

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және Машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

Жұмағұлов Диас Жасуланұлы

Тақырыбы: Тереңдігі 2500 м дейін ұңғыманы бұрғылауға арналған бұрғылау  
шығырын жаңғырту

**ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА**

6В07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және Машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ  
Кафедра меңгерушісі  
техн.ғыл.канд.,  
С.А. Бортебаев  
«06» 06 2023ж.

Дипломдық жоба

Тақырыбы: «Тереңдігі 2500 м дейін ұңғыманы бұрғылауға арналған бұрғылау  
шығырын жаңғырту»

6B07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

Орындаған:

Жұмағұлов Д.Ж.

Пікір беруші

техн.ғыл.канд., ЛКА профессоры

(ғылыми дәрежесі, атауы)

Аширбаев Г.К.

Аты-жөні



Ғылыми жетекші

техн.ғыл.канд., қауым. профессор

(ғылыми дәрежесі, атауы)

Қолы

Карманов Т.Д.

Аты-жөні

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ


Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және Машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

**БЕКІТЕМІН**

кафедра меңгерушісі  
техн.ғыл.канд.,

 С.А.Бортебаев  
«28» 11 2022 ж.

Дипломдық жоба орындауға

**ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Жұмағұлов Диас Жасуланұлы

Тақырыбы: «Тереңдігі 2500 м дейін ұңғыманы бұрғылауға арналған бұрғылау шығырын жаңғырту»

Университет Ректорының 2022 жылғы "23" қараша № 404-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2023 жылғы "10" мамыр.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Тереңдігі 2500 м болатын ұңғыманы бұрғылауға арналған бұрғылау шығыры

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Техникалық бөлім: Бұрғылау шығырларының классификациясы және техникалық сипаттамасы. Шығырлардың жетектері және жауапты жүйелері. Берілген параметр бойынша шығырды таңдау.

б) Арнайы бөлім: Бұрғылау шығырларына патенттік талдау және шығырды жетілдіру бойынша ұсыныс.

в) Есептеу бөлімі: Шығырдың жетілдірілген негізгі бөліктерін есептеу.

г) Эксплуатация бөлімі: Бұрғылау шығырын эксплуатациялау және қызмет көрсету бойынша нұсқаулықтар

Сызба материалдар тізімі (5 парақ сызба көрсетілген)

1. Шығырдың жалпы көрінісі; 2. Жетілдірілетін бөліктің қима көрінісі; 3. Патенттік талдау; 4. Жетілдірілген бөліктің қимасы; 5. ЛБУ-750 шығырының бөлшек сызбасы




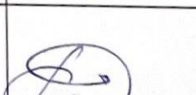
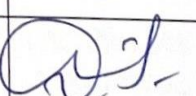
Ұсынылатын негізгі әдебиет 13 атаудан тұрады

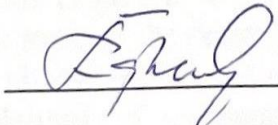
Дипломдық жобаны даярлау


КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
1. Техникалық бөлім	15.03.2023	
2. Арнайы бөлім	29.04.2023	
3. Есептік бөлім	10.05.2023	
4. Эксплуатациялық бөлім	15.05.2023	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған күні	Қолы
Техникалық бөлім	Карманов Т.Д. Техн.ғыл.канд., қауым. профессор	05.06.23	
Арнайы бөлім	Карманов Т.Д. Техн.ғыл.канд., қауым. профессор	05.06.23	
Есептік бөлім	Карманов Т.Д. Техн.ғыл.канд., қауым. профессор	05.06.23	
Эксплуатациялық бөлім	Карманов Т.Д. Техн.ғыл.канд., қауым. профессор	05.06.23	
Қалып бақылаушы	Сарыбаев Е.Е. Аға оқытушы	05.06.23	

Ғылыми жетекшісі  т.ғ.к., қауым. проф. Карманов Т.Д.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Жұмағұлов Д.Ж.

Күні « 13 » 12 2022 ж.

## **АНДАТПА**

Дипломдық жобада бұрғылау тереңдігі 2500 м болатын бұрғылау шығырының жаңарту ұсынылған.

Жобаны игеру үшін қолданыстағы бұрғылау шығырларының түрлеріне және құрылымдарына талдау келтірілген, берілген параметрлерге сәйкес бұрғылау шығырының прототипі таңдалынды.

Бұл жобаның мақсаты – параметрлері тақырыпқа сай келетін бұрғылау шығырын таңдап, оның техникалық сипаттамаларын жақсарту және жұмыс істеу мерзімін ұзарту мүмкіндіктерін көрсету. Есептеу бөлімінде бұрғылау шығырының жетілдіруден кейін барлық параметрлерінің есептеулері келтірілген. Эксплуатация бөлімінде шығырды пайдалану, оған техникалық қызмет көрсету нұсқаулықтары және де еңбекті қорғау мен техникалық қауіпсіздік бойынша ережелер қарастырылған.

Дипломдық жоба 5 бөлімнен, 47 беттен тұрады, ішінде 2 кесте және 11 сурет келтірілген.

## **АННОТАЦИЯ**

В дипломном проекте предлагается модернизация буровой лебедки для бурения скважин глубиной 2500 м.

Для освоения проекта приведен анализ существующих типов и конструкций буровых лебедок, в соответствии с заданными параметрами выбран прототип буровой лебедки.

Цель этого проекта – выбрать буровую лебедку, параметры которого соответствуют теме диплома, и продемонстрировать возможности улучшения его технических характеристик и продления срока службы. В расчетном разделе приведены расчеты всех параметров буровой лебедки после его модернизации. В эксплуатационном разделе рассмотрены инструкции по эксплуатации, техническому обслуживанию лебедки, а также правила по охране труда и технической безопасности.

Дипломный проект состоит из 5 разделов, 47 страниц, в которых представлены 2 таблицы и 11 рисунков.

## **ANNOTATION**

The diploma project proposes the modernization of the drilling winch for drilling wells with a depth of 2500 m.

For the development of the project, an analysis of existing types and designs of drilling winches is given, in accordance with the specified parameters, a prototype of a drilling winch is selected.

The purpose of this project is to choose a drilling winch, the parameters of which correspond to the topic of the diploma, and to demonstrate the possibilities of improving its technical characteristics and extending its service life. The calculation section contains calculations of all parameters of the drilling winch after its modernization. In the operational section, the operating instructions, maintenance of the winch, as well as the rules for occupational safety and technical safety are considered.

The graduation project consists of 5 sections, 47 pages, in which 2 tables and 11 figures are presented.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Техникалық бөлім	7
1.1	Бұрғылау шығырларының классификациясы	7
1.2	Бұрғылау шығырларының техникалық сипаттамалары	8
1.3	Бұрғылау шығырларының жетектері	15
1.4	ЛБУ-750 бұрғылау шығырының көтеру білігі	18
1.5	Бұрғылау шығырларының жауапты жүйелері	20
2	Арнайы бөлім	22
2.1	Патент RU 89093 U1, РФ, авторы – Никифорова В.И. және т.б.	22
2.2	Патент 65037, Ресей	24
2.3	Модернизацияны ұсыну	28
3	Есептеу бөлімі	29
3.1	Бұрғылау қондырғысының жүк көтергіштігінің негіздемесі	29
3.2	Бұрғылау шығырының параметірлерін таңдау	31
3.3	Шығырды беріктікке есептеу	34
3.4	Шығыр жетегінің қуаттылығын анықтау	35
3.5	Бұрғылау шығырының кинематикалық сызбасы мен жетек типін таңдау	35
3.6	Шығыр жетегі шынжырларының есебі	38
4	Еңбекті қорғау және техника қауіпсіздігі	41
4.1	Бұрғылау шығырын пайдаланудағы қауіпсіздік шаралар	41
4.2	Шығыр тежеуішін пайдалану кезіндегі қауіпсіздік шаралары	42
5	Қоршаған ортаны қорғау	45
5.1	Техногенді заттардың қоршаған ортаға әсері	45
5.2	Мұнай мен газ кенорындарын игеру кезіндегі қоршаған ортаға келетін зияндылықтар	45
5.3	Кенорынды игерудегі қоршаған ортаға келетін әсерлерді болжамдау	46
	Қорытынды	48
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	49

## КІРІСПЕ

Бұрғылау шығыры бұрғылау нәтижелілігін анықтайтын бұрғылау кешенінің басты агрегаты болып табылады. Олар көтеріп-түсіру операциялары сияқты құбыр бөліктерін бұрғылау кезінде көтеру және түсіру үшін қолдануға арналған негізгі жабдық.

Шығырдың негізгі технологиялық қызметтеріне келесілер жатқызылады:

- қашауға берілген жүктемені ұстап тұру және құбыр бөліктерін бұрғылау кезінде бұрғылау бағаналарын беру;

- құбырдың тереңдеуі шамасы бойынша бағаналарды арттыру;

- қашауды, ұңғыма түбі қозғалтқыштарын ауыстыру мен кернді ажырату үшін бұрғылау бағаналарын құбырға түсіру және сағаға көтеріп шығару;

- құбырларды жалғау кезінде айналмалы құбырлар бағаналарын түсіру;

- құбырларды сынау және игеру, құбырдағы бөгеттер мен басқа да апаттарды жою кезінде ұстағыш аспаптар мен бақылау-өлшегіш құралдары бар құбырларды түсіру және көтеру.

Бұрғылау шығырлары жүк көтеруші машиналарда пайдаланылатын шығырлардан айырмашылығында әрекет етуші жүктеменің сатылы өзгеруімен сипатталатын жағдайларда жұмыс істейді. Жүйелі жүктелушілік ұңғының тереңдеуімен бірге артып отырады, ал көтеріп-түсіру операциялары үрдісінде бұрғылау бағаналарындағы свеча санына байланысты ондаған және жүздеген есеге өзгеріп отырады. Шығырлар бұрғылау технологиясы талаптарына жауап беруі және оларды пайдалану жағдайларын қанағаттандыруы тиіс. Олардың қуаттылығы мен ауырлық күші барынша ауыр технологиялық операцияларды орындау үшін жеткілікті болуы керек.

## **1 Техникалық бөлім**

### **1.1 Бұрғылау шығырларының классификациясы**

Бұрғылау шығырлары қуаттылығы мен басқа да техникалық параметрлері, сондай-ақ кинематикалық және құрастырылымдық белгілері бойынша ажыратылады.

Бұрғылау шығырлары конструктивтік белгілері бойынша бөлінеді.

Көтеру жылдамдығының санына байланысты екі-, үш-, төрт- және алтыжылдамдықты бұрғылау шығырлары болады. Көтеру жылдамдығы шығырдың біліктері арасында берілісті ауыстыру жолымен немесе тікелей беріліс қорабының көмегімен өзгертіледі.

Қолданылатын жетекке байланысты бұрғылау шығырларын көтеру жылдамдығы сатылы, үзіліссіз-сатылы және сатысыз өзгерісті деп бөледі. Көтеру жылдамдығының сатылы өзгерісі ауыспалы токтың жылулық қозғалтқышынан механикалық берілетін бұрғылау шығырларында болады.

Тезжүрісті берілісті қосу сұлбасы бойынша бұрғылау шығырларын тәуелсіз және тәуелді «тез» жылдамдықты деп бөледі. Бұрғылау және шегендеу құбырларын түсіру кезінде орындалатын операциялардың кезектілігіне сәйкес екі жылдамдық қолданылады: жай – элеваторды және құбырлар тізбегін сынадан босату мақсатында кішкене көтеру үшін; жылдам – жүксіз элеватордың кезекті свечаны көтеруі үшін.

Білік санына қарай бір-, екі- және үшбілікті бұрғылау шығырлары болады. Бір және екібілікті шығырлар бөлек беріліс қорабымен жабдықталады. Үшбілікті шығырларда көтеру жылдамдықтары шығырдың өзінің біліктері арасында орналасқан берілістер көмегімен өзгертіледі.

Бұрғылау шығырлары роторға берілетін жылдамдықтар санына байланысты және шығыр мен ротор арасында орналасқан берілістердің кинематикалық сұлбасы бойынша бөлінеді.

Қашауды беруді басқару түрі бойынша бұрғылау шығырларын қолмен және автоматты басқарылатын болып бөлінеді. Автоматты басқару қашауды беруді реттеуіш тетік арқылы атқарылады.

