады.

Тарихи құжаттарға сәйкес, КББ-ны 15 ғасырдың соңында ұлы инженер және суретші Леонардо да Винчи ойлап тапты. Ол кез келген бұрышта, сонымен қатар көлденең жерде ұңғыма жасауға болатын құрылғы ойлап тапты. Ұлы гений өмірінде 10 бұрғылау қондырғыларын құрастырды. Олар алғашында қолмен басқарылатын, содан кейін бірінші толық автоматты түрде жұмыс істейтін құрылғылар үшін прототип болды. Қазіргі таңда КББ әдісі өнеркәсіптің барлық салаларында жергілікті және мемлекеттік маңызы бар жер асты магистральдарын жайластыру кезінде қолданылады.[1]

Дипломдық жобаның мақсаты көлденең бағытталған бұрғылау қондырғысы үшін басқару драйверін жасау болып табылады. Ол үшін уақыт релесі, асинхронды электрқозғалтқыш, қосқыш қолданылатын болады.

КББ қондырғысы үшін жасалынатын басқару драйвері құрылғының басқарылуын жеңілдететін болады. Оны іске асыру үшін бұл дипломдық жобада күнделікті тұрмыстық өмірде табуға болатын құралдар қолданылады. КББ қондырғысының көлемі шағын, жеңіл салмақты, оңай құрылымды болып жасаланындықтан, оны басқару үшін бір ғана оператор жеткілікті болады. Габариттерінің кіші болуы, оны кез келген автокөлікпен тасымалдауға мүмкіндік береді.

## 1 Көлденең бағытталған бұрғылау қондырғыларының түрлеріне шолу жасау

Нарықта бұрғылау қондырғылардың түрлері баршылық. Олардың барлығы бір функцияны орындағанымен, құрылысы, қуаты, салмағы, сапасы және көлемдерімен өзара ерекшеленеді.

Траншеясыз технологиялар нарығында көптеген пайда болған бұрғылау қондырғыларына байланысты бірыңғай жіктеме Германияда, 2010 жылы әзірленген. Ол бұрыннан бар технологияларды біріктіріп, қазіргі уақытта кеңінен қолданылады.

Кесте 1.1 - КББ қондырғыларының жіктелуі

Бұрғылау қондырғысының түрі	Максималды тарту күші, кН	Максималды айналу моменті, кНм	Салмағы, т
Мини	100-ге дейін	7-13	7-ге дейін
Миди	100-400	15-30	7-25
Макси	400-2500	30-100	25-60
Мега	2500-ден астам	100-ден астам	60-тан астам

*Мини бұрғылау* қондырғылары, ең алдымен, қалалық жағдайда, мысалы, құбырларды немесе кабельдерді төсеу үшін ыңғайлы. Олар әр түрлі топырақ түрімен жақсы жұмыс істейді, ең жоғары тарту күшін шамамен 100 кН-ге дейін және 10-нан 15 кНм-ге дейін ең жоғары айналу моментін жеткізеді, салмағы 7 т-ға дейін. Шағын габариттер мен масса кранмен манипулятормен жабдықталған кез келген қол жетімді автокөліктің көмегімен жұмыс жүргізу орнына қондырғыны жылжытуға мүмкіндік береді.



1.1 Сурет – Мини КББ қондырғысы

*Миди-бұрғылау* қондырғылары да қала жағдайында көп қолданылады. Олардың жинақылығы мен өнімділігінің арқасында оларды шағын құрылыс алаңдарында орналастыруға болады. Миди-қондырғыларды қаланың орталық бөліктерінде әртүрлі типтегі жер асты коммуникацияларын жөндеу және салу үшін пайдалануға ыңғайлы. Бұдан басқа, егер шағын су айдынының астын тесу қажет болса немесе экологиялық таза технологияны қолдану қажет болса, бұл қондырғылар өте ыңғайлы болып келеді. Мұндай қондырғылар үшін ең жоғары тарту күші - 100-ден 400 кН-ге дейін, ең жоғары айналу моментінде 15-тен 35 кНм-ге дейін, салмағы шамамен 25 т. Бұл қондырғыларда, әдетте, шынжырлы жүру механизмі бар, тиісінше, өздігінен жүретін болып табылады.



1.2 Сурет – Миди КББ қондырғы

*Макси-қондырғылар*, әдетте, ұзындығы үлкен және үлкен диаметрлі құбырларды төсеу үшін қолданылады. Оларды көбінесе, олардың көмегімен ірі су қоймаларына, орман алқаптарына немесе басқа да күрделі кедергілерге өту жүзеге асырылатын магистральдарда кездестіруге болады. Осындай қондырғылардың ең жоғары тартқыш күші - 400 - ден 2500 кН дейін, айналмалы моменті- 30-100 кНм, салмағы-25-60 т.

*Мега-бұрғылау* қондырғылары ең ұзын өткелдер мен үлкен диаметрлер үшін жасалған. Мұндай қондырғылар трансұлттық магистральдарда жұмыс істеу үшін құрастырылған және Еуропа мен Азияда, сонымен қатар қатты жартасты жыныстары бар учаскелерде көптеп қолданылады. Ең жоғары тарту күші-2500 кН жоғары, айналу моменті-100 кНм-ден жоғары, ал салмағы-60 т-дан жоғары.



1.3 Сурет – Мега КББ қондырғы

КББ қондырғысының барлық түрлерін нарық көшбасшылары-Tracto-Technik, Vermeer, және Ditch Witch фирмаларымен ұсынылған ассортименттер арасында табуға болады. Қондырғының көмегімен жұмыс жүргізу үшін саны үш-төрт адамнан аспайтын бригада талап етіледі. Жұмыстың дәлдігі қондырғы класына байланысты емес екендігін естен шығармаған жөн.

### 1.1 Бұрғылау қондырғыларын шығарушы фирмалар

Сұраныс өсіміне жауап ретінде өндірушілер технологияның, электроника және гидравликалық жабдықтардың жаңа жетістіктері қолданылған КББ жабдықтарының кең ассортиментін әзірлеп шығарды. Олардың ішінде коммуналдық жұмыстар үшін 2 т-дан бастап тартым күші бар шағын қондырғылардан бастап, тарту күшін 500 т-дан астам жеткізе алатын және диаметрі 1200 мм-ге дейін және ұзындығы 2000 м дейін құбырларды бірден төсеуге қабілеттілері бар.

КББ дамуында тренд бар: әзірлеушілер ең аз мөлшерлерде максималды өнімділікті дамытатын қондырғыларды құруға ұмтылады.

Әлемдегі жетекші КББ жабдықтарын өндіруші компаниялардың көпшілігі АҚШ, Еуропа және Қытайдан шыққан. КББ нарығы бұрыннан пайда болған жоқ және қарқынды дамығандықтан, ол әлі де тұрақтанған жоқ.

#### 1.1.1 ТМД елдерінде шығарылатын КББ қондырғылары

"МЕМПЭКС" ЖШҚ Беларусь Республикасында жер асты коммуникацияларын төсеу мен жөндеудің траншеясыз технологияларын енгізудің алғашқылары болып табылады.

УНБ - 1г (Мини) — көлденең бағытталған бұрғылау әдісімен диаметрі 160 мм-ге дейінгі құбырларды траншеясыз төсеуге арналған жабдық кешені.



1.4 Сурет – УНБ-1г қондырғысы

Қондырғының артықшылығы оның конструкциясы мен өлшемдері жер бетінен немесе қазаншұңқырлардан (соққылы анкерлермен бекіту), сондай-ақ диаметрі 1 м болатын дайын құдықта жұмыс жүргізуге мүмкіндік береді, бұл жұмыс істеп тұрған инженерлік желілерде қосымша коммуникацияларды салу

кезінде немесе оларды тікелей тұрғын үйлердің жертөлелеріне салу кезінде өте ыңғайлы.

Қондырғы жиынтықта жүк тасығыш "Газель"-ге орналастырылады немесе көлемі 2.9×1.8 м (жүк көтергіштігі 1.5 тоннаға дейін) тіркемеге орнатылады. Бұрғылау станогы оңай бөлшектеледі және қолмен ауыстырылады.

Аналогтарға қарағанда, бұрғылау ерітіндісін беру жүйесінің құрылымы бентонит ерітіндісін дайындау үшін судың сапасына жоғары емес талаптар қояды.

Аналогтармен салыстырғанда жабдықтың, жиынтықтаушы және шығыс материалдарының құны айтарлықтай төмен. Осы бұрғылау станогында бентонитті ерітіндінің нақты шығыны 60-80 л/мин-ге қарсы 30-40 л/мин құрайды. Бұл қымбат тұратын бентонитті ұнтақтың шығынын екі есе төмендетеді.

УНБ - 1 (Мобил) — көлденең бағытталған бұрғылау әдісімен диаметрі 315 мм дейінгі құбырларды траншеясыз төсеуге арналған жабдық кешені.

Бұрғылау станогының құрылымы жеңіл тіркеме түрінде орындалған. Бұл оның жұмыс жүргізу орнына дейін тасымалдауды едәуір жеңілдетеді.

Бригаданың күшімен 3 адамнан тұратын станок қатты күш салмай автомобильден ажыратылады және бұрғылау басталатын нүктеге дейін қолмен жеткізіледі.

Аналогтарға қарағанда, бұрғылау ерітіндісін беру жүйесінің құрылымы бентонит ерітіндісін дайындау үшін судың сапасына жоғары емес талаптар қояды.

Аналогтармен салыстырғанда жабдықтың, жиынтықтаушы және шығыс материалдарының құны айтарлықтай төмен. Осы бұрғылау станогында бентонитті ерітіндінің нақты шығыны 30-40 л/мин құрайды. Құбырларды төсеудің орташа жылдамдығы шетелдік аналогтармен салыстырылады.



1.5 Сурет – УНБ-1 қондырғысы

### 1.1.2 КББ қондырғыларын шығарушы импорттық фирмалар

Америка Құрама Штаттары барлық заманауи технологияларға ие ғана емес, сонымен қатар қауіпсіздік бойынша әлемдік стандарттарға сәйкес келетін бұрғылау техникасын шығарумен айналысады.

Vermeer Manufacturing Company. Ол КББ қондырғыларының шағын коммуналдық түрлерінен аса қуаттыларына дейін толық спектрін шығаратын әлемдегі аз компаниялардың бірі. Тарту күші 2,5-тен 617 т-ға дейін және 18,6-дан 1193 кВт-ға дейін қуатты қозғалтқыштары бар 22 үлгі ұсынады.

2013 жылы компания екі жаңа модель шығарды. Бұл Tier 4 Final экологиялық класты қозғалтқышы бар Vermeer-дің алғашқы қондырғысы. Қалалық инженерлік коммуникацияларды төсеуге арналған шағын машина джойстиктермен басқарылады, қуаты 32,8 кВт қозғалтқышпен жабдықталған, тарту күші 4 т дейін барады.

D220x300 Navigator алдыңғы үлгімен салыстырғанда шағын, қалалық жағдайларда жұмыс істеуге қабілетті және сонымен бірге газ құбырларын төсеу үшін пайдаланылуы мүмкін. Ол 108 т тарту күшін дамытады, кабинасы бар. Кіші габаритті өлшемдерге ие бола отырып, осы қондырғы ұзындығы 10,7 м ұзын штангалардың орнына ұзындығы 6,1 м болатын бұрғылау штангаларын қолдануға мүмкіндік береді.

Ditch Witch және American Augers Inc. Американдық ditch Witch брендінің техникасы бүкіл әлемде танымал. Бірақ осы брендке ие компания Charles Machine Works Inc деп аталады. 2,2 тен 44,5 т дейін тарту күші бар он модель ұсынылады, оның ішінде бұрғылауға және жұмсақ, жартасты топырақтарға жарамды All Terrain сериялы әмбебап қондырғылар. Дизельді қозғалтқыштардың қуаты-18,2-ден 200 кВт-қа дейін.

Universal HDD. Ресейде танымал ГНБ жабдығының брендтерінің бірі американдық Robbins HDD, LLC компаниясына тиесілі. Компания 2007 жылы Robbins Company-дан бөлініп, құрылымдық қайта құру нәтижесінде құрылды. Universal HDD жабдығының ерекшелігі сыныптастарымен салыстырғанда шағын габариттер мен массада жоғары жұмыс сипаттамалары болып табылады және әрбір бұрғылау қондырғысы базалық модель негізінде, бірақ тапсырыс берушінің сұраныстарын ескере отырып, жеке құрылады.

Barbco Inc. (АҚШ). Компания 1989 жылы құрылған Л. Барберо, ол бұрын American Augers негізін қалаған, бірақ оны 1984 жылы сатуға мәжбүр болған. Barbco 25 т дейін созылғыштың күші бар BD сериялы ГНБ қондырғыларын және 27-ден 340 т дейін тартқыш күші бар ауыр шынжыр табанды машиналар сызғышын қозғалтқышы 246-тен 700 кВт дейін және салмағы 19 Т дейін шығарады.

Tracto-Technik GmbH & Co. KG. Бұл бүкіл әлемде танымал және бірқатар елдерде, соның ішінде Ресейде бөлімшелері бар неміс компаниясы. GNB Grundodrill қондырғысының екі тобын ұсынады: х - төрт шағын модельдер, кабельдер мен шағын диаметрлі құбырларды төсеуге арналған және N – екі үлкен модельдер. Тарту күші бойынша Grundodrill қондырғылары сызбасының жалпы диапазоны – 4,4 – тен 25 т – ға дейін, салмағы-1,65-тен 18 т-ға дейін, қозғалтқыш қуаты-28-ден 190 кВт-ға дейін.

Bauma 2013 көрмесінде компания жаңа жаңалықты ұсынды: GNB Grundodrill 15xpt орнату, ол бұрынғы мод ауыстырады. 15XP. Жаңа машина диаметрі 450 мм дейін ұңғыманы бұрғылауға қабілетті, жақсартылған жұмыс сипаттамалары бар, оператордың жұмыс жағдайы ыңғайлы болды.



Сондай-ақ, Tracto-Technik желісінде 2012 жылы шығарылған және кәдімгі, жартаc топырақтарын бұрғылауға арналған GRUNDODRILL 18ACS ГНБ бірегей әмбебап қондырғысы бар. Бұрғылау Қос штангамен орындалады - ішкі штангамен шароштық қашау орнатылған, ол пилотты ұңғыманы бұрғылайды, сыртқы штанганы жартасты жойғыш айналдырады, ұңғыманы кеңейтеді және қашауды сынаудан қорғайды. Мұндай конструкцияның арқасында бұрғылау үшін аз күш және бентониттің аз мөлшері қажет. Қондырғының салмағы-15,2 т, тарту күші – 18,4 т, қозғалтқыш 137 кВт қуатын дамытады, қондырғы диаметрі 500 мм дейінгі және ұзындығы 300 м дейінгі ұңғыманы 22 м дейінгі тереңдікте бұрғылауға қабілетті.

Herrenknecht AG. Компания Германияда 2000 жылдан бастап ГНБ жабдығын өндіруді бастады,оның үстіне шағын және орта сыныптардағы жетекші ойыншылармен бәсекелесуге жол бермеу үшін тартымдылығы 100 т-дан асатын ауыр классты қондырғыларды ғана дайындау туралы шешім қабылданды. Қазір компанияның өндірістік желісінде қуаты 434 кВт-тан 2x434 кВт-қа дейінгі қозғалтқыштары бар салмағы 25-тен 50 т-ға дейін 150-ден 600 т-ға дейінгі тартымдық күші бар бірқатар модельдер бар. Рамада (стандартты тіркемелерде тасымалдануы мүмкін), дөңгелекті тіркемелерде (стандартты тартқыштармен сүйретілуі мүмкін) және шынжыр табанды жүрісте қондырғылар ұсынылады. Кейбір модельдер инновациялық конструкцияға ие және 20-футты контейнерлерге орналастырылатын жеке модульдерден тұрады. 2005 жылы Herrenknecht AG Қытайда ГНБ жабдығын өндіру зауытын ашты.

Schmidt, Kranz & Co., GmbH және mts Perforator GmbH. Құрамына бірқатар компаниялар мен брендтер кіретін ірі неміс корпорациясы, оның ішінде PERFORATOR GmbH, ГНБ үшін жинақтауыш өндіретін, сондай-ақ 5,5 т тарту күші бар Taifun Әмбебап бұрғылау қондырғысы кіреді, оны оның ішінде шаюмен ГНБ үшін де пайдалануға болады, коммуникация диаметрі – 35-тен 219 мм-ге дейін.

Aker Wirth GmbH. Норвегиялық Aher Solutions холдингі 2009 жылы Wirth GmbH Бұрғылау жабдығын неміс өндірушісі сатып алып, Aher Wirth GmbH компаниясы құрылды. Wirth қуаты 164-тен 2x270 кВт дейінгі қозғалтқыштары бар Тартымдық күші 34,6 т-дан 260 т-ға дейін, Powerbore (PB) сериясындағы бес модельден тұратын ГНБ қондырғыларының желісін шығарды. Бұл қондырғылар Ресей нарығында сату бар, бірақ олар қазіргі уақытта өндіріледі ма, белгісіз. 2013 жылдың соңында Aker Solutions Aher Wirth бұрғылау техникасының бағытын және China Railway Tunneling Equipment (CRTE) қытай компаниясының Wirth брендіне құқықтарды сату жоспарын жариялады. Сондықтан, жақын арада біз қытайлық MNB Wirth қондырғыларын көреміз.

Terra AG-ірі швейцариялық ГТА жабдықтарын өндіруші, жылдық айналымның 8-9% компания зерттеулер мен жаңа әзірлемелерге салады.

Компания ГНБ қондырғыларының екі сериясын ұсынады. S сериялы TERRA-JET салмағы 5,5-тен 9 т-ға дейін және қуаты 44-тен 97 кВт-қа дейін қозғалтқыштары бар тарту күші 8-ден 22 т-ға дейін төрт модельден тұрады. S сериялы қондырғыларда бұрғылау ерітіндісін дайындау жүйесі (баксыз) қондырғыда болады. Осы конструктивтік шешімнің арқасында екінші

қозғалтқыш қажет емес, отын үнемделуде, күн сайын жұмысқа дайындау уақыты қысқарады, бұрғылау кешені жинақы болады. TERRA MINI-JET шағын қондырғыларының сериясы 6-дан 8 т-ға дейінгі тартымдық күші бар және салмағы 170 кг-нан 1,9 т-ға дейінгі (бастапқы лафет + басқару пульті) қазаншұңқырлы типті жеті үлгіден тұрады.

Terra қондырғыларында екі жеке гидроконтур бар, олар бір уақытта ең жоғары тартқыш күшпен және ең жоғары айналмалы сәтпен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Terra ГНБ барлық қондырғылары TERRA-ROCK пневмодар бұрғылау бастиегінің патенттелген технологиясы арқасында жартасты және тасты топырақта бұрғылай алады. Қондырғының жұмыс сипаттамаларын оңтайландырудың интеллектуалды автоматты жүйесі бар (итеру күші, тарту күші және айналу жиілігі).