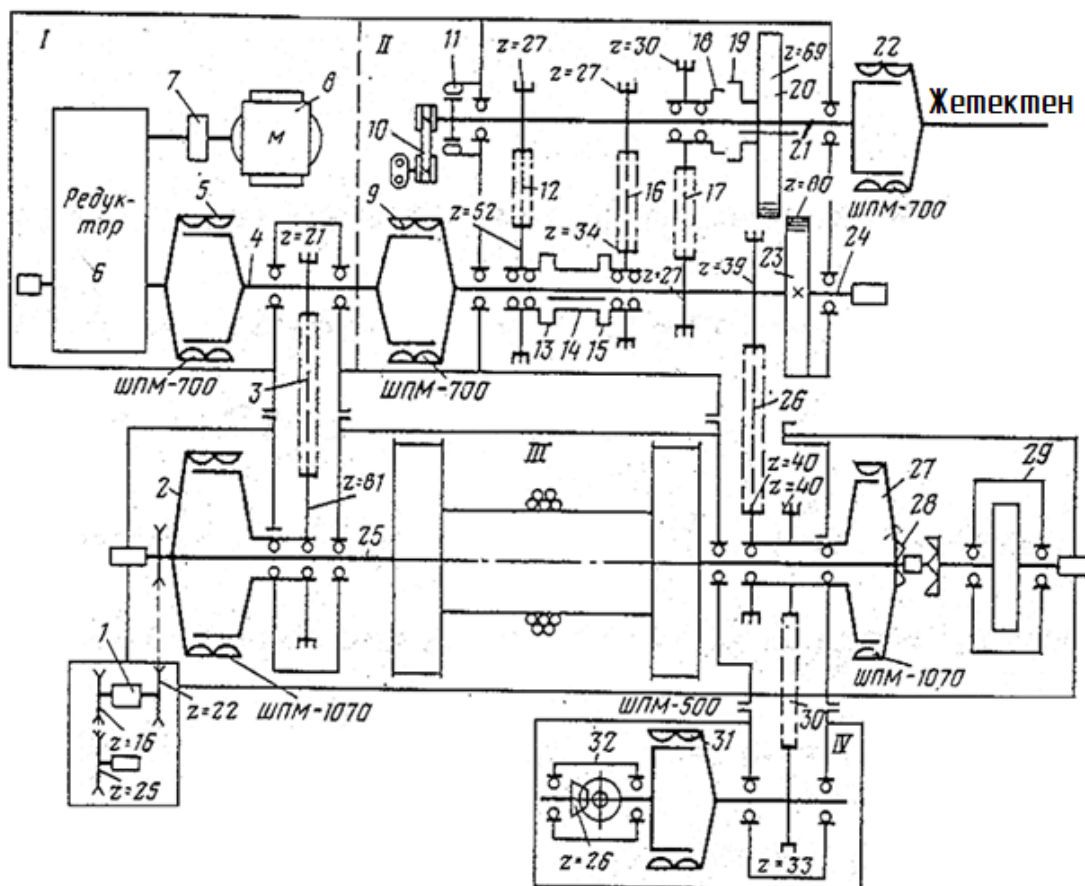
Көрсетілген ерекшеліктермен қатар шығырлар шынжырлы берілістері тамшы арқылы және сорғалап ағу арқылы майланатын; тежеуіш шкивтер ауамен және сумен салқынданатын; гидродинамикалық және электромагниттік қосымша тежеуіштері бар; қолмен және қашықтықтан басқарылатын болып та бөлінеді.

### **1.2 Бұрғылау шығырларының техникалық сипаттамалары**

Шығырлардың кинематикалық сұлбалары шартты белгілердің көмегімен байланыс тұтастығын және олардың кинематикалық элементтерінің



қосылыстарын көрсетеді. 1.1-суретте берілісті ауыстыру қорабы II, қашауды жіберуді реттеуіш I және ротор трансмиссиясы IV бар бірбілікті бұрғылау шығырының кинематикалық сұлбасы көрсетілген. Қарастырылып тұрған сұлба ЛБУ-750М1 шығырында қолданылады, және де отандық және шетелдік шығырларға сай болып келеді.



I – қашауды беруді реттеуіш; II – берілісті ауыстыру қорабы; III – бірбілікті бұрғылау шығыры; IV – ротор трансмиссиясы; 1 – тахогенератор; 2,5,9,22,27,31 – шинно-пневматикалық муфталар; 3,12,16,17,26,30 – шынжырлы берілістер; 4 – жетекті білік; 6 – редуктор; 7 – Муфта; 8 – электроқозғалтқыш; 10 – клиноременді беріліс; 11 – пневматикалық тежеуіш; 13,14,15,18,19,28 – жұдырықты муфталар; 20, 23 – тісті берілістер; 21 – трансмиссиялық білік; 24 – аралық білік; 25 – көтеру білігі; 29 – электромагниттік тежеуіш; 32 – ротор.

1.1 Сурет - Бірбілікті бұрғылау шығырының кинематикалық сұлбасы

Шынжырлы беріліс 3 шинно-пневматикалық муфталармен 2 және 9 вертлюжокпен берілетін ауа қысымы арқылы қосылады. Осы беріліс арқылы шығырдың көтеру білігіне беріліс қорабы білігінің айналу жиілігіне байланысты I, II, III «жай» жылдамдықтар беріледі. Беріліс қорабы 18, 19, 13, 14 және 15 жұдырықты муфталармен қосылады. Шынжырлы беріліс 26 көтеру білігінің оң жағындағы орналасқан вертлюжок арқылы шинно-пневматикалық

муфтамен 27 қосылады. Сол кезде біліктің 24 IV, V, VI «тез» айналу жылдамдықтары көтеру білігіне беріледі.

Екі кері жылдамдықтары бар, олар көтеру білігіне беріліс қорабымен тісті ілінісу арқылы шынжырлы берілістермен беріледі. Шығырдың тежелуі көтеру білігімен жұдырықты муфта 28 арқылы байланысып тұрған электромагниттік тежеуіштің 29 көмегімен орындалады. Ротор 32 шығырдың көтеру білігінен шинно-пневматикалық муфта 31 арқылы іске қосылатын шынжырлы беріліспен 30 көтеріледі. Көтеру білігінің айналу жиілігі тахогенератормен 1 бақыланады.

Шығырда қашауды беру автоматты түрде қашауды беруді реттеуіш арқылы іске асырылады, ол ұңғыны бұрғылау процесінде шығырдың көтеру білігіне ШПМ 5 және шынжырлы беріліс 3 арқылы қосылады. Электроқозғалтқыш 8, муфта 7 және редуктордан 6 тұратын қашауды беруді реттеуіш сонымен қатар негізгі жетек істен шыққан жағдайда құбырлар тізбегін көтеру үшін де қолданылады. Сынабелдікті беріліс 10 майлы сорапты айналдыру үшін қолданылады. Пневматикалық тежеуіш 11 жұдырықты муфта мен тісті берілісті іске қосуға қажетті біліктің орналасу жағдайын белгілейді.

Екібілікті шығырдың кинематикалық сұлбасы 1.2-суретте көрсетілген. Бұл сұлба, алдында қарастырылған бірбілікті шығыр сұлбасында көрсетілгендей, трансмиссиялық білікке 5 бір шынжырлы беріліс арқылы айналым беретін беріліс қорабынан келетін шығырларда қолданылады. Трансмиссиялық біліктен шинно-пневматикалық муфталар арқылы қосылатын «жай» жылдамдық (69/29) және 8 «тез» жылдамдықтағы (36/37) шынжырлы берілістер 3 арқылы шығырдың көтеру білігіне 13 айналым беріледі.

Трансмиссиялық біліктің 5 жылдамдықтар саны берілісті ауыстыру қорабының жылдамдықтар санына тең. Көтеру білігінде жылдамдықтар саны 3 және 8 берілістерінің арқасында екі еселенеді. Түсіру жылдамдығы көтеру білігімен жұдырықты муфта 9 арқылы жалғанған гидродинамикалық тежеуіштермен 10 шектеледі.

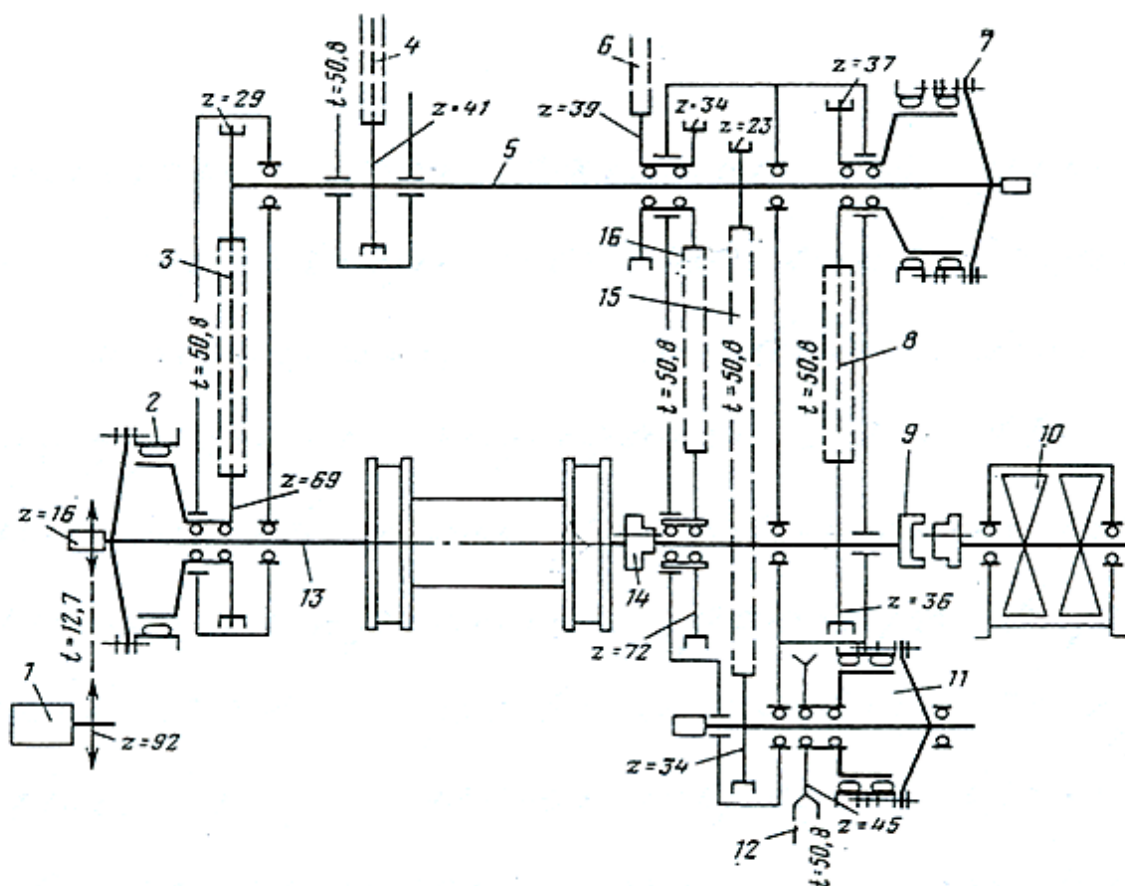
1.1-суреттегі сұлбадан айырмашылығы – ротор көтеру білігінен емес, трансмиссиялық біліктен келеді. Ол үшін шинно-пневматикалық муфтамен 11 қосылатын берілістер 12 және 15 қолданылады.

Қарастырылып тұрған сұлбада ротордың жылдамдықтар саны берілісті ауыстыру қорабының жылдамдықтар санына тең. Шынжырлы беріліс 6 қашауды жіберуді реттеуіш пен трансмиссиялық білікті 5 жалғайды, жұдырықты муфта 14 арқылы қосылатын шынжырлы беріліс 16 арқылы шығырдың көтеру білігіне айналым беріледі.

Мұндай сұлба алтыжылдамдықты шығырларда бар, олар ауыспалы токты үшжылдамдықты беріліс қорабы арқылы дизельдер мен электроқозғалтқыштан әкеледі. Тахогенератор 1 шынжырмен 12,7 мм кадаммен келеді.