## 1.2 Нарықтағы қондырғылардың мәселелері

Осы техника түрін әзірлеушілер алдында тұрған мәселелердің бірі қондырғылардың пайдалану сипаттамаларын жақсарту және жұмыс сенімділігін арттыру болып табылады

Бұрғылау станогының (патент РФ №1157201, 1985 жылы шыққан), корпусы, патроны бар шпиндельді және корпуста орнатылған гидроцилиндрлары бар шпиндельдің бұрылу механизмін қамтитын қондырғысы белгілі. Бұл механизм бір-бірімен өзара әрекеттесетін цилиндрлік жұдырықшалармен жабдықталған, олардың біреуі корпуспен қатты байланысты, ал екіншісі траверске айналдыру және айналу моментін беру мүмкіндігімен орнатылған, ал беру гидроцилиндрлермен жүзеге асырылады.

Алайда, траверстің болуына байланысты қондырғының габариттері үлкен, ал штангаларды бұрау механизмі өте күрделі, сондықтан мұндай станокты тар жерде қолдануға болмайды.

Ұңғыларды көлденең бұрғылауға арналған станок белгілі (патент РФ №2265121, 2002 жылы шыққан) Оның электр жетегі реле-күшейткіш арқылы бұрғы ставының айналу жетегінің жүктеме датчигіне қосылған электрогидравликалық клапан орнатылған, оның электр жетегі реле-күшейткіш арқылы бұрғы ставының айналу жетегінің жүктеме датчигіне номиналды жүктемені 20-30% - ға арттыру кезінде реле-күшейткіштің іске қосылуын қамтамасыз етеді.

Станок тар жерде жұмыс істеуге ыңғайлы емес, мысалы, құдықтар мен қазаншұңқырларда.

Ұңғыманы көлденең бұрғылауға арналған қондырғы белгілі (патент РФ № 2189427, 2002 жылы шыққан) қосымша рамада орналасқан негізгі қосымша рамамен топсалы жалғанған зәкір жүйесімен негізгі раманы қамтитын, күш жетегінің қосымша рамасында орналасқан, траверсаның жүгімен және күш жетегін траверстің жүгімен жалғастыратын тартымымен, қондырғы қосымша рамаға берілетін реактивті сәтті бейтараптандыру үшін қосымша рамамен зәкір жүйесін байланыстыратын және қосымша раманың берілген көлбеу бұрышын



негізгі, қосымша қисықтарға қатысты бекіту үшін реактивті тартымдармен жабдықталған., жүктемені жалпы қабылдауға міндетті.

Бұл қондырғы тасымалданбалы болып табылады, оны объектіден объектіге оңай жылжытады, бірақ оны құдықтарда пайдалану үлкен габариттерге, массасына және бұрғылау процесін басқару күрделілігіне байланысты мүмкін емес.

Бағыттаушы құрылғы, осьтік беру құрылғысы, айналма тербеліс вибраторы бар бұрғылау басы, шегендеу құбырымен жалғанған және құбыр кесіндісі түрінде орындалған, тербелу элементтерінің, цилиндрлік корпустың кенжарында бекітілген кескіш пышақтары бар көлденең бұрғылау қондырғысы белгілі (патент №2342495)

Бұл құрылғы айтарлықтай үлкен.

Ұсынылған техникалық шешімнің міндеті көлденең бұрғылаудың шағын көлемді, үнемді қондырғысын құру болып табылады. Ал ол құрылғының салмақ беретін бөлшектерінің көлемін төмендету, оның құрылымын жеңілдету, конструкцияның сенімділігін арттыру арқылы жүзеге асырылады.

### 1.3 Қондырғының өзектілігі

Бүгінгі таңда, көлденең бағытталған бұрғылау жер асты коммуникацияларын құрудың және кез келген жер асты жұмыстарын орындаудың ең үнемді тәсілі болып табылады. Көлбеу бағытталған бұрғылау, өз қолдарымен траншеяларды қазумен салыстырғанда келесі артықшылықтарға ие:

- Уақыт шығындарын және қаржы қаражатын азайту.
- Асфальт жабынын бұзбай коммуникацияларды төсеу мүмкіндігі.
- Ұңғымаларды бұрғылау су айдындарының, көлік жолдарының астында және жер үсті құрылыс жұмыстары тыйым салынған жерлерде жүзеге асырылуы мүмкін.
- Жұмыстарды 3-5 адамнан тұратын шағын бригада орындай алады.

Көлбеу бағытталған бұрғылау осындай жұмыстарды орындау үшін қолданылады:

- пайдалы қазбаларды өндіру үшін бұрғылау;
- сумен жабдықтау және канализация құбырларын төсеу;
- газбен жабдықтау коммуникацияларын төсеу;
- мұнай құбырлары мен газ құбырларын монтаждау;
- кабельді магистральдарды жайластыру.

Бұрғылаудың траншеясыз тәсілдерін пайдалану кезінде барлық жұмыстардың 90% - дан астамы жер астында жүргізіледі, бұл келесі мәселелерден арылтады:

- жол жабынын қалпына келтіру қажеттілігі;
- қолданыстағы коммуникацияларды бұзу;
- қала өмірінің әдеттегі ырғағының бұзылуы;
- жасыл желектерді жою;
- абаттандыру элементтерін бұзу;
- жер жамылғысының және т. б. бұзылуы.

## 2 Құрылымдық бөлім

### 2.1 КББ үшін қондырғылардың негізгі құрамдас элементтері

Көлденең бұрғылау жүйесі бірнеше негізгі компоненттерден тұрады. Олардың кейбіреулері жеке жасалады, бірақ тек бірге ғана олар өнімді жұмыс істей алады. Мұндай компоненттерге жатады:

- бұрғылау кареткасынан, айналатын штангалардан, соққы механизмінен, гидравликалық станциядан, штангалары бар бөліктен, басқару пультінен, қауіпсіздікті қамтамасыз ету құрал-жабдықтарынан тұратын бұрғылау қондырғысы;

- бұрғылау ерітіндісін араластыруға арналған қондырғы және жуу жабдығы;

- бұрғылау құралынан, бұрғылау штангасынан және штангаға арналған қоймадан тұратын бұрғылау бағанасы;

- локациялық және тіркеу жабдықтарынан тұратын бақылау-локациялық жүйе;

- бұрғылау ерітіндісін тасымалдауға арналған жабдық;

- бұрғылау ерітіндісінің регенерациясын орнату •

- бұрғылау қондырғысы

Бұрғылау қондырғысы көлденең бұрғылау жүйесінің бір бөлігі ретінде анықталады, оның көмегімен күш пен айналдыру моменті бұрғылау колоннасына (құбырға) беріледі. Бұрғылау қондырғыларының түрі шағын, Миди (кейде, Макси) өздігінен жүретін қондырғылар ретінде құрастырылады, ал Мега, сондай - ақ шахтадан бұрғылау жүйелері тасымалдау механизмімен жабдықталмай, тікелей топыраққа орнатылады немесе арнайы анкерлік құрылғылардың көмегімен жер бетіне бекітіледі. Бұрғылау қондырғысының жиынтығына: бұрғылау лафеті, бұрғылау сұйықтығына арналған араластырғыш қондырғы және жуу сорғысы кіреді.

*Бұрғылау лафеті*, әдетте, қозғалуға арналған қозғалтқышы бар жүру механизмінен және алға беру және бұрғылық жұмыс істеу үшін орнатылған гидравликалық механизмнен тұрады.

*Араластырғыш қондырғы* жуу техникасымен бірге тікелей бұрғылау қондырғысында орналастырылуы мүмкін.

Араластырғыш арнайы көлік құралына, мысалы, жүк машинасына орнатылуы мүмкін, ірі қондырғылар үшін жеке монтаждық және транспорттық құрылғылар қажет. Мега типті қондырғыларда қосымша жеке жуу бағы қажет болуы мүмкін. Араластырғышта топырақты Гидромеханикалық бұзу үшін қозғалмайтын бұрғылау сұйықтығын араластыру жүргізіледі.

Араластыру топырақтың қасиеттерін ескере отырып жүргізіледі, қуатты сорғының көмегімен бұрғылау сұйықтығы бұрғылау штангасы арқылы бұрғылау бастиегіне(головка) немесе кеңейткішке беріледі. Гидростатикалық қысым астында бұрғылау сұйықтығы бұрғылау тесігін кеңейтеді, оны сұйықтықтың тиксо-тропикалық қасиеттерінің есебінен бекітеді, бұрғылау штангаларының

арнада үйкелуін төмендетеді, сондай-ақ бұрғылау бастарындағы бақылау құрылғыларын салқындатады.

Бұрғылау сұйықтығы өзінің қабілетіне, гелий құрылымына, ағымдылығына, суландыру қабілетіне қарай топырақ түріне бейімделген сайын, соғұрлым пилоттық бұрғылау кезінде құбырды кеңейту және созу жұмыстары жақсы орындалады.

Бұрғылау сұйықтығына арналған тамаша араластырғыштың екі камералы жүйесі бар, оның арқасында жұмыс үздіксіз жүре алады. Бір бакта бентонит немесе полимерлі қоспалар араластырылып жатса, екінші камера жұмысқа дайын болып тұрады. Бұрғылау сұйықтығы үшін қажетті су қолданыстағы су құбыры жүйелерінен немесе сүзілген су қоймаларынан алынады.