Электроқозғалтқыштан тұрақты ток келген жағдайда бұрғылау шығырының кинематикалық сұлбасы жеңілдейді. Қарастырылған шығырмен салыстырғанда беріліс қорабы жоқ және көтеру білігі иілгіш және шинно-

пневматикалық муфталар арқылы екі қарама-қарсы орналасқан қозғалтқыштармен жалғанады.

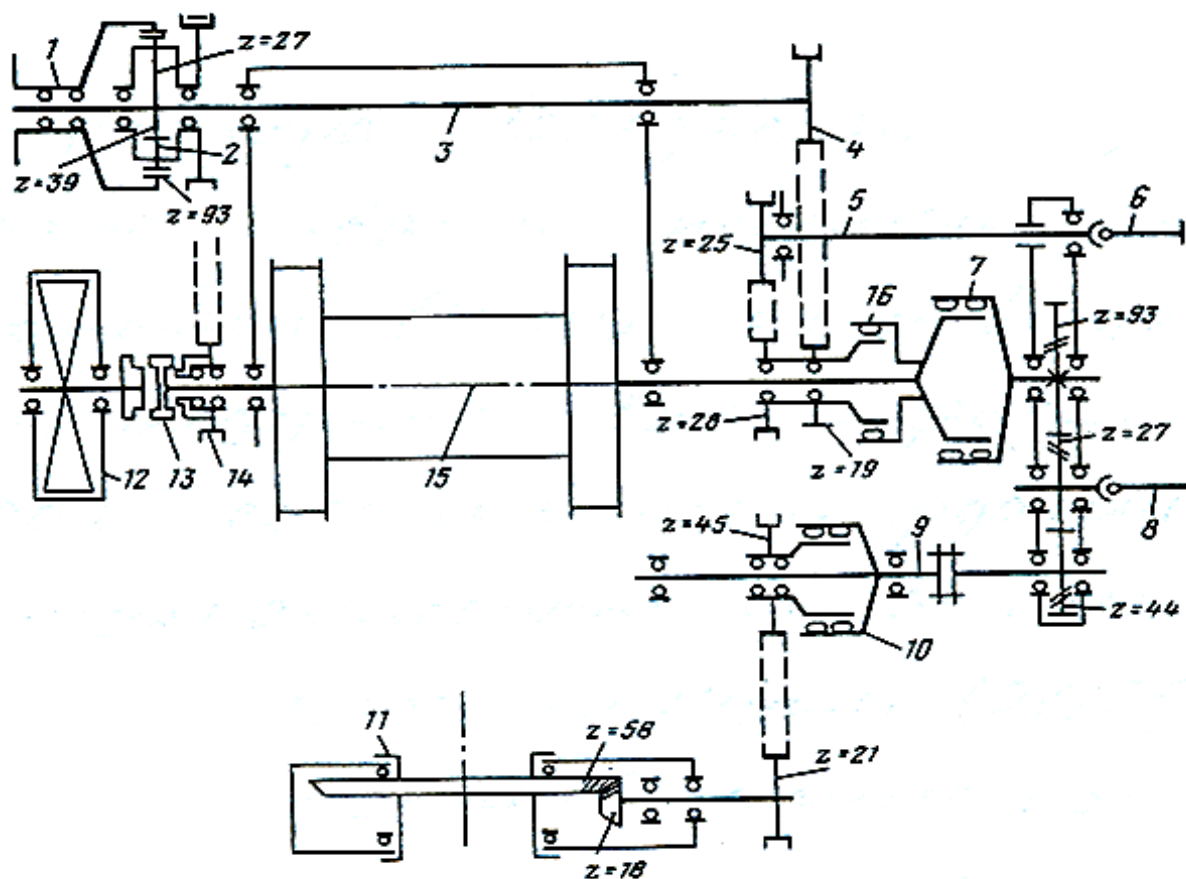


1 – тахогенератор; 2,7,11 – шинно-пневматикалық муфталар; 3,4,6,8,12,15,16 – шынжырлы берілістер; 5 – трансмиссиялық білік; 9,14 – жұдырықты муфталар; 10 – гидродинамикалық тежеуіш; 13 – көтеру білігі.

1.2 Сурет - Екібілікті шығырдың кинематикалық сұлбасы

Шығырдың трансмиссиялық білігі қозғалтқыштардың біреуі істен шыққан жағдайда көтеру білігіне айналым беру қызметін атқарады. Айналу жиілігі үш есеге азайғанның арқасында бір қозғалтқыштың қуаты көтеріп-түсіру операцияларын жүргізуге жеткілікті болып табылады. Бұрғылау процесінде трансмиссиялық білік қашауды беруді реттеуіштен шығыр барабанына айналым беру үшін қолданылады. Құбырлар тізбегін түсіру кезінде шығырдың тежелуі генератор мен қарапайым ленталық тежеуіш режиміндегі жұмысқа ауысатын электроқозғалтқыштармен жүзеге асырылады.

Үшбілікті шығыр 1.3-суретте көрсетілген, ол көтеру 15, трансмиссиялық 5, катушкалық 3 біліктерден және ротор жетегі үшін қосымша біліктен 9 тұрады. Шығыр шығарушы біліктер арқылы тісті беріліс қорабынан келеді. Беріліс қорабының жетекші білігі карданды білікпен 6 трансмиссиялық білік 5 арқылы жалғанады және шинно-пневматикалық муфтамен 16 қосылатын шынжырлы беріліс (28/25) арқылы көтеру білігіне «тез» жылдамдықты береді.



- 1 – фрикциялық катушка; 2 – планетарлық тісті беріліс; 3 – катушкалы білік; 4 – шынжырлы беріліс; 5 – трансмиссиялық білік; 6 – карданды білік; 7,10,16 – шинно-пневматикалық муфталар; 8 – карданды білік; 9 – ротор жетегі үшін қосымша білік; 11 – ротор жетегі; 12 – гидродинамикалық тежеуіш; 13 – жұдырықты муфта; 14 – шынжырлы дөңгелек; 15 – көтеру білігі.

### 1.3 Сурет - Үшбілікті шығыр сұлбасы

Беріліс қорабының жетектегі білігі төрт жылдамдыққа ие. Беріліс қорабының жетектегі білігі карданды білік 8 арқылы екі шығатын біліктері бар тісті редуктормен жалғанады. Екі шығатын біліктердің біреуі шығырдың көтеру білігімен шинно-пневматикалық муфта 7 арқылы жалғанады, ал екіншісі ротор жетегінің 11 білігімен 9 жалғанады. Сөйтіп, шығырдың бес жылдамдығы бар, олардың төртеуі «жай» және біреуі тәуелсіз «тез», ал ротордың төрт айналу жиілігі бар.

Катушкалы білік 3 көтеру білігіндегі 15 жетекші дөңгелек  $z = 19$  еркін отырғызылған «тез» жылдамдығы шынжырлы дөңгелекпен  $z = 28$  одақтасқан шынжырлы беріліспен 4 келтіріледі. Сонымен, катушкалы білік 3 беріліс қорабының тезжүрісті білігімен тұрақты ілінісуде болады. Катушкалы біліктің консольдерінде бұрғылау кезінде қосымша жұмыстарды орындау үшін қолданылатын планетарлық тісті берілістегі 2 фрикциялық катушка 1 орналасқан. Катушкалы біліктің беріліс қорабының тезжүрісті білігімен алмалы-салмалы байланысу себебінен амалсыз бос айналуы – қарастырылып тұрған шығырдың кинематикалық сұлбасының кемшіліктерінің бірі.

## 1 Кесте - Бұрғылау шығырларының техникалық сипаттамалары

Көрсеткіштер	ВЗБТ		Уралмаш		
	ЛБ-400	ЛБУ-750	ЛБУ-1200к	ЛБУ-1100	ЛБУ-1700
Номиналды қуаты, кВт	400	550	700	1000	1530
Бұрғылау тереңдігі, м	1600	2500	3200	5000	6500
Арқан диаметрі, мм	25	28	28	32	35
Барабан өлшемдері, м					
диаметрі	0,6	0,7	0,65	0,75	0,835
ұзындығы	0,866	1,2	0,84	1,35	1,445
Шығыр барабанына арқанның оралу саны	3	3	4	4	4
Барабанға оралатын арқан ұзындығы, м	200	320	320	320	320
Арқанды орау жылдамдықтарының саны	4	4	6	6	6
Айналу жиілігі, айн/мин					
максималды	420	410	360	430	400
минималды	85	40	50	50	65
Арқанның оралу жылдамдығы, м/с					
максималды	15,0	13,6	16,4	20,2	18,6
минималды	3,0	1,36	2,1	2,3	3,0
Тежеуіш шкивінің диаметрі, м	1,00	1,18	1,18	1,45	1,45
Колодканың ені, м	0,23	0,25	0,25	0,25	0,25
Габариттері					
ұзындығы	-	5,37	7,23	7,78	8,32
ені	-	2,78	3,53	4,77	4,29
биіктігі	-	2,89	2,78	2,43	2,71
Масса, т	10,0	13,18	18,9	26,20	48,70

ЛБУ-1700 шығырының кинематикалық сұлбасына шығырдың өзі, жылдамдықтар қорабы және ұңғы түбіне қашауды беруді реттеуіш кіреді және ол ЛБУ-1100 шығырының кинематикалық сұлбасына ұқсас.

Негізгі айырмашылық – шығыр барабанына берілетін үлкен қуатпен (1249 кВт-қа дейін) трансмиссиялық және аралық біліктердің арасына 44,5 мм қадаммен алтықатарлы шынжырлар орнатылған. Аралық біліктен барабан білігіне қуат беретін берілісте 50,8 мм қадаммен үшқатарлы роликті-төлкелі шынжырлар сақталған.

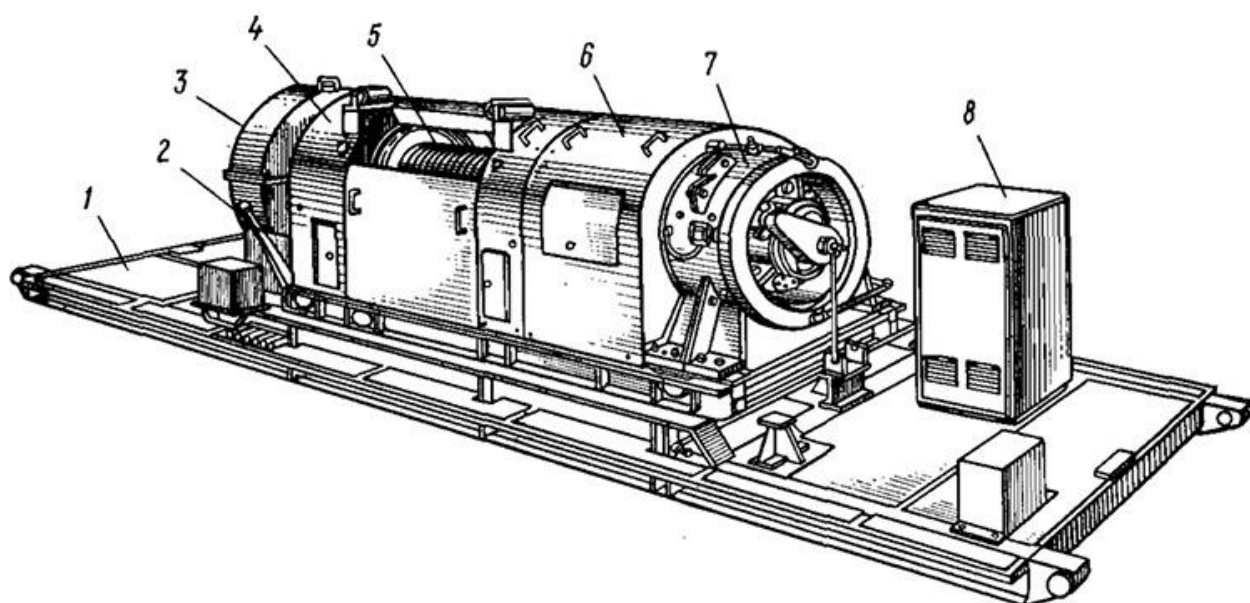
Сонымен қатар, ЛБУ-1700 шығырында түсіріліп бара жатқан тізбекті тежеу үшін ЛБУ-750М1 шығырындағыдай электрлік тежеуіш машина емес, гидротежеуіш қолданылған.