Бентонитті ерітінді сорылады және клапандар арқылы араластырғышқа түседі, онда бұрғылау суспензиясы араластырылады. Суспензия аздап құрғатқаннан кейін, ол бұрғылау қондырғысына сорғылардың көмегімен беріледі. Араластырғыш гидравликалық станцияның, электр агрегаттың немесе жүк автокөлігінің қосалқы жетегінің көмегімен әрекетте келтіріледі.

Шағын қондырғылар үшін үздіксіз жұмыс істейтін араластырғышпен оларды жинақтау үрдісі бар. Мұндай араластырғыштардың бентонит технологиясының әрі қарай дамуы тұрақты көзді қажет етпейтіндігінен кең қолданысқа ие болып жатыр, яғни араластырғышқа бұрғылау сұйықтығын ұзақ беру талап етілмейді.

## 2.2 Көлденең-бағытталған бұрғылауға арналған қарапайым қондырғының жұмыс істеуі

Әрбір нарсенің қолданылысы жеңілдетілген, бағасы қол жетімді нұсқасы болуы керек деп санаймын. Бұрғылау қондырғыларының сондай нұсқасын жасау менің жобам болып табылады. Сонымен, менің нұсқам бойынша бұрғылау құрылғысы келесі түрде жұмыс істейді:

Техникалық нәтиже құрылымына бағыттаушы құрылғы, осьтік беру құрылғысы, бағыттаушы штангамен қосылған бур кіретін көлденең бұрғылау қондырғысы арқылы жүзеге асады. Бұл ретте бағыттаушы құбыр тіреулермен орындалған, бур орталық өтпелі саңылаумен жасалған, осьтік беру құрылғысы вертлюгаға бекітілген осьтік бағыттаушы түрінде орындалған, ал вертлюгтің оған сорғыдан жуу сұйықтығын беру үшін бүйірлік жағында саңылауы (отверстие) бар. Олардан бөлек, қондырғыда бұрғылау штангасы мен бурдың айналмалы қозғалысын қамтамасыз ету үшін редуктор мен реверсі бар электродрель бекітілетін алмалы-салмалы түтікшелі бағыттаушы түрінде жасалған бағыттаушы құрылғы, бұрғылау ұсақ-түйегін қабылдауға арналған жинақ және жуу сұйықтығына арналған резервуар, бұл ретте бірыңғай сыйымдылықтың бұрғылаудан кейін ұсақ-түйектен тазалауға арналған түптік тесігі және лас суды ағызуға арналған тесігі бар.

Бұрғылау штангасы шеттері бойынша металл бұрандалармен герметик арқылы нығыздалған жеңіл темір құбырдан жасалған, бұрғылау штангасының диаметрі 30 мм, ал ұзындығы 50 мм-ден 150 мм-ге дейін, бұрғылау штангасы

қабырғасының қалыңдығы 3 мм. Бұрғылау қондырғысы бағыттаушы құбырға арналған тесігі бар қабырғадан тұрады.

Көлденең бұрғылау қондырғысының құрамындағы сорғы мен вертлюгтің болуы шаю сұйықтығының айналуының тұйық контурын жасауға мүмкіндік береді. Ол сұйықтықтың вертлюг, құбырлы бұрғылау штангасы, бурдың орталық өтпелі тесігі арқылы күшті бағытталған ағынын қамтамасыз етеді, содан кейін сұйықтық қайта бұрғылау ұсақ-түйегін қабылдауға арналған жинаққа түседі. ол жерде ұсақ тастарды судан бөлетін тор көз бар, сол тор көз арқылы су тазалатып қайта сорғымен бұрғылау штангасына келеді. Бұл жүйе бұрғылау жылдамдығын арттыруға және жалпы бұрғылау процесінің өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұрғылау ұсақ-түйектерін және жуу сұйықтығына арналған резервуарды бөлгіш қалқаны бар бір сыйымдылық түрінде қабылдауға арналған жинағышты орындау бұрғылау қондырғысының құрылымын жеңілдетеді, габариттерді азайтады. Құбырлы бағыттауыштарды, алаңдарды алмалы-салмалы етіп жасалуы құрылғыны кез келген жеңіл автокөлікпен тасымалдауға мүмкіндік береді, тасымалдау кезінде құрылғының салмағы мен габариттерін азайтады.

Бұрғылау штангасының қолайлы диаметрі 35 мм-ден 45 мм-ге дейін таңдалып алынады, өйткені штанганың диаметрі 35 мм-ден кем болғанда бұрғылау кезінде құбыр дірілі өседі, ал диаметрі 45 мм-ден артық болғанда штанганың салмағы артады, бұрғы штангасының қолайлы ұзындығы 1000 мм-ден 1650 мм-ге дейін, өйткені штанганың ұзындығы 1650 мм-ден артық болғанда тар құдықтарда жұмыс істеу қиынға соғады, ал штанганың ұзындығы 1000 мм-ден кем болса, жұмыс үшін штангалардың саны артады, бұрғылау штангасының қабырғасының қалыңдығы 2,5 мм-ден 4 мм-ге дейін таңдалды, өйткені қабырғаның қалыңдығы 2,5 мм-ден кем болса штанганың сенімділігі төмендейді, ал қалыңдығы 4 мм-ден артық болғанда штанганың салмағы едәуір артады.

### 2.3 Құрылғыны қолғалысқа келтіретін электрқозғалтқышты таңдау

Өндірістік механизмдер үшін электр қозғалтқыштарын дұрыс таңдау барлық қызмет мерзімі ішінде олардың үздіксіз және сенімді жұмыс істеуіне кепілдік береді. Бұл өте маңызды процесс, онда көптеген түрлі факторлар мен критерийлер ескерілуі тиіс. Ең маңызды факторлардың бірі сипатты және жүктеме түрін есепке алу болып табылады.

Әр түрлі станоктар, қондырғылар мен машиналар үшін электр қозғалтқыштарын таңдау кезінде жүктеменің әртүрлі түрлерін, механикалық сипаттаманың түрін, осы механизмдердің жұмыс циклдерінің сипаты мен ұзақтығын ескеру қажет.

Өндірістік механизмдердің электр қозғалтқыштарын дұрыс таңдамау өндіріс процестерінің бұзылуын тудырады және электр энергиясының қосымша шығындарына әкеледі.

Мен дипломдық жобада жасап жатқам құрылғым макет ретінде болғандықтан, яғни оның жұмыс істеуін бөлмеде көрсететіндіктен, айнымалы тоқты қолданатын қозғалтқышты пайдаланған тиімдерек болды. Сондықтан

айнымалы ток, яғни 220 вольт арқылы жұмыс істейтін бір фазалы электр қозғалтқыштарды қарастырдым.

Қазіргі таңда қозғалтқыштардың бізге 3 түрі белгілі. Олар: асинхронды, коллекторлы және коллекторсыз. Олар өзара қуаттырамен, көлемімен, айналу жиілігімен ерекшеленеді. Мен осы жобада асинхронды электрқозғалтқышын қолданамын.

Асинхронды қозғалтқыш - айнымалы токтың электр энергиясын механикалық энергияға түрлендіруге арналған асинхронды машина. "Асинхронды" сөзі бір мезгілде емес дегенді білдіреді. Бұл ретте асинхронды қозғалтқыштарда статордың магнит өрісінің айналу жиілігі әрдайым ротордың айналу жиілігінен үлкен. Асинхронды қозғалтқыштар, аты айтып тұрғандай, айнымалы ток желісінен жұмыс істейді.

Бұл құрылғының артықшылықтары:

- Қарапайым конструкция
- Қызмет көрсету жеңілдігі
- Төмен шу деңгейі
- Бағасы қол жетімді

Кемшіліктерден пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК) төмен, үлкен габаритті және жоғары қуатты емес екенін айта кетсе болады.

Кесте 2.1- Қозғалтқыштың көрсеткіштері

Модель	n, об/мин	P, кВт	Ia, А	cos Φ	ПӘК
MONO80M	1350 об/мин	0,70 кВт	5,5 А	0,9	60%

#### 2.4 Асинхронды электр қозғалтқышын сипаттау

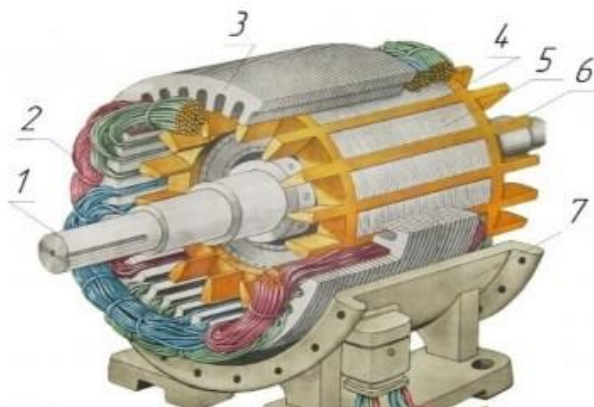
Асинхронды қозғалтқыш қарапайым және сенімді, сондықтан ол өндірісте және тұрмыстық техникада өте жиі қолданылады.

Ол әр қозғалтқыш сияқты екі негізгі бөліктен тұрады: ротор және статордан.

Статор кез келген генератордың немесе электрқозғалтқыштың қозғалмайтын бөлігі деп аталады.

Ротор қозғалтқыштың айналымы бөлігі деп аталады, ол механизмдердің қозғалуына әкеледі.