Барабанның айналу жиілігі мен бағытын өзгерту, бір немесе екі электроқозғалтқышының қосылуы, тікелей немесе айналмалы шынжырлы беріліс арқылы жұмыс, сонымен қатар тежеу бұрғылаушының басқару пультімен іске асырылады.

Бұл шығырдың ерекшелігі – көтергіш электроқозғалтқыштарын бұрғылау және шегендеу тізбегін түсіру кезінде шығыр барабанын тежеу үшін де қолданады, ол кезде электроқозғалтқыштар генератор режимінде жұмыс істейді.

У2-5-5 шығырында барабанға қуат және ротор трансмиссиясын беру үшін тісті редуктор қолданылады. Шығыр редукторына қуатты және катушкалы біліктің жетегі үшін шынжырлы трансмиссияны беру және бесінші жылдамдыққа жету карданды біліктермен жүзеге асырылады.

Бұл шығырдың ерекшелігі – оның жылдамдықтар қорабынсыз жұмыс істеуі мүмкін емес, өйткені жылдамдықтар қорабы барабанның айналу жиілігін (жылдамдықтарды ауыстыруды) өзгертеді, ал дизельді жетегі бар бұрғылау қондырғыларында барабанның айналу бағытын да өзгертеді.



1 – жақтау, 2 – тежегіш төтқасы, 3, 6 – шынжырлы трансмиссия,  
4 – негізгі тежеуіш, 5 – барабан, 7 – көмекші тежеуіш, 8 – басқару станциясы

1.4 Сурет - Бір білікті ЛБУ-750 шығырының сыртқы көрінісі

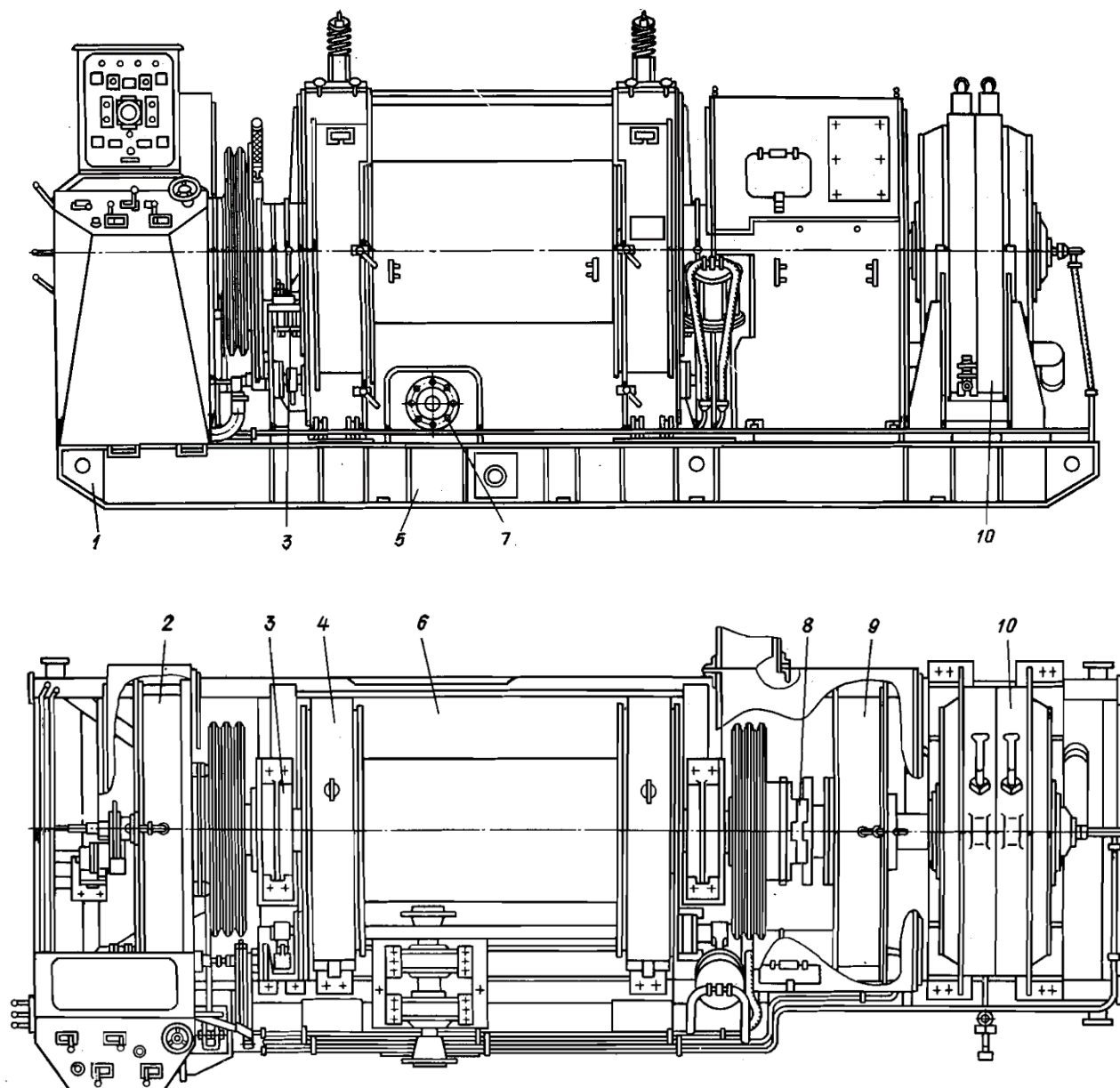
Жоғарыда келтірілген сұлбаларды және 1-кестені ескере отырып, менің дипломдық жобамның тақырыбына сай келетін, тереңдігі 2500 м-ге дейін бұрғылайтын шығырлардың ішінен ЛБУ 750 бұрғылау шығырын тандап алдым. Бұл бұрғылау шығыры барлық көрсеткіштерімен маған берілген тереңдікке жарамды екенін анықтадым.

### 1.3 Бұрғылау шығырларының жетектері

Заманауи, Ресейде шығарылатын бұрғылау шығырлары негізінен екі құрастырмалы сұлбалар бойынша жасалады:

Шығыр құрамындағы барлық бөліктерімен ортақ бір рамаға монтаждалады; бұл шығырлардың беріліс қорабынан шынжырлы трансмиссиялар арқылы қозғалысқа келтіретін бір негізгі білігі бар.

Екі- және үшбілікті шығырлар, яғни беріліс қорабымен байланысқан шығырлар бір агрегат болып табылады. Олар қазіргі уақытта көп шығарылмайды, бірақ олар мұнай кәсіпшілігінде әлі де қолданылады.



- 1 – басқару пульті, 2, 9 – шинно-пневматикалық фрикциондық муфта,  
 3 – кронштейн, 4 – тежеуіш шкив, 5 – жақтау, 6 - барабан көтергіш білік,  
 7 – аралық білік, 8 - жұдырықшалы муфта, 10 – көмекші тежеуіш

1.5 Сурет - ЛБУ-750 бір білікті шығыры

Соңғы үлгідегі бұрғылау қондырғыларында шығыр бұрғылау еденінің астында орналасады, ал қосымша операцияларды (бұрғылау құбырларын ұңғыдан көтеру кезінде ажырату, бұрғылауға жеңіл жүктерді тасып апару,

шегендеу құбырларын бұрап ашу) жүргізу үшін қосымша шығырлар қолданылады. Мұндай жағдайда шығыр конструкциялары жеңілдетіледі. Қосымша шығырды бұрғылаушы постының жанына орнатады. Бұл шығыр білігінің соңына катушка орнатады, ал бұрғылау құбырларының құлыптарын бекітіп, босату үшін осы шығырда немесе стойкада орнатылған арнайы пневмоажыратқыш қолданылады.

Электрлі жетекті қондырғылар сол класстағы дизельді жетекті қондырғыдан айырмашылығы жетектің өзінде болуы. Қалған жабдықтары негізгі (шығырлар, сораптар, ротор, вертлюг, тәл жүйесі, мұнара) болсын, қосымша болсын бірдей. Айта кету керек, дизельді жетекті қондырғыларды негізінен барлау ұңғыларын бұрғылау үшін қолданады, оған бұрғылау сұйықтығына арналған қосымша резервуарларды орнату қажет болады, ал кейде үшінші сорапты да орнатады, сондықтан осыған ұқсас электрлі жетекті қондырғылармен салыстырғанда бұлардың салмағы жоғары.

Бұрғылау шығырының көтеру білігі жетегінің кинематикалық сұлбаларын көтеру жылдамдықтарының санына, жетекті қозғалтқыштар санына байланысты, олардың нақты айналу жиілігіне және тежелу әдісіне байланысты бөлуге болады. Бұрғылау шығырының кең таралған кинематикалық сұлбасында шапшаң (шинно-пневматикалық) немесе баяу қосылатын кері жылдамдық (реверс) қарастырылған. Көптеген қондырғыларда куат пен роторды таңдау шығырдың беріліс қорабымен жүзеге асады. Сондықтан реверс міндетті түрде қажет. Синхронды электрожетегі бар бұрынғы бұрғылау қондырғыларында электрлік жолмен болатын шапшаң реверс қарастырылған. Синхронды электрожетекте мұндай мүмкіндік жоқ және реверс механикалық жолмен жүзеге асады. Алайда ротордың жеке электрожетегінің болуы бұрғылау шығырының жетегіндегі электрлік реверстен бас тартуға мүмкіндік береді.

Шартты орындау үшін шығыр барабанының айналу жиілігін (жүк көтеру жылдамдығы) көпжылдамдықтағы трансмиссияның көмегімен сатылы немесе турботрансформатор және айналу жиілігін жақсы реттейтін электрожетек көмегімен сатысыз өзгертуге болады. Сонымен қатар айналу жиілігін шекті диапазонда реттейтін электрожетек болған жағдайда механикалық беріліс сатыларының саны екіге дейін азаюы мүмкін.

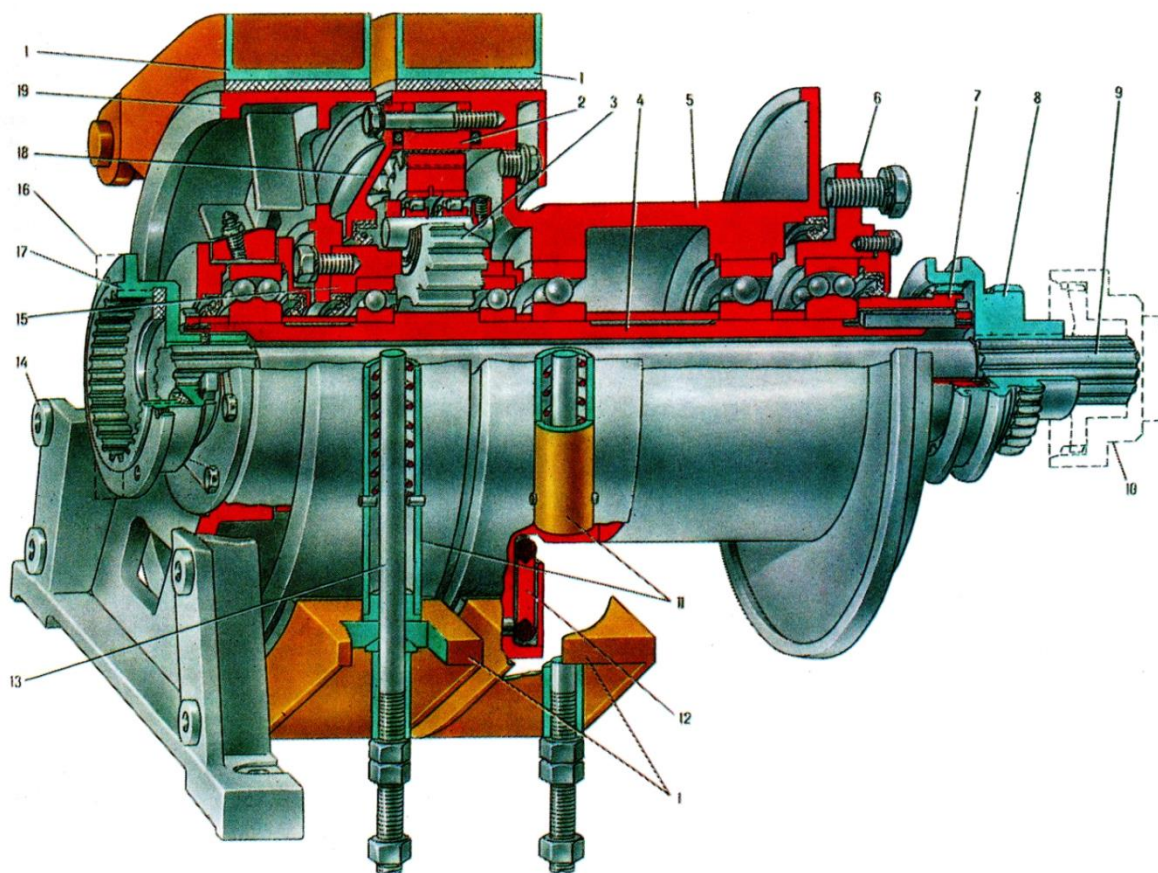
Көтеру жылдамдығының сатысыз өзгеруінде шығыр қарапайым және арзан бола түседі, алайда оның жетегі күрделі және қымбаттана түседі. Сатылы өзгеріс кезінде шығырдың күрделілігі мен бағасы өседі, бірақ жетектің күрделілігі мен бағасы азаяды. Техничко-экономикалық есептеулер көрсеткендей, бұрғылау тереңдігі тереңдеген сайын реттелетін электрожетекті пайдалану тиімді болып табылады.