Статор шеттері подшипниктер орнатылған подшипник қалқандарымен жабылатын корпуста тұрады. Қозғалтқыштың мақсаты мен қуатына байланысты сырғанау немесе тербелу подшипниктері пайдаланады. Корпуста өзек(сердечник) орналасқан, онда орау орнатылған. Оны статордың орамасы деп атайды.



2.1 Сурет – Асинхронды электр қозғалтқышың құрылымы: 1 – вал; 2 – статордың орамы; 3 – статордың өзегі; 4 – тиын клеткасы; 5 – ротордың өзегі; 6-вентилятор; 7 – станина;

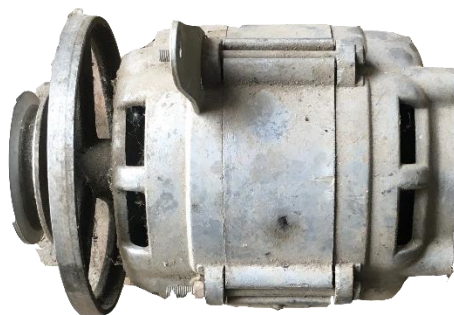
Тоқ айнымалы болғандықтан, кезбе токтар тудыратын шығындарды азайту үшін статор өзегі бір-бірінен оқшауланған жұқа болат пластиналардан жасалады. Статор орамына қоректендіргіш кернеу беріледі, оларда өтетін ток статор тогы деп аталады.

Орамдардың саны қоректендіргіш фазалар санына және қозғалтқыш конструкциясына байланысты. Осылайша үш фазалы қозғалтқышта жұлдыз немесе үшбұрыш схемасы бойынша қосылған кем дегенде үш орам болады. Олардың саны көп болуы мүмкін және ол біліктің айналу жылдамдығына әсер етеді.

Асинхронды қозғалтқыштың роторлары екі түрден тұрады: қысқа тұйықталған және фазалы ротор.

Қысқа тұйықталған ротор - болат табақтарынан алынған өзекшеден тұрады. Бұл өзекшенің пазасына балқытылған алюминий құйылады, нәтижесінде өзектер пайда болады, олар тікбұрышты сақиналармен тұйықталады. Қуаты үлкен қозғалтқышта алюминий орнына мыс қолданылуы мүмкін.

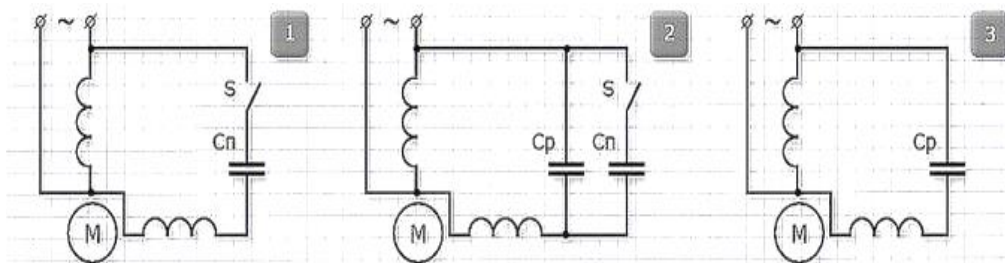
Фазалық ротор үш фазалы орамға ие, ол статор орамынан іс жүзінде өзгеше емес. Көп жағдайда фазалық ротор орамдарының ұштары жұлдызға қосылады, ал бос ұштары контактілік сақиналарға жеткізіледі. Сақиналарға қосылған щеткалардың көмегімен ротор орамасының тізбегіне қосымша резисторды енгізуге болады. Бұл ротор тізбегіндегі белсенді кедергіні өзгертуге қажет, себебі бұл үлкен іске қосу токтарын азайтуға ықпал етеді.



2.2 Сурет – Асинхронды қозғалтқыш

## 2.5 Электроқозғалтқышқа конденсатордың жалғануы

Асинхронды қозғалтқыштың жұмыс істеу сипаттамаларын жақсарту үшін оған конденсатор жалғанады. Конденсаторлы электрқозғалтқыштарды 220 вольттық тоқ көзіне қосудың 3 тәсілі бар:

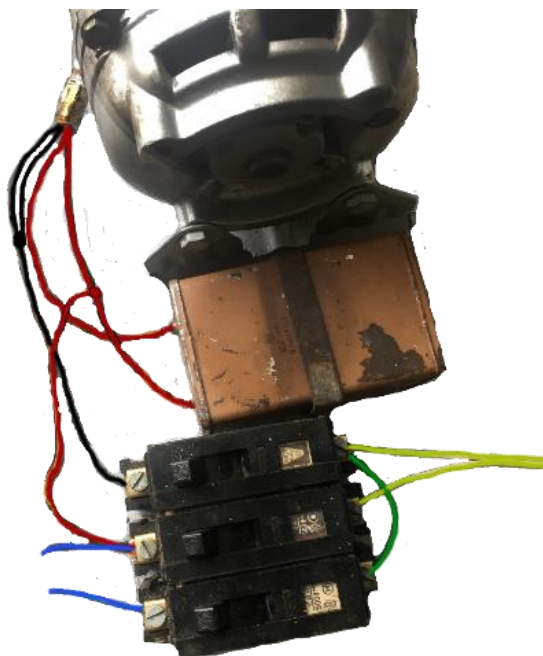


2.3 Сурет – Асинхронды қозғалтқышқа конденсаторды жалғау әдістері

Бірінші схема конденсаторды іске қосу орамының қорек тізбегіне қосуға байланысты. Мұндай схемасы қозғалтқышты жеңіл іске қосады, бірақ оның жұмысы төмен ПӘК ие. Үшінші схемада конденсатор жұмыс орамасының тізбегіне жалғанған, және бұл ПӘК көрсеткіштерін көрсетеді, бірақ қозғалтқышты іске қосуда проблемалар туғызады. Сондықтан бірінші схема ауыр іске қосу шарттары үшін қолданылады, егер бұл жағдайда жоғары жұмыс сипаттамалары талап етілмесе. Ал үшінші нұсқа екі конденсаторды жалғаумен байланысты, сондықтан шығатын нәтиже айтылған екі сұлбаның сипаттамаларына ұқсас болады. Менің жобама ротордың екі бағытта да айналғаны тиімді болып табылуына байланысты жұмыс конденсаторын қолданамын.

Асинхронды қозғалтқышты конденсаторға оңай қосу үшін мультиметрды қолданамыз. Мультиметрмен қаруланған соң, жіберу орамасын(пусковая обмотка) іздеу үшін әрбір сымды кезекпен тексереміз. Бірдей кедергіні көрсететін сымдардың жұбын табу керек. Барлық көрсеткіштерді жазып аламыз, кейін оларды салыстыру керек. Жұмыс орамының кедергісі іске қосу(рабочая обмотка) орамының кедергісінен аз болады.

Іске қосу орамасының сымын жұмыс сымымен бекітеміз. Оларды схемада көрсетілгендей айнымалы ток көзіне қосамыз.



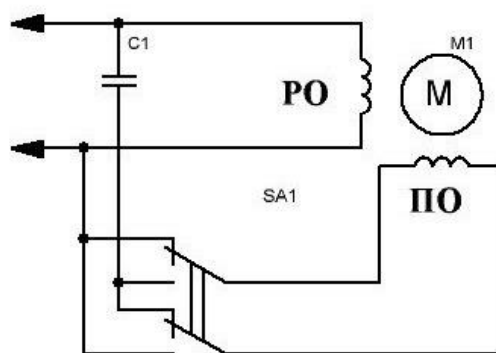
2.4 Сурет – Асинхронды қозғалтқышты конденсатор арқылы қосу

Бір фазалық электрқозғалтқышқа керекті жұмыс конденсаторының сыйымдылығы келесі заңдылыққа сәйкес есептелді: әр 100 Ватт қуатқа 1мкФ сәйкес келеді.

Онда таңдап алынған электрқозғалтқыштың қуаты 640 Ватт екенін ескерсек:  $C=1*640/100=6.4$  мкФ

Егер қозғалтқыш жүктемесіз іске қосылатын болса, яғни оның білігінде іске қосу сәтінде жүктемесі бар шкивті айналдырмаса, онда мұндай қозғалтқыш конденсаторсыз өздігінен іске қосылуы мүмкін.

Реверсті іске асыру немесе іске қосу орамымен қозғалтқыштың айналу бағытын өзгерту қажеттілігі туындаған кезде, келесі схема бойынша қосуға болады:



Реверс

2.5 Сурет – Асинхронды қозғалтқышты реверсті түрде қосу

Егер қозғалтқышта іске қосу орамасын пайдаланбаса, онда айналу бағыты әр түрлі болуы мүмкін, мысалы, кернеу қосылған сәтте білікті қай жаққа айналдырса, сол бағытта айналатын болады.



## 2.6 Уақыт релесін сипаттау

Уақыт релесі - белгіленген уақыт аралығымен электр тізбектерін коммутациялауға мүмкіндік беретін құрылғы. Өндірісте ол кейбір процестерді автоматтандыру үшін қолданылады, мысалы, электрқозғалтқышты белгілі уақытқа іске қосады. Тұрмыстық жағдайларда уақыт релесі әдетте, жарықтандыру құралдарын басқару үшін қолданылады. Құрылғы келесідей жұмыс істейді: адам қажетті уақыт аралығын орнатады, ол уақыт өткеннен кейін реленің электр тізбегі ажыратылып, желіге қосылған аспапты өшіруі тиіс. Бұл электр энергиясын үнемдеуге және аспаптардың қызмет ету мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді.

Соңғы бірнеше жылда уақыт релесі қолданылуы мүмкін барлық жерде ескірген электромеханикалық модельдердің орнына электрондық нұсқалар келді.