Жетекті электроқозғалтқыштар саны көптеген себептермен (қондырғыларда қолданылатын электрлік машиналарды бір қалыпқа келтіру, шектелген бұрғылау алаңына құрастыру ыңғайлылығы және т.б.) анықталады, сондықтан бірқозғалтқышты, екіқозғалтқышты, үшқозғалтқышты, тіпті төртқозғалтқышты сұлбалар кездеседі. Бұл электрожабдықтардың үлкен



қуаттағы қондырғыларындағы бірқалыптылыққа жетумен түсіндіріледі. Отандық және шетелдік тәжірибеде екіқозғалтқышты жетек кең қолданыс тапты.

Мұндай жетек қозғалтқыштардың біреуі істен шыққан жағдайда төменгі өнімділікте жұмыс жасай беруіне мүмкіндік береді, сонымен қатар жүктеме азайған жағдайда қозғалтқыштардың біреуін өшіріп, электр энергиясын үнемдеуге мүмкіндік береді. Алайда жартылай қуатты екі қозғалтқыш үлкен қуатты бір қозғалтқыштан көп есе ауыр және қымбат. Себебі үлкен қуатты бір қозғалтқыш бір білікте жұмыс істейтін екі қозғалтқыштар арасында жүктемені бірдей береді.



- 1-колодкалы лента; 2 - тісті тәж; 3 - сателлит; 4 - білік; 5 - барабан; 6-стакан;  
 7-лебедканың жартылай муфтасы; 8-лебедка мен ротордың жартылай муфтасы;  
 9-аралық білік; 10-ротордың жартылай муфтасы; 11-тіремесі бар құбырлар;  
 12-сына; 13-тарту; 14-тірек; 15-жүргізуші; 16 - беріліс қорабының муфтасының қақпағы;  
 17-аралық біліктің жартылай муфтасы; 18-қақпақ; 19-шків.

1.6 Сурет – Бұрғылау шығырының жетегі

Алайда электрожетекті бұрғылау қондырғыларының көп бөлігінде бірқозғалтқышты вариантты жоққа шығаратын конструктивті шектеулер болмайды. Екіқозғалтқышты электрожетекке (төмен капитал шығындары, жабдық салмағы мен алатын көлемі, тым жоғары ПӘК-і және жүктемені тегістеу қажеттілігінің болмауы) қарағанда бірқозғалтқышты электрожетектің

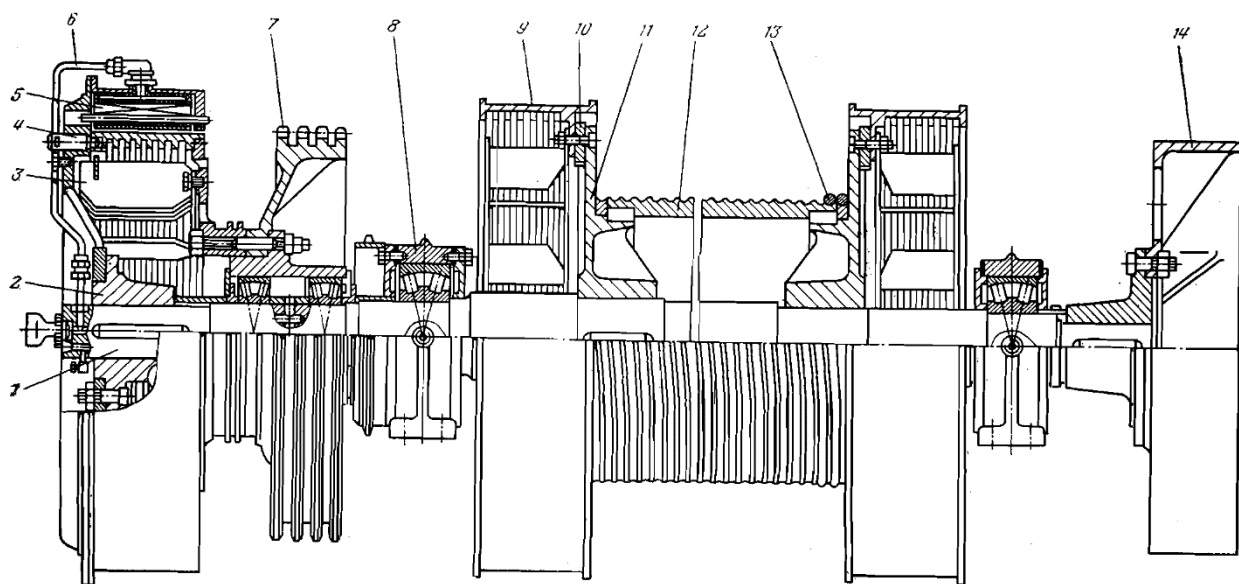
негізгі артықшылықтарын қолдану біршама экономикалық тиімділікті қамтамасыз етеді.

Бұрғылау шығырының электрожетегі варианттарын технико-экономикалық салыстыру нәтижесінде тұрақты токтағы электрожетек әлдеқайда пайдалы. Бұл жетекті редукторсыз жасауға жасауға болады. Оны қолдану шығыр конструкциясын жеңілдетіп, тез тозуға бейім бірқатар буындарды (мойынтіректердің шынжырлы берілістері, шинно-пневматикалық муфталар) қолданбауға мүмкіндік береді. Жетекті қозғалтқыштың шығыр барабанымен тікелей байланысы қозғалтқышты электротөжеуіш ретінде де қолдануға мүмкіндік береді. Барлық қондырғылардың шығырлары үшін тұрақты токтағы электрожетек бұрғылау жұмыстарына арналған сенімді, әрі арзан қуатты тиристорлық түзеткіштер жасалғаннан кейін жетістікке жетуі мүмкін.

#### 1.4 ЛБУ-750 бұрғылау шығырының көтеру білігі

ЛБУ-750 бұрғылау шығырының модулінде: екі жылдамдықты беріліс қорабы, көп функциялы жетек, қашықтан басқару, беріліс қорабының біліктерінің контактісіз тығыздағыштары, арқан төсеу үшін барабанда кесілген орындар, қашау беру реттегіші және авариялық жетек функциялары бар тұрақты ток электр қозғалтқышы бар қосымша жетек бар.

ЛБУ-750 бұрғылау шығырының модулінің негізгі жетегі және оның қосымша жетегі айналу моментін көтергіш біліктің әртүрлі ұштарынан бір-біріне тәуелсіз көтергіш білікке береді.



1.7 Сурет - ЛБУ-750 шығырының көтеру білігі

Тұғыр – бұрғылау шығырының механизмдері орнатылған металл дәнекерленген жақтау. Ол шығырдың жеке бөліктерін тасымалдау кезінде зақымданудан және жоғалтудан сақтайды, сонымен қатар шығырды қаттырақ және берік етеді. Егер шығыр үлкен блокты негізге орнатылса, онда бұрғылау қондырғысын салу кезінде оны қайта орнатуға уақыт мүлдем жұмсалмайды.

Көтеру білігі - бұрғылау шығырының негізгі бөлігі. Тәл арқанын 13 орау үшін қызмет ететін барабан 12 қону және ребордтары 11 бар кілттер көмегімен бекітіледі.

Тығыздалып қондырылған және шпонкаға отығызылған барабан 1 білікке орнатылған. Барабанның екі жағында білікке 1 білік айналатын сфералық роликті мойынтіректер орнатылған. Мойынтіректер тұғыр кронштейннің 8 корпусына орнатылған.

Біліктің 1 сол жағында екі мойынтіректе шиналы-пневматикалық муфтаның барабанымен 5 жиналған жетекті жұлдызша 7 нығайтылған. Ілінісу шкиві 2 біліктің 1 соңына орнатылады. Біліктің ұшындағы айналмалы іліністі қосу үшін сығылған ауа құбыр 6 арқылы резеңке цилиндрге беріледі. Муфталар істен шыққан жағдайда, қосылым саусақпен 4 жасалуы мүмкін. Қалақшалар 3 муфтадан жылуды шығаруға қызмет етеді.

Біліктің оң жағында көмекші тежегішті қосатын ілінісу барабаны 14 орнатылған.

Конструкциялық ерекшеліктері мен артықшылықтары

– Беріліс қорабы көтеру білігінде "тыныш" және "жылдам" жылдамдықты алуға мүмкіндік береді. "Жылдам" жылдамдық - бұрғылау бағанасы мен бос элеваторды көтеру және түсіру үшін, "тыныш" жылдамдық шегендеу тізбектерімен жұмыс істеуге және апаттарды жоюға арналған.

– Көпфункционалды жетек: шығыр жетегінің электр қозғалтқышы тек көтерілуді ғана емес, сонымен қатар бұрғылау және шегендеу тізбектері мен бос элеватордың реттелетін түсуін толық тоқтағанға дейін және қозғалмайтын күйде ұстауды қамтамасыз етеді; қашауды беріліс реттегіші режимінде қашауды ұнғыма түбіне реттеп беру; негізгі электрмен жабдықтау желісіндегі ақаулар кезінде қозғалтқыш қуаты 200 кВт болатын дизельді электр станциясынан жұмыс істей отырып, бұрғылау құбырларын көтеруге қабілетті.

– Барабан: барабанда кесу жасалады және ребордтарды тозуға төзімді болаттан жасалған сақиналы төсемдермен қорғау қарастырылған.

– Контактсіз тығыздағыштар: тығыздағыштың арнайы дизайны майдың сыртқа ағып кетуін ғана емес, сонымен қатар беріліс қорабының ішіне шаң мен ылғалдың енуін де болдырмайды; тығыздағышта манжеттер сияқты тозатын бөлшектер жоқ.

– Қашықтан басқару ыңғайлы еңбек жағдайларын жасайды. Барлық басқару іс жүзінде қозғалтқышты басқару жүйесінің командалық аппаратының тұтқасын басқаруға дейін азаяды. Бұрғылаушы "отырған" күйінде жұмыс істей алады.

## 1.5 Бұрғылау шығырларының жауапты жүйелері

Бұрғылау шығырларының тежеуіш құрылғылары – негізгі жауапты жүйелерінің бірі болып саналады.

Бұрғылау тізбегін түсіру кезінде қуат күшейеді де оның механикалық тежеуіш арқылы жұтылуы мүмкін болған температурада шектеледі, бұл температура үйкелу беттерінде және осы тежеуіштер арқылы бөлініп шығатын жылу әсерінен пайда болады. Үйкелу беттеріндегі температура әдетте 500°С-мен шектеледі. Одан жоғары температурада тежеуіш колодкаларының фрикциялық сапасы және шкив беттерінің беріктігі жылдам төмендейді. Ауыр тізбекті жоғары жылдамдықта түсіру және оны бірден тоқтату үйкелу беттеріндегі температураның 1000°С-ға және одан да жоғары көтерілуіне әкеліп соғады.

Бұрғылау шығырларында барлық қажетті операцияларды орындау үшін тежеуіштердің екі түрі қарастырылады: негізгі тежеуіш (тоқтатқыш) және қосымша тежеуіш, ол түсіру жылдамдығын, сонымен бірге бөлінген энергияның жұтылуын реттейді және бұрғылау кезінде қашауды түсіру жылдамдығын реттеуші арнайы механизм.

Тежеуіш шкивтері бұрғылау кезіндегі жұмыстың техникалық қауіпсіздік талаптарына сай шығыр барабанына орнатылады, сонымен қатар ол шығырдың динамикалық сапасын арттыру мақсатында жасалатын айналмалы аралық элементтердің салмағын азайтады. Бұрғылау шығырларында гидравликалық және электродинамикалық қосымша тежеуіштерді қолдануға болады, олар түсіру жылдамдығын реттейді.

Жоғарыда айтылғандай, негізгі тежеуіштер көп жағдайда қашауды беруге арналған құрылғының қызметін атқарады. Бұл құрылғылардың конструкциялары әр түрлі болуы мүмкін, ол конструкциялар негізгі тежеуіш жүйесіне әсер етуші және жеке бір механизм бола алады. Алайда негізгі тежеуіштер 1 – 3 м/с жылдамдықпен қозғалып бара жатқан және түсу кезінде қуатты 1000 кВт-қа дейін жұтатын ілмектің тежелуіне есептелетінін ескеру қажет, ал бұрғылау тізбегін беру кезіндегі түсіру жылдамдығы өте аз (0,03 м/с дейін), қуат сәйкесінше 5 – 30 кВт. Әрине тежеуіштің сол бір механизмі қуаттың осыншама кең диапазондағы талаптарын толығымен қанағаттандыра алмайды, себебі төменгі жылдамдықтарда үйкелу коэффициенттері біртекті болмайды; осыған орай ауыр жағдайларда бұрғылау кезінде шығырды түсу жылдамдығын және өтімділік кезіндегі берілісті дәл реттей алатын құрылғылармен жобалаған жөн.

Бұрғылау шығырларының негізгі тежеуіштері ретінде қарапайым ленталық және ленталы-колодкалық тежеуіштерді қолдану ұсынылады. Дифференциалды және суммарлы ленталық тежеуіштерді қолданбайды, алғашқысы жылдам тежеу мен тежелу жолының қысқалығына байланысты, ал екіншісі, әдетте, екіжақты тежеуге арналған және тежелу күшінің ұдайы өсу мүмкіндігі жоқ. Шығырларға барабанның екіжақты тежелу талабы

қойылмайды (алайда барабандар екі жаққа айналады, бірақ арқанның тартылуы әрдайым бір бағытта).

Бұрғылау шығырларының тежеуіштері үлкен қуатты жұтады, соның салдарынан үйкелу беттерін шапшаң қыздыратын жылу мөлшері бөлінеді. Осыған орай тежеу кезінде бөлінетін жылу шығыр тежеуішінің маңызды сапаларының бірі болып табылады.

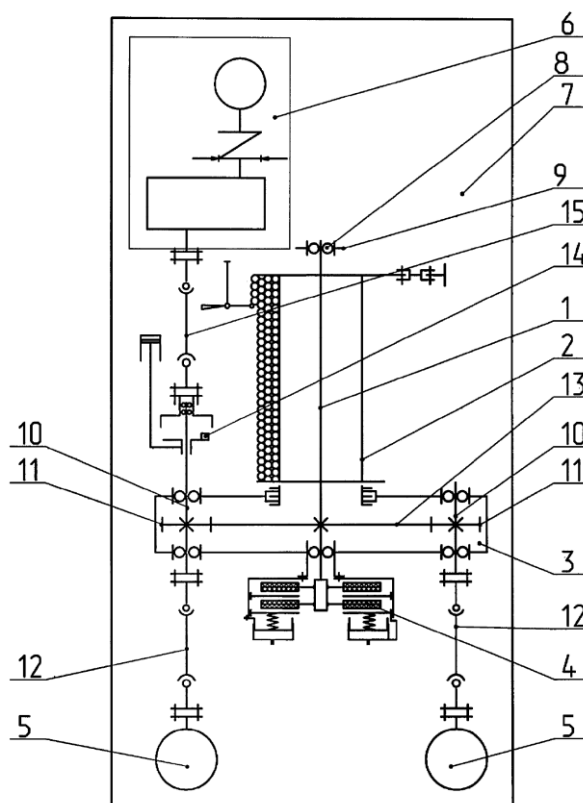
Тежеуіш шкивтерінің астында орналасқан камералары бар сумен салқындатқыш жүйесінің кемшіліктері: тежелу беттеріндегі және шкивтің ішкі бетіндегі температуралардың үлкен айырмашылығы жойылмайды; шығырдың айналмалы білігіне су жеткізу үшін және қыс мезгілінде қатып қалудан қорғану үшін сужеткізу жүйесін жылыту қажет болады. Сондықтан салқындату жүйелерін сумен немесе ауамен салқындатқышы бар тежеуіштердің жүктемелігіне байланысты жетілдірілген жөн.

## 2 Арнайы бөлім

### 2.1 Патент RU 89093 U1, РФ, авторы – Никифорова В.И. және т.б.

Пайдалы модель жүк көтергіш механизмдерге, атап айтқанда мұнай және газ ұңғымаларында көтеріп-түсіру операцияларын жүргізу кезінде бұрғылау қондырғыларында қолданылатын бұрғылау шығырларына жатады.

Барабанмен рамаға орнатылған көтергіш білігі, көтергіш біліктің бір ұшына орнатылған жиынтық тісті доңғалақты редуктор механизмі, жүкті көтеру және түсіру кезінде қозғалтқыш және тежеу режимдерін қамтамасыз ететін бұрғылау жүкшығырының реттелетін жетегінің екі электр қозғалтқышы бар бұрғылау жүкшығыры, әрбір электр қозғалтқышының шығыс білігі тиісті беру құралы арқылы редуктор механизмінің жетекші білігімен байланысты айналу моменті, механикалық тежегіш көтергіш біліктің ұшына қосылады, ол әр түрлі болады, бұл редуктор механизмі көтергіш біліктің осіне қарама-қарсы редуктор механизмінің бүйірлерінде орналасқан екі жетекші білікпен жасалған, Жиынтық беріліс дөңгелегі механикалық тежегіш жағынан көтергіш біліктің соңында орнатылған және сол жағында моментті беру үшін тиісті құралдары бар электр қозғалтқыштары орналасқан, ал механикалық тежегіш редуктор механизмінің корпусының бетіне немесе жақтауға орнатылған.



2.1 Сурет - Екі электроқозғалтқышы бар бұрғылау шығырының кинематикалық сұлбасы

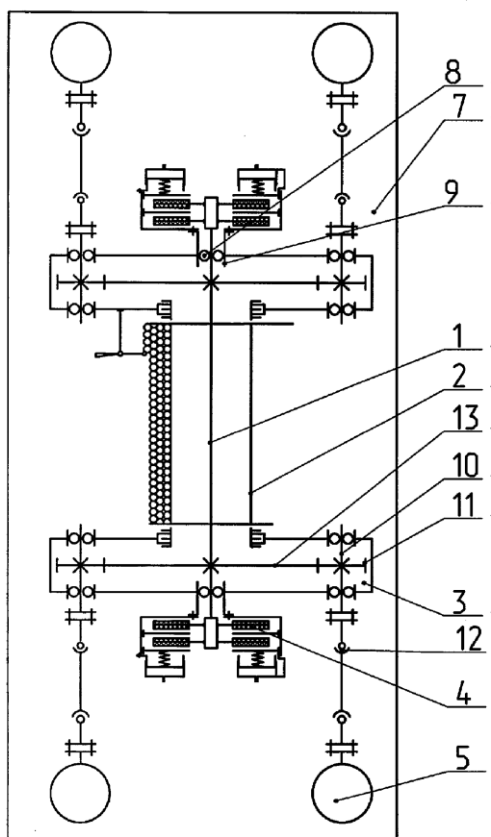
Патент бұрғылау шығырының айналу моментін беру құралы жетек білігі түрінде жасалғандығымен ерекшеленеді.

Механикалық тежегіш көп дискілі тежегіш түрінде жасалғандығымен ерекшеленеді.

Электр қозғалтқыштары ретінде жиілікті реттейтін айнымалы токтың асинхронды электр қозғалтқыштары қолданылатындығымен ерекшеленеді.

Пайдалы модельдің мәні келесідей түсіндіріледі.

Көтергіш біліктің осіне қатысты қарама-қарсы жақтарда орналасқан екі жетекші білікпен редуктор механизмін орындау электр қозғалтқыштарынан редуктор механизмнің элементтеріне жүктемені беру біркелкі бөлінуіне әкеледі, яғни екі қарама-қарсы жақтан. Көтергіш біліктің осіне қатысты қарама-қарсы жақтарында жетекші біліктерді орналастыра отырып, редуктор механизмін орындау кезінде редуктор торабының элементтеріне жүктеме біркелкі бөлінеді. Жүктемені біркелкі беру кезінде техникалық шешім – прототиптегідей қуатты беріліс қорабын жасаудың қажеті жоқ, сондықтан беріліс механизмнің кішірек өлшемдерімен мәлімделген бұрғылау шығырында бұрғылау шығырының жұмыс сипаттамаларын сақтауға болады (жүкті көтеру жылдамдығы, жүк көтергіштігі, апаттарды жою және т.б.). Бұрғылау шығыры жабдықтарының жалпы орналасуындағы редуктор механизмнің орналасуы жиынтық беріліс дөңгелегі механикалық тежегіш жағында орналасқан көтергіш біліктің ұшына орнатылғандығымен анықталады.



2.2 Сурет - Төрт электроқозғалтқышы бар бұрғылау шығырының кинематикалық сұлбасы

## 2.2 Патент 65037, Ресей

Авторлары: Алексеев Андрей Васильевич, Красносельских Эдуард Валерьевич, Кузнецов Сергей Николаевич.

Мәлімделген пайдалы үлгі ауыр жүк көтеру механизмі, оның ішінде мұнай және газ ұңғымаларында құлама-көтермелі операцияларын жүргізу барысында қолданысқа түсетін бұрғылау жшығырсына жатады.

Қолайлы модельдің техникалық міндеті шағын бұрғылау шығырының бұрғылау құрылысында пайдалану үшін жеңілдетілген конструкциясын жасау болып табылады.

Бұрғылау шығыры барабан, барабан білігі, шығыр жетегінің редукторы, байланыстырғыш муфталардан тұрып, барабанмен кілтек арқылы бірігіп байланысқан, шетжағына тежегіш тоғындары бар қатты балқытып біріктірген конструкциялы, ұштарына дискті пневматикалық үйкелме муфталар орнатылған барабанмен байланыстырылған жай және жылдам жүрісті редукторлармен жабдықталған.

Мәлімделген бұрғы шығыры құрылысы жағынан өте қарапайым, әрі шағын. Шығырдың трансмиссиясы көтерілу білігінде «жай» және «жылдам» жылдамдыққа қол жеткізу болып табылады. «Жылдам» жылдамдық бұрғы бағанасының көтерілу және төмендеуі үшін арналған. «Жай» жылдамдық аварияларды ликвидациялау және жағалата орналасқан бағаналармен жұмыс атқаруға арналған.

Бұрғы шығырының бұл конструкциясы шығырдың функционалды мүмкіндіктерін қамтамасыз етеді, мұнай және газ ұңғымаларында құлама-көтермелі операцияларын жүргізу барысында оның бұрғы орнатуларында пайдаланудың нәтижелі болуына жағымды әсер ететін монтаж жасау мүмкіндігі мен транспортбелділігін арттырады.

Мәлім етілген бұл модель ауыр жүк көтеру механизмі, оның ішінде мұнай және газ ұңғымаларында құлама-көтермелі операцияларын жүргізу барысында қолданысқа түсетін бұрғылау шығырына жатады.

Бұрғы шығыры бұрғы қондырғылардың құлама-көтермелі комплексінің негізгі механизмі болып есептеледі. Бұрғы шығырының басты функциясы ол – құбырларды көтеру және төмен түсіру, жағалай орналасқан құбырларды түсіру, сойысқа қажетті құралдарды беру, жеке ротор жетегі болмаған жағдайда ротор айналуын болдыру, құралдарды авария барысында жеткізу сияқты ұңғымаларды құрылысындағы техникалық операцияларды атқару кезінде барабанға орау, барабаннан орау.