Құралдардың бұл түрі бірқатар артықшылықтарға ие:

- корпусның шағын габариттері;
- жоғары жұмыс істеу дәлдігі;
- ыңғайлы теңшеу механизмі;
- ақпаратты көзбен көру.

Электрондық нұсқалар, әдетте, сандық импульстік есептеуіштердің негізінде әрекет етеді. Көптеген заманауи аспаптар жоғары өнімді микропроцессорларда салынған.



2.7 Сурет – Уақыт релесі

Сандық түрдегі уақыт релесін реттеу үшін, тікелей алдыңғы корпус панелінде орналасқан функционалдық пернелер арқылы қажетті уақыт параметрлерін орнату жеткілікті.

Орнатудың уақыт бойынша нұсқаларының бірнешеуі қол жетімді болып келеді. Тек секунд, минут, сағат ғана емес, сонымен қатар апта күндерін де қамтуға мүмкіндік береді.

Аспап өлшемі бойынша шағын, бірнеше функционалдық басқару пернелері бар. Жүйелік пернетақтаны қолдану арқылы пайдаланушы оны оңай бағдарламалауға болады.

Бағдарламалау режимі "P" белгісімен белгіленген түймені басы және ұстап тұру арқылы іске қосылады. Жүйелік қалпына келтіру үшін "Reset" пернесі көмектеседі.

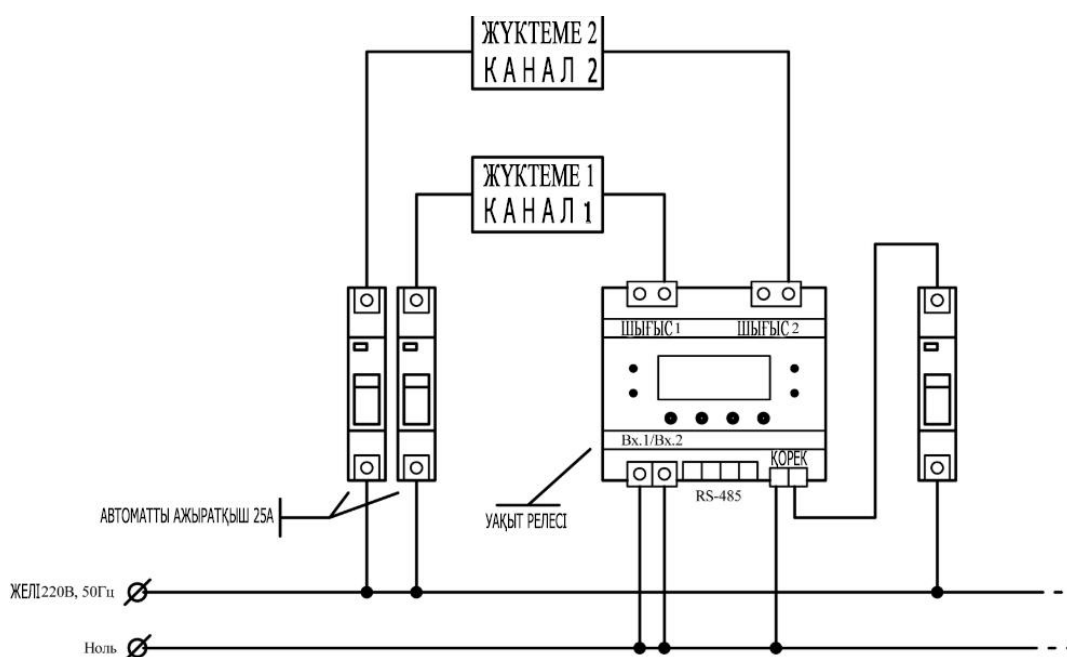
Уақыт релесін қосудың стандартты схемасында екі режимнің бірін – қолмен немесе автоматты түрде орнату көзделеді. Сандық түрдегі реленің теңшеу ыңғайлылығын ақпараттық сұйық кристалды дисплейі қамтамасыз етеді.

## 2.7 Басқару схемасында уақыт релесін қосу

Құрылғыны орнату орнының аспаптың техникалық паспортында көрсетілген шарттарға сәйкестігін ескере отырып қосу қажет. Әдетте, аспапты тігінен 10° артық емес ауытқуға рұқсат етілген жағдайында тігінен орнатады.

Ереже бойынша құрылғыны монтаждау және пайдалану әдетте -20°C + 50°C диапазонынан аспайды.

Аспаптың инсталляция аймағындағы ауа ылғалдылығының деңгейі 80% - дан аспауы тиіс. Таймер орнатылатын кезде электр схемасын желілік қоректен ажырату керек.



2.7 Сурет – Басқару схемасында уақыт релесінің қосылуы

Классикалық түрде қосылу операциясы келесідей болады:

- 2.4.1 Аспаптың қоректендіру клеммасына кернеу желісін қосу.
- 2.4.2 Автоматты ажыратқыш арқылы фазалық желі реле жүктемесінің кіріс түйіспесімен жалғанады.
- 2.4.3 Жүктеменің шығыс байланысы реле жүктемесінің фазалық желісіне тікелей қосылады.

Реле түріне байланысты (бір фазалы, үш фазалы), сондай-ақ құрылымдық ерекшеліктерге байланысты, бұл түйіспелі топтар бірнеше болуы мүмкін.

## 2.8 Автоматты ажыратқышты жалғау

Автоматты ажыратқыш (оны кейде "қорғау автоматы" деп атайды) қысқа тұйықталу немесе токтың белгілі бір шамадан артық артуы кезінде электр тізбегін өшіруге арналған.

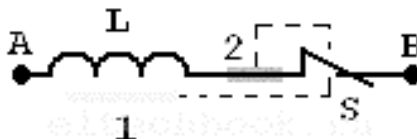


2.8 Сурет – Басқару схемасында уақыт релесінің қосылуы

Автоматты ажыратқыштың жұмысы жылу немесе электромагниттік принциптерге негізделуі мүмкін. Айта кету керек, қазіргі заманғы ажыратқыштардың көпшілігі осы екі қағидатты да бір уақытта пайдаланады. Бұл қалай жұмыс істейтіні 1-сурет түсіндіреді.

Автоматтың (А-В) қосу нүктелері арасында өтетін ток электромагнит катушкасы L және биметалды пластина 2 арқылы өтеді.

Токтың шекті рұқсат етілген мәнінен асып кеткен кезде биметалл пластина қызады (жылу принципі), ол электр тізбегін ажырататын S - құрылғыны іске қоса отырып деформацияланады.



2.9 Сурет – Токты ажырату жүйесі

Алайда, мұнда жылу ағытқыштың көп уақытын анықтайтын өте жоғары инерциондық орын бар.

Электромагнитті ағытушы токтың L катушкасы арқылы едәуір асып кеткен кезде іске қосылады, ол S контактісіне әсер ете отырып, 1 өзекшенің орнын

ауыстыруын тудырады. Бұл ажыратқыштың іске қосылуына алып келеді, процесс өте тез жүреді.

#### *Шамадан тыс тоқ режимінде автомат қалай жұмыс істейді*

Шамадан тыс тоқ режимі автоматты ажыратқышқа арналған номиналды мәннен асып кеткен жағдайда іске қосылады. Бұл ретте жылулық ажыратқыш арқылы өтетін жоғары ток биметалл пластина температурасының жоғарылауын және тиісінше оның майысу механизмінің іске қосылуына дейін ұлғаюын тудырады. Сәйкесінше автомат өшеді және тізбекті ажыратады.

Жылулық қорғанысының іске қосылуы бірден болмайды, себебі биметалл пластинаны жылытуға біраз уақыт кетеді. Бұл уақыт токтың номиналды мәнінен бірнеше секундтан бір сағатқа дейін асып кету шамасына байланысты өзгеруі мүмкін.

Мұндай кідіріс тізбектегі токтың кездейсоқ және ұзақ емес жоғарылауы кезінде қоректендірудің ажыратылуын болдырмауға мүмкіндік береді.

Жылу ажыратқышы жұмыс істеуі тиіс токтың ең аз мәні дайындаушы зауытта реттеу бұрандасының көмегімен белгіленеді. Әдетте бұл мән 1,13-1,45 есе автоматтың таңбалауында көрсетілген номиналдан асады.

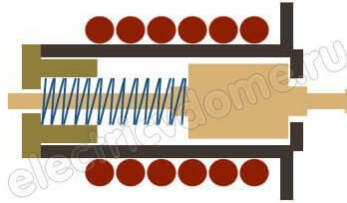
Жылу қорғанысы жұмыс істейтін ток шамасына қоршаған ортаның температурасы да әсер етеді. Ыстық бөлмеде биметалды пластина қызады және аз ток кезінде іске қосылғанға дейін майысады. Ал температурасы төмен үй-жайларда жылу ағытқышы жұмыс істейтін ток рұқсат етілгеннен жоғары болуы мүмкін.

Желінің жүктелу себебі оған жиынтық қуаты қорғалатын желінің есептік қуатынан асатын тұтынушыларды қосу болып табылады. Қуатты тұрмыстық техниканың түрлі түрлерін бір мезгілде қосу (кондиционер, электр плитасы, кір жуғыш және ыдыс жуғыш машина, үтік, Электр шәйнек және т.б.) – жылу ағытқыштың іске қосылуына әкелуі мүмкін.

#### *Қысқа тұйықталу режимінде автомат қалай жұмыс істейді*

Қысқа тұйықталу жағдайында автоматты ажыратқыштың жұмыс істеу принципі өзгеше. Қысқа тұйықталу кезінде тізбектегі ток өткізгішті балқытуға қабілетті мәндерге дейін күрт және бірнеше есе өседі. Осындай жағдайды болдырмас үшін тізбекті дереу өшіре қажет. Электромагниттік ажыратқыш дәл осылай жұмыс істейді.

Электромагниттік ажыратқыш серіппемен бекітіліп ұсталынып тұратын болат өзекшесі орналасқан соленоид катушкасы болып табылады.



2.9.1 Сурет – Электромагнитті ажыратқыш сұлбасы

Тізбекте қысқа тұйықталу кезінде орын алатын соленоид орамындағы токтың бірнеше есе өсуі магниттік ағынның пропорционалды өсуіне әкеледі, оның әсерінен серіппенің кедергісін еңсеріп, өзекшені соленоид катушкасына тартады және ажырату механизмінің түсіру планкасына басады. Автоматтың күштік байланыстары тізбектің авариялық учаскесінің қоректенуін үзіп, ажыратады.

Осылайша, электромагнитті ағытқыштың іске қосылуы электр сымдарының жануынан және бұзылуынан қорғайды. Оның іске қосылу уақыты шамамен 0,02 секунд құрайды және электр сымсы қауіпті температураға дейін қызып үлгермейді.

### 3 Құрылғының жұмысын тестілеу, тәжірибелік деректерді өңдеу

#### 3.1 Созылатын құбырларды есептеу ерекшеліктері

Құбыржолдарды созу кезінде құбырлардың және олардың қосылыстарының беріктігін тексеру есебі келесі шартпен орындалады:

$$\sigma_{np.N} \leq R_p, \quad (3.1)$$

мұнда  $\sigma_{np.N}$  -құбырдың тартылуынан құбыр қабырғасындағы бойлық осьтік керу кернеуі, МПа;  $R_p$  -құбыр материалдары мен түйіспелі қосылыстардың созылуының есептік кедергісі, МПа.

Бұрғылау арнасы бойынша созу кезінде құбыр қабырғасында пайда болатын Созылатын кернеу  $\sigma_{np.N}$ , МПа мынадай формула бойынша анықталады:

$$\sigma_{np.N} = \frac{10^3 P_{ГП}}{\pi \cdot t \cdot (d_u - t)} + \frac{E \cdot d_u}{2 \cdot 10^3 \cdot R_u} \quad (3.2)$$

мұндағы  $P_{ГП}$  құбырды созудың күші, кН;

$E$ - құбыр материалының серпімділік модулі, МПа;

$R_u$  -өту жолы бойындағы ең аз иілу радиусы, М.

Құбырлар материалының есептік кедергісі  $R_p$ , МПа материал бойынша кедергілердің нормаланған мәндерін және сенімділік коэффициенттерін, құбырдың мақсаты бойынша сенімділік коэффициенттерін және жұмыс шарттарын ескере отырып, коммуникациялардың осы түрін жобалау жөніндегі талаптарға сәйкес анықталуы тиіс.

Құбыржолдарын созудың барынша рұқсат етілетін күш-жігері  $P_{ГП}$ , кН келесі мәннен аспауы тиіс:

$$P_{ГП} \leq \frac{\pi \cdot t \cdot (d_u - t) \cdot (2 \cdot R_u \cdot R_p - E \cdot d_u)}{2 \cdot R_u} \quad (3.3)$$

ВЧШГ-дан жасалған құбырларын тартудың ең жоғары рұқсат етілетін күшін  $P_{ГП}$ , кН құбырлар мен түйіспелі қосылыстардың беріктік сипаттамаларын орнататындарды ескере отырып анықтау керек. ВЧШГ-дан жасалған құбырлар үшін созудың рұқсат етілген күшінің мәні 3-кестеде келтірілген.

Кесте 3.1- ВЧШГ-дан жасалған құбырлар үшін созудың рұқсат етілген күшінің мәні

Құбырдың сыртқы диаметрі $d_H$ , мм	Созудың рұқсат етілетін мәні $P_{ГП}$ , кН
-------------------------------------	--

100	44,5
150	89,0
200	133,4
250	200,2
300	266,9
350	288,0
400	376,0
500	589,0

Құбырдың ұзындығы бойынша тартымның күшінен созылатын кернеулердің өшуін ескере отырып, құбырларының иілу радиусы  $R_u T$ , м, келесі мәннен кем болмауы тиіс:

$$R_u^T \geq \frac{E \cdot d_u}{2 \cdot R_p} \quad (3.4)$$

Полимерлі құбырлардан жасалған құбыр үшін құбыржолды тарту және құбыржолды(трубопровод) ашық, бұрғылау ерітіндісімен толық толтырылған каналда табу сатысында көлденең қиманың дөңгелек пішінінің орнықтылығын тексеру керек. Нақты сыртқы радиалды қысымның қысқыш әрекеті келесі фломаула бойынша анықталады.

$$P_\phi = P_{\phi p} - P_{\phi n}, \quad (3.5)$$

мұнда  $P_{\phi p}$  -ұңғыманың төменгі нүктесіндегі бұрғылау ерітіндісінің гидростатикалық қысымы МПа;

$P_{\phi n}$  -құбырдағы ішкі қысым, МПа.

### 3.2 Өздік басқару жүйесі бар бұрғылау құрылғысы

Қарапайым, шағын көлемді құрылымы бар бұрғылау қондырғысын жасау бұл жобаның мақсаты болып табылады. Қондырғының салмағы 18кг, кез келген автокөлікпен тасымалдана алады. Қазу құбырларын қозғау механизмі шынжыр және жұлдызшадан жасалған, оператордың көмегімен жүзеге асады. Қазу жағдайларына байланысты дәрежелік орнату механизмі 17, компас 18, дәреже көрсеткіштер 19 орнатылды.

2.3-суретте орталық осьтік саңылауы бар бүйір жағында бұрғысымен 3 орнатылған 2 құбырлы бұрғылау штангасы орналасқан тіреуі 1 бар құбырдан тұратын бұрғылау қондырғысының жалпы түрі берілген. Бұрғылау штангасы 2 шеттерінде металл бұрандалары бар түтікше секцияларының жиынтығы болып табылады. Шаю сұйықтығына және бұрғылау ұсақ-түйектерін жинауға арналған резервуар 4 ашық сыйымдылық болып табылады, ол метал қорапшадан жасалады, оған арнайы шланг жалғанады, ол сыйымдылықты 4 және

тазартылған суға арналған бөлікті 5 бөледі. 4-ші сыйымдылықта бұрғылаудан кейін ұсақ қоқысты шығару үшін төбесінде ашық бөлік 6 және кедір-бұдырланған метал парақ 7 бар. Ол сыйымдылыққа ірі тастардың жиналуынан сақтайды. Су сорғысы 8 құбырға су беру үшін тесігі 9 бар вертлюгпен 10 қосылған, ал вертлюг құбырды айналдыруы үшін оның екінші жағында шкив 11 арқылы ремень 12 электрқозғалтқышқа 13 бекітілген. Вертлюг, қозғалтқыш орналасқан беттің астында осьтік бағыттағыштар 14 бекітілген, олар жұмыс кезінде құбырларды қозғалту үшін қажет. Сорғы 8 және вертлюг 10 шлангпен 15 жалғанады. Жуу сұйықтығы ретінде су пайдаланылуы мүмкін.

*Көлденең бұрғылау қондырғысының жұмысы былайша жүзеге асырылады:*

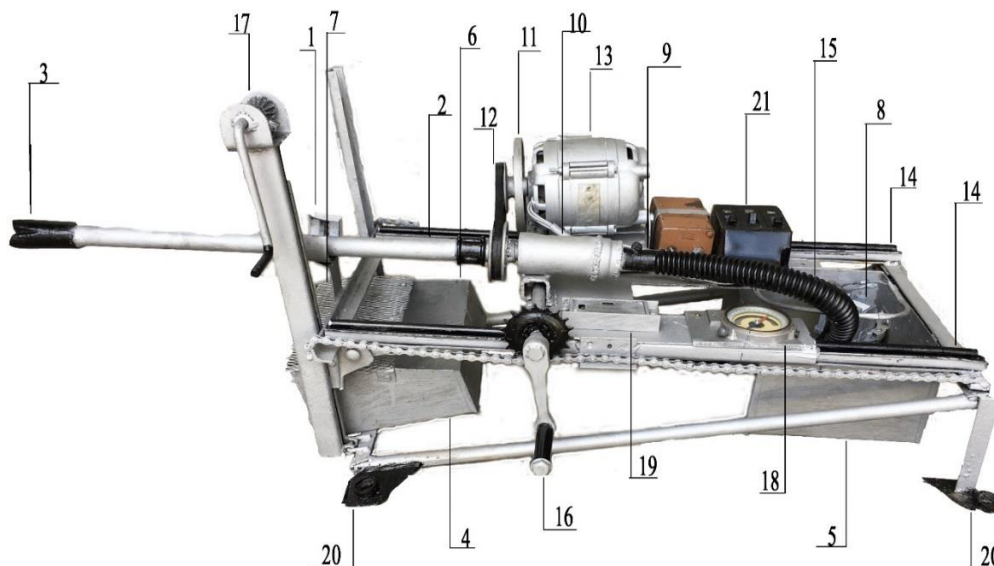
Алдын ала анықталған жерде сыйымдылық 4 жер қабырғасына тығыз орнатылады, қондырғының аяқтарына 20 қозғалмас үшін қазықтар қағылады. Вертлюгке 10 су беру үшін шланг 15 сыйымдылықта 5 орналасқан сорғыға 8 жалғанады. Қосылыстар күшейтілген қамытпен тартылады. Вертлюгке 10 бұрғысы 3 бар бұрғылау штангасы 2 жалғанады. Бағыттағыштардың 14 үстіндегі бетке вертлюг 10 және электроқозғалтқыш 13 киіледі.