Конструкциясына қарағанда бұрғы шығыры тісті және тізбекті (тұрақты ток электроқозғалтқышынан және ауыспалы ток электроқозғалтқышына аусатын, дизельді, яғни ауыспалы ток электроқозғалтқышынан ауыспайтын) жетектерге ие.

А.П.Митянин ұсынған «шығыр» (RU, 2268235, В 66 D 1/22, пр.2004.02.24) көпшілікке таныс. Ол күшті дифференциалды жетек қалпында



жасалған ауысатын механизмге ие өздігінен тежелетін ауыржүк тасығыш механизм қатарына жатқызылады.

Шығыр кемшілігі бұрғы қондырғыларында қолдануда қиындық туғызатын конструкциясының күрделілігі болып есептеледі.

№2268235 аналогты шығырдың кемшіліктері басқа Волгоград бұрғы техника зауыты ұсынған «Бұрғы қондырғының шығыры» деген (RU, 2083795, E 21 B 19/00, E 21 B 3/06, B 66 D 1/24, пр.1993.09.27) техника жаңалығында өз шешімін тапты. Бұл шығыр бұрғы қондырғыларында пайдалануға арналды. Оның өзгешелігі: шкивтердің өзара кезектес қатынас мүмкіндігі бар барабан білігімен біріктірілген шиннопневматикалық муфталар шкивтері шығырдың әдеттегі біліктерімен қатаң тәртіпте байланыста болуы. Ал келтіру қорабшасы жетекші білікте күн тегершігі бар планеталық редуктор қалпында орындалып орнатылған.

Сонымен қатар, «Уралмаш» өндіріс бірлестігі ұсынған «Бұрғы шығыры» (RU, 2023645, 5 B 66 D 1/00, пр.1991.06.07) бар. Ол бұрғы қондырғыларында пайдаланып, басты қозғалтқыштармен мойынтірек арқылы білікпен байланысқан.

Бұрғы жшығырсы көпфункционалды және барабанда үш түрлі айналу жетегіне ие. Оның көпфункционалдылығы көмекші қозғалтқыш және қосымша түйін және бөлшектер есебінде қамтамасыз етіледі. Бұл жшығыр техникалық болмысы тарапынан көзделген нәтижеге өте жақын. Сондықтан да мәлімделген пайдалы модель прототипі ретінде қабылданды.

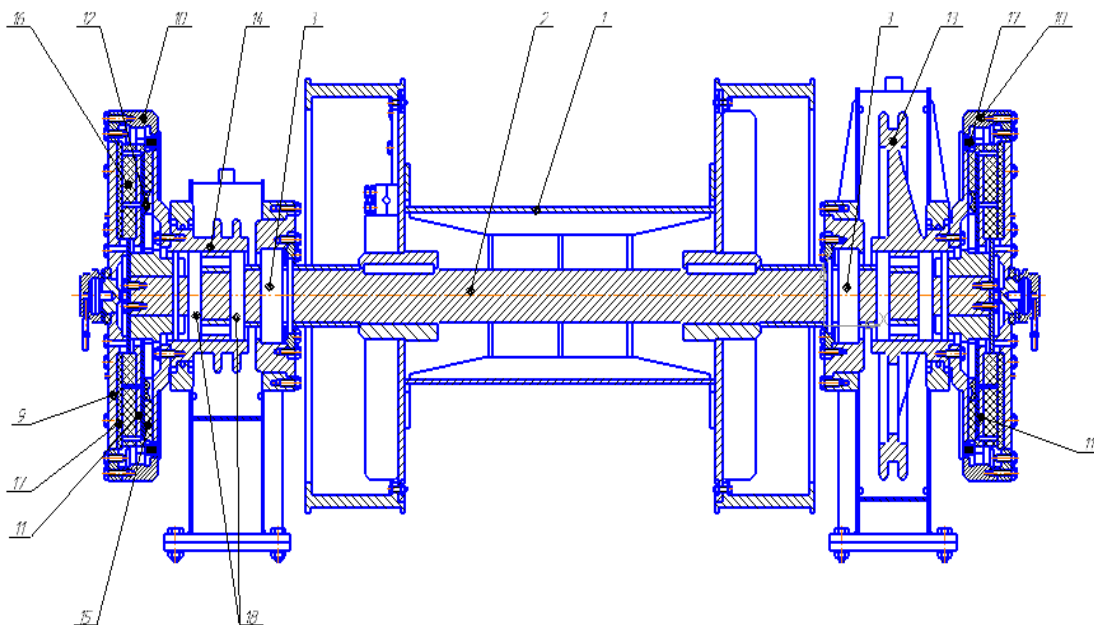
Прототиптің кемшілігі - конструкция күрделілігі, оның металл сыйымдылығы мен габариті ұлғайып, соның есебінен жшығырны монтаждау және орнатуға, демонтаждау және транспортировкаға кеткен уақыт артады. Модельдің техникалық міндеті - мұнай және газ ұңғымаларында құлама-көтермелі операцияларын жүргізу барысында оның функционалды мүмкіндіктерін сақтап қалатын қарапайым шағын конструкция жасау.

Техникалық міндет барабан, барабан білігі, жшығыр жетегінің редукторы, байланыстырғыш муфталардан тұратын бұрғы жшығырсының есебінде шешіледі. Онымен қоса, ол барабанмен кілтек арқылы бірігіп байланысқан, шетжағына тежегіш тоғындары бар қатты балқытып біріктірген конструкциялы, ұштарына дискті пневматикалық үйкелме муфталар орнатылған барабанмен байланыстырылған жай және жылдам жүрісті редукторлармен жабдықталған. Әр редуктор корпус, қақпақ, жұлдызшалар, екі фланец пен біліктерден (жұлдызшалармен фланецтер оймакілтек арқылы байланыстырылған) тұрады. Ал муфталар ауа тасымалдаушы ұршықтармен жабдықталып, жай жүріс жетекші дискі мен жылдам жүрісті көмекші дискіге, тістері бар дөңгелектер мен сыртқы дискілерге ие.

Ұсынылған бұрғы жшығырсы құрылысы жағынан қарапайым, әрі шағын. Оның салмағы әдеттегі тізбекті трансмиссияға ие дәстүрлі жшығырлармен салыстырғанда әлдеқайда жеңіл. Трансмиссияның бұл түрі көтерілу білігінде «жай»және «жылдам» жүріске ие бола алады. «Жылдам»

жүріс ол бұрғы бағанаға көтеріліп түсуге арналған. «Жай» жүріс аварияларды ликвидациялау мен жағалай орналасқан бағаналармен жұмыс кезінде қолайлы.

Бұрғы шығыры балқытып бекітілген барабаннан 1 фиг., 1,2, кілт арқылы байланысқан біліктен 2 фиг., 2 тұрады. Білік мойынтірек арқылы жай 1 фиг. 4 және жылдам 5 жүрісті редукторларға сүйенеді. Жай және жылдам жүрісті редукторларға кермелі қондырғылар 1фиг. 6 орнатылған. Екі ұшына да ауа тасмалдағыш ұршығы 1 фиг. 8 бар фрикционды пневматикалық дискті муфталар 7 бекітілген. Әр фрикционды муфтаны сыртқы диск 2 фиг. 9, тісті дөңгелек 10, жетекші және көмекші дисктер 11,12 құрайды



2.3 Сурет - Бұрғылау шығырының жалпы көрінісіне бойлай тілме

Бір муфтаның тісті дөңгелегі жетекші диск 2 фиг. 11, жай жүріс жұлдызшаларымен, ал екіншісінің дөңгелегі көмекші диск 12 жылдам жүрісті жұлдызшаларымен байланыстырылған. Көмекші дисктің 2 фиг. 12 тесіктерінде оймакілтек көмегімен байланысқан астарлар 15 бар.

Әр фрикционды муфталардың жетекші дискі 2 фиг. 11 сыртқы дискіде 9 орналасқан диафрагмамен байланысқан тегеурінді секторламен 16 жабдықталған. Жай және жылдам жүрісті жұлдызшалар 60 және 24 тіске ие және жай және жылдам жүрісті редукторлар білігі ұштарына радиалды шарик мойынтіректер 2 фиг.18 арқылы сүйенеді.

Барабан ребордасының сыртында орналасқан қалыбына 1 фиг. 19 тал арқанының 3 фиг., 20 қозғалмалы ұшы қысқышпен бекітіледі, ал арқанның басқа ұшы бекіту механизмінің қозғалыссыз тарамына 21 бекітіледі. Тал арқан ұзындығы 170 метрден кем емес мысалы 22-Г-В-Н-Т-Р-1770 (180) ГОСТ 7668-80 маркасында пайдалануы мүмкін.

Барабанның бүйіржағына 1 фиг. 1 болтпен екі тежегіш бүкпе орнатылған. Олар тежегіш ленталармен байланысады (суретте көрсетілмеген).

Шығырды жүргізу тежегіш рычагтары мен тұтқаның көмегімен іске асады. Сонымен бірге басқару пультімен шығырдың пневматикалық жүйесі қамтамасыз етіледі. Пневматикалық муфталарды 7 қосуда фрикционды муфталардың жай және жылдам жүрісті жұлдызшалары 13,14 барабан білігімен 2 байланысады.

Айналма қозғалысы екі шығысы бар (бірі жай жүріс 4, екіншісі жылдам жүріс редукторына 5) редуктордан шығыр жетегі есебінде іске асады. Трансмиссиядан барабанға 1 сыртқы дискте 9 орналасқан дифрагма 17 астымен айналма момент ұршық штуцері 8 көмегімен ауа тасмалдау арқылы жеткізіледі. Диафрагма жетекші дисктің 11 тегеурінді секторлары 16 арқылы көмекші дискіге 12 астарларды қысады.

Жұмыс аяқталысымен салмақты ұзақ уақыт бойы жібермей ұстау қажеттілігінде камерадан ауаны шығарады, сол ретте дисктер босайды.

Шығыр барабаны бар біріктіру қызметін атқаратын муфталар арқылы негізгі қозғалтқышқа тікелей байланысы бар біліктен тұрады. Барабандағы тартым күшін ұлғайту үшін жұмыс тізбекті жетек арқылы жасалады. Олар трансмиссиялық және аралық біліктер мен муфталар электроқозғалтқыштан көтерілім білігіне тасымалданады.

Ұсынылған бұрғы жүк арбасы прототип алдындағы артықшылығы электрожетектің тек көтерілім ғана емес, бұрғы және жағалай орнатылған құрбыларды төмендету міндетін де қамтамасыз етуінде. Ол жүкті қозғалысыз 30 секунд уақытта ұстап, толық тоқтап тұра алады. Оған сол себепті де көмекші тежегіш керек емес. Бұрғылау кезінде қозғалтқыш қашауды тасымалдау ретінде жұмыс атқарады. Электроэнергияны авариялық сөндіру кезінде қозғалтқыш бағананы көтеру қызметін атқара алу мүмкіндігіне ие. Ол ретте қуаттылығы төмен дизельді электростанция көмегіне жүгінеді.

Пайдалы модель формуласы

1) Бұрғылау шығыры барабан, барабан білігі, шығыр жетегінің редукторы, байланыстырғыш муфталардан тұрып, барабанмен кілтек арқылы бірігіп байланысқан, шетжағына тежегіш тоғындары бар қатты балқытып біріктірген конструкциялы, ұштарына дискті пневматикалық үйкелме муфталар орнатылған барабанмен байланыстырылған жай және жылдам жүрісті редукторлармен жабдықталған.

2) Әр редуктор корпус, қақпақ, жұлдызшалар, екі фланец пен біліктерден (жұлдызшалармен фланецтер оймакілтек арқылы байланыстырылған) тұрады.

3) Бұрғы шығыры муфталары ауа тасымалдаушы ұршықтармен жабдықталып, жай жүріс жетекші дискі мен жылдам жүрісті көмекші дискіге, тістері бар дөңгелектер мен сыртқы дискілерге ие.