4 сыйымдылығы жуу сұйықтығымен толық толтырылады. Бұрғылаушы сорғыны 8 және электроқозғалтқышты 13 жылжыту тұтқасын 16 айналдыра отырып, бұрғылау штангасын 2 тіреуішке 1 дейін бірқалыпты береді. Бұрғы 3 тереңдей отырып, айналады және жоғары қысыммен бағытталған су ағыны бұрғының 3 осьтік тесігі арқылы топырақты бұза отырып тесікке ұмтылады. Бұзылған топырақ су ағынымен ығыстырылады және 4 сыйымдылыққа тасымалданады, оның түбіне жиналады, ал одан тазартылған су шланг арқылы екінші бөлікке 5 тасымалданады, бұл шаю суының айналмалы айналымын қамтамасыз етеді. Бұрғылау процесінде бұрғылау штангасы секциясының жоғарғы шеті 2 тіреуішке 1 жеткеннен кейін, оператор қозғалтқыш 13 пен сорғыны 8 қосқыш 21 арқылы өшіреді, вертлюгты 10 және бұрғылау штангасын 2 ажыратады, бұрғылау штангасын 2 ұзарту мақсатында төменгі құбырға келесілерін қосады.

Бұрғылау аяқталғаннан кейін су ерітіндісі бөліктен 5 ағызу тесігі арқылы шығарылады, ал бұрғылау ұсақ-түйектері сыйымдылықтың 4 тесігі 6 арқылы шығарылады.

Ұсынылған қондырғының габариттері шағын, массасы аз, конструкциясы қарапайым, тасымалдауға жеңіл. Онымен жұмыс істеген өте ыңғайлы және қауіпсіз.

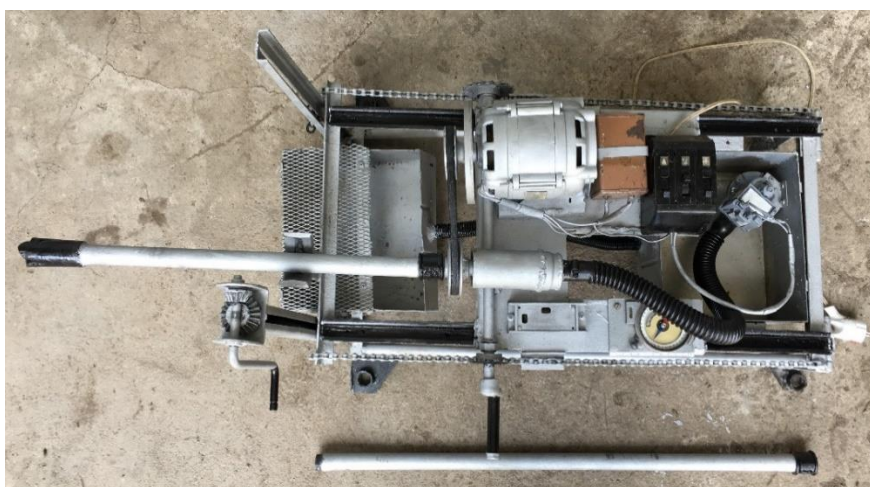




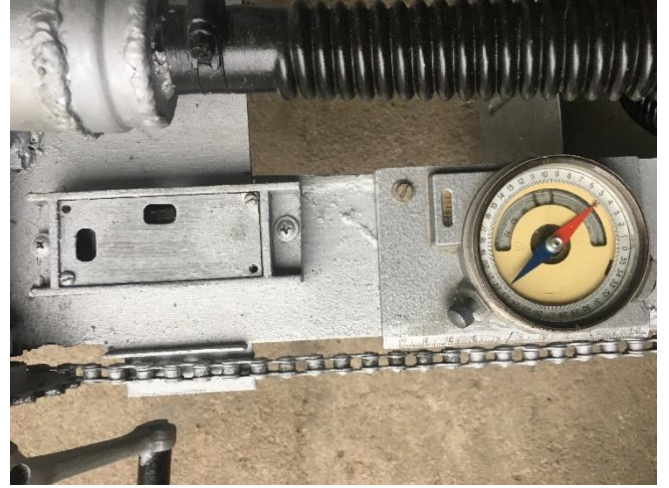
3.1 Сурет – Қондырғының жалпы көрінісі

Оның құраушы бөлшектері:

- Корпусты жасау үшін қолданылған әр түрлі темірлер;
- Асинхронды электкозғалтқыш;
- Конденсатор бмкф;
- Құю сорғысы(помпа);
- Қолдан жасалған вертлюг;
- Велосипедтың шынжыры, жұлдызшалары;
- Компас,дәреже көрсеткіштер;
- Құбырды әр түрлі позицияға келтіру үшін қолданылған автокөліктік домкрат;
- Құбырлар;
- Шкивті айналдыратын белбеу;
- Шлангтер;
- Темір контейнерлер;
- Автоматты ажыратқыш.



3.2 Сурет – Қондырғының үстіңгі көрінісі



3.3 Сурет – Құбырды керекті дәрежеге орналастыру механизмдері

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада көлденең бағытталған бұрғылау қондырғысының жеңілдетілген, шағын моделінің басқару драйвері келтірілді.

Дипломдық жобаны жасау барысында нарықта бар бұрғылау қондырғыларының түрлері сипатталды және де олармен жұмыс істеу барысында кездесетін мәселелер қарастырылды. Сол мәселерді шешу үшін кіші көлемді, басқарылуы жеңіл құрылғыны жасап шығу көзделді.

Бірінші бөлімде бұрғылау қондырғылары, олардың түрлері, қолданылу аялары, сипаттамалары келтірілді. Сол қондырғыларды шығарушы ТМД және импорттық фирмалардың өнімдері салыстырылды.

Екінші бөлімде керекті элементтер қандай деректерге сүйене отырып таңдалынып алынғандығы түсіндіріліп, оларға жекеше сипаттама берілді. Қажетті бөлшектер анықталып, қондырғы құрастырылды.

Жобаның үшінші бөлімінде жасалған құрылғының жұмыс істеуі көрсетілді және сынақтан өтті.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Руководство по проходке горизонтальных скважин при бестраншейной прокладке инженерных коммуникаций/ ЦНИИОМТП Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1982. – 98 с.;
2. Горизонтально направленное бурение <http://pmk-312.ru/gnb>;
3. Монахов В. И. Измерение расхода и количества жидкости, газа и пара. М.--Л.: Госэнергоиздат, 1962.- 128 с.
4. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества веществ: Справочник: Кн. 2 / 5-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2004.-412 с.
5. Баксултанов Д.Е. Реализация анализа фурье для несинусоидальных периодических цепей переменного тока в различных программных средах // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. II междунар. студ. науч.- практ. конф. – Новосибирск. – 2012. – № 3 – С. 107-114.
6. Макарова Е.Ю. Обработка информации в кориолисовых расходомерах // Методы и средства измерений в системах контроля и управления: сб. тр. междунар. конф. – Пенза: ПензГТУ. – 2016. – С. 146–154.
7. Моделирование и визуализация движений механических систем в MATLAB: учеб. пособие / В.С.Щербаков, М. С. Кобытов, А.А. Руппель, В.А. Глушеч, С.А. Милушенко.– Омск: Изд-во СибАДИ, 2007. – 84с.
8. Гудков, К.В. Синтез имитационной модели кориолисова расходомера с гибкими участками // Современные информационные технологии. ПензГТУ. – 2011. – №13. – С. 42-47.
9. Гудков, К.В. Анализ тенденций развития обобщенных структур кориолисовых расходомеров // Современные информационные технологии. ПензГТУ. – 2009. – №9. – С. 64-68.
10. Мини установка горизонтально-направленного бурения [https://ecoprom-gnb.ru/catalog/ustanovki\\_gnb/unb4](https://ecoprom-gnb.ru/catalog/ustanovki_gnb/unb4)
11. Бобровников Г. Н., Новожилов Б. М., Сарафанов В. Г. Бесконтактные расходомеры. — М.: Машиностроение, 1985.-128с.
12. Гордюхин А. И., Гордюхин Ю. А. Измерение расхода и количества газа и его учет. — Л.: Недра, 1987.-213с.
13. Кремлевский П. П. Расходомеры. — М.-Л.: Машгиз, 1964.-656с.
14. Расходомер — счетчик ультразвуковой УРСВ-010М «Взлет РС». Техническое описание и инструкция по эксплуатации.
15. Шахнович И.В.Современные технологии беспроводной связи. 2006 - 288 с.
16. Дж.Фрайден. «Современные датчики. Справочник». Москва.: Техносфера, 2005. - 592 с.
17. Бирюков Б. В., Данилов М. А., Кивилис С. С., Точные измерения расхода жидкостей, М.: Машиностроение, 1977.-144 с.

18. Дж.Фрайден. «Современные датчики. Справочник». Москва.: Техносфера, 2005. - 592 с.
19. Логинов Н. И., Электромагнитные преобразователи расхода жидких металлов, М.: Энергоиздат, 1981 . -102 с.
20. Монахов В. И. Измерение расхода и количества жидкости, газа и пара. М.-Л.: Госэнергоиздат, 1962.- 128 с.