4) Бұрғы шығырының жылдам жүрісті көмекші диск сыртқы диск диафрагмамен байланысқа түсетін астарлар орнатылған саңылауы болады. Ал жетекші дискте барабан трансмиссиясынан айналым моменті өтетін мүмкіндігі бар қысу элементтері бар.

### 3 Есептік бөлім

#### 3.1 Бұрғылау қондырғысының жүк көтергіштігінің негіздемесі

Бұрғылау қондырғысының негізгі параметрлерін есептеу үшін бастапқы деректер ұңғыманың конструкциясы және бұрғылау бағанының орналасуы болып табылады, соған байланысты жүк көтергіштігі және жетек қуаты сияқты негізгі параметрлер анықталады.

Ұңғыманың құрылымы диаметрімен, бағытымен, кондукторымен, техникалық және пайдалану тізбектерімен, оларды түсіру тереңдігімен және қашау диаметрімен сипатталады.

Бұрғылау бағанының орналасуы қашаудың диаметрімен, бұрғылау қозғалтқышымен, бұрғылау құбырларының салмақталған түбінің ұзындығымен сипатталады.

Ұңғыманың конструкциясы және бұрғылау бағанының орналасуы геологиялық-техникалық нарядқа сәйкес анықталады.

Дипломдық жобаның тақырыбына сәйкес, 2500 м тереңдіктегі ұңғыманы бұрғылау үшін құбырлардың типтік құрастырылымы бұрғылау үшін таңдалған. Бұрғылау құрылғысы 28 мм диаметрлі арқанды және тәл жүйесінің жабдықталуы - 5х6 жүйеге ие.

Құбырға  $G_0 = 1456$  кН, максимальды салмақтағы айналмалы құбырлар бағаналарын түсіру кезінде арқанның жұмыс тармақтарының жүктемесі төмендегіні құрайды:

$$S_x = Q / (n \cdot \eta_{m.c}) \quad (3.1)$$

мұнда:  $Q = G_0 + G_{m.c}$ .

$$S_x = (1456 + 80) / (10 \cdot 0,85) = 180,7$$

Мұнай газ өндіруші өнеркәсіптегі тәл арқандардың беріктігінің мүмкіндік қоры  $[k] \geq 3$  аз болмауы тиіс, демек арқанның үзілу беріктігі төмендегідей болуы тиіс:

$$P_a = S_x \cdot k \quad (3.2)$$

$$P_a = 180,7 \cdot 3 = 542,1 \text{ кН.}$$

Жеткілікті беріктіктен басқа арқан белгілі пайдалану қасиеттеріне де ие болуы тиіс.

Ұсыныстармен сәйкестікте арқан таңдаймыз:

- қосарлы ширатылымды;
- сымдарының бағыттық жанамаласқан;
- ширатудың әралуан диаметріндегі сымдары бар;

– жоғары маркадағы дөңгелектенбейтін құрыш жүрекшелі.

Осы талаптарға Gx31x1 мс құрастырылымға ие МУСТ 3241-91 бойынша даярланған ЛК-РО типіндегі арқан жауап береді  $P_a \geq 549,18$  кН үзілу күші кезінде 1800 МПа беріктік тобындағы сымдар 28 мм диаметрлі арқан қажет.

Таңдалған арқан диаметрі бойынша қойылған бұрғылау құрылғысына сәйкес келеді.

### 3.2 Бұрғылау шығырының параметрлерін таңдау

Бұрғылау шығырының негізгі параметрлеріне қуаты, көтеру жылдамдығы, керілу күші, ұзындығы мен шығыр барабанының диаметрі жатады. Көрсетілген негізгі параметрлерінің дұрыстығына байланысты өнімділігі экономикалық тиімділігі, негізгі өлшемдері мен шығыр массасы таңдалады.

Арқанның өтімді шегінің жылдамдығын  $i$ -ші жылдамдықтағы белгілі тәуелділікке анықтаймыз.

$$v_{x,i} = v_i \cdot i_{т.с}, \quad (3.3)$$

мұндағы  $v_i$  –  $i$ -ші жылдамдықтағы көтеру жылдамдығы м/с;

$i_{m.c}$  – жабдықталудың еселігі,  $i_{m.c} = 14$ .

Максималды көтеру жылдамдығы көтеру процесін басқару қауіпсіздігін және шығыр барабанын арқанмен орау алдында өтімді шегінің шекті жылдамдығын қамтамасыз етеді. Ілмекті көтеру жылдамдығы тежеу жолында шектелуіне байланысты қронблокқа тәлблогының сүйретілуін болдырмау үшін қауіпсіздік талаптарына келісе отырып жылдамдығы 2 м/с аспау керек.

Тәлді механизмдер үшін оснастка еселігін  $t_{т.с} < 10$   $v_{max} = 2,0$  м/с. Деп қабылдаймыз.

Минималды көтеру жылдамдығы (қосалқы көтеру жылдамдығы) түрлі технологиялық махсаттарда: бұрғылау калоналары және шегендеу құбырларының әрлі берлі жүруі алдында; созылуға байланысты қиындықтар мен апаттардың ажырауы және бұрғылау құбырларын ұстап тұру алдында; превентормен қысу арқылы құбырларды көтеру алдында; шығыр жетегінің қозғалтқыштарының біреуі тоқтап қалған жағдайда құбырларды көтеруі алдында қолданылады. Минималды көтеру жылдамдығының шамасы бұрғылау тәжірибелеріндегі шегі:  $v_{min} = 0,2$  м/с деп қабылданған.

Шектік жылдамдық қатынасы шығырдың жылдамдығын реттеу диапазонын көтеру арқылы анықталады:

$$R_v = \frac{v_{max}}{v_{min}} = \frac{2,0}{0,2} = 10. \quad (3.4)$$

Аралық жылдамдықтың көтерілуін геометриялық прогрессиямен анықтаймыз

$$v_i = v_{i-1}\phi, \quad (3.5)$$

мұндағы  $\phi$ - геометриялық прогрессия еселігі

Геометриялық прогрессияда жылдамдықтың ажырауы іргелес жылдамдықтарының тең өзгеруін қамтамасыз етеді және осыған байланысты жылдамдықтың үлкен бөлігі бұрғылау калоналары және шегендеу құбырларының салыстырмалы үлкен салмағын көтеру үшін төмен беріліс аймағында қолданылады. Геометриялық реттік беріліс кезегі бұрғылау шығырында бірінші беріліс келесісіне берілу алдында жүктеу сатысын сақтауға мүмкіндік береді.

Прототиптің беріліс санына сәйкес  $k = 6$  деп қабылдаймыз.

$$\phi = \sqrt[6-1]{10} = 1,5849. \quad (3.6)$$

Сонымен, көтеру жылдамдығының аралығын анықтаймыз:

-екінші жылдамдық

$$v_2 = v_1\phi = v_{\min}\phi = 0,2 \cdot 1,5849 = 0,31\text{м/с}; \quad (3.7)$$

-үшінші жылдамдық

$$v_3 = v_2\phi = 0,31 \cdot 1,5849 = 0,49\text{м/с}; \quad (3.8)$$

-төртінші жылдамдық

$$v_4 = v_3\phi = 0,49 \cdot 1,5849 = 0,78\text{м/с}; \quad (3.9)$$

Арқанның өтімді шегінің жылдамдығын анықтаймыз:

-бірінші жылдамдық

$$v_{x.1} = v_1 i_{\text{т.с}} = v_{\min} i_{\text{т.с}} = 0,2 \cdot 14 = 2,8\text{м/с}; \quad (3.10)$$

-екінші жылдамдық

$$v_{x.2} = v_2 i_{\text{т.с}} = 0,31 \cdot 14 = 4,34\text{м/с}; \quad (3.11)$$

-үшінші жылдамдық

$$v_{x.3} = v_3 i_{\text{т.с}} = 0,49 \cdot 14 = 6,86\text{м/с}; \quad (3.12)$$

-төртінші жылдамдық

$$v_{x.4} = v_4 i_{т.с} = 0,78 \cdot 14 = 10,92 \text{ м/с}; \quad (3.14)$$

Барабан диаметрін тәл арқанының тәуелділігінен анықтаймыз:

$$D_6 = (23...26)d_k, \quad (3.15)$$

мұндағы  $d_k$ -арқанның диаметрі, м.

Қабылданған протативтік шығырға арқан диаметрін  $d_k=32$  мм, деп таңдаймыз.

$$D_6 = (23...26) \cdot 32 = 736...832 \text{ мм}; \quad (3.16)$$

$D_6=740$  мм. деп қабылдаймыз.

Барабанға оралған соңғы орам диаметрі

$$D_k = D_6 + d_k + \alpha d_k (2K - 2), \quad (3.17)$$

мұндағы  $\alpha=0,93$  — коэффициент, ол орам диаметрін азайтуға есептелген, сондықтан арқанның айналымымен бірге төменгі қабаты байланысады.

$K$  - орам қабатының саны

Қабылданған протативтік шығырдың орам қабатының санына сәйкес  $K=3$ , деп қабылдаймыз.

$$D_k = 740 + 32 + 32 \cdot 0,93 \cdot (2 \cdot 3 - 2) = 891,04 \text{ мм}. \quad (3.18)$$

Барабанның ұзындығын тәл арқанының өту шегінің шамалас ауытқуынан табамыз

$$2Htg0^{\circ}45 \leq l_6 \leq 2Htg1^{\circ}15, \quad (3.20)$$

Мұндағы  $l_6$ -барабан ұзындығы, м;

$H$  – бұрғылау шығырының көтеру білігінің осімен бағыттауыш кранблок тегергішінің арақашықтығы, м.

$H$ -ты бұрғылау мұнарасының биіктігімен теңестіре отырып  $H=45$  м. деп қабылдаймыз.

$$2 \cdot 45 \cdot tg0^{\circ}45 \leq l_6 \leq 2 \cdot 45 \cdot tg1^{\circ}15;$$

$$1,18 \text{ м} \leq l_6 \leq 1,96 \text{ м};$$

$l_6=1500$ мм. деп қабылдаймыз.

### 3.3 Шығырды беріктікке есептеу

Бөлшектерді беріктікке есептеу шығыр түйіндерінің тарту күшіне нығайтуға, ілмекке мүмкін болатын жүктемені анықтауда, тәлді механизмнің жылжымалы бөлігінің салмағын есепке алғанда, оснастканың еселігін және көтерудегі қажалудың жоғалуында орындалады.

Шығырдың көтеру білігінің ең үлкен негізгі моментін  $M_{кр}$  анықтаймыз:

$$M_{кр} = \frac{N}{\omega_б}, \quad (3.21)$$

мұндағы  $N$  – шығыр жетегінің қуаты, Вт;

$\omega_б$  – барабан айналымының бұрыштық жылдамдығы,  $c^{-1}$ .

$N = 550 \cdot 10^3$  Вт деп қабылдаймыз.

Барабан айналымының бұрыштық жылдамдығы мына формуламен анықталады

$$\omega_б = \frac{2v_{x.1}}{D_б} = \frac{2 \cdot 2,8}{0,74} = 7,5676 c^{-1}. \quad (3.22)$$

$$M_{кр} = \frac{N}{\omega_б} = \frac{550 \cdot 10^3}{7,5676} = 73333 \text{ Нм}. \quad (3.23)$$

Барабан арқанының орамының максималды диаметрін  $D_к$  және шығырдың көтеру білігінің ең үлкен негізгі моментін  $M_{кр}$  біле отырып жетекші арқан тарамының созылу күшін анықтауға болады

$$P_в = \frac{2M_{кр}}{D_б} = \frac{2 \cdot 73333}{0,74} = 198197 \text{ Нм}. \quad (3.24)$$

Шығыр барабанын беріктікке есептеу

Барабан конструкциясын таңдағаннан кейін оның бастапқы өлшемдерін анықтап, оны беріктікке есептейміз. Барабан бочкасының қабырғасына навивка арқанының иілу, бұралу және сығылу кернеулері шығады. Соған байланысты барабанның қимасына өстік және полярлы моменттерінің әсер ету шамасы үлкен, иілу және бұралу кернеулері барабан қабырғасына әсері жоқ деседе болады. Сондықтан есеп тек қана сығылу кернеулеріне жүргізіледі.

$$\sigma_{сж} = \frac{P_в A}{d_к s} \leq [\sigma_{сж}], \quad (3.25)$$

мұндағы  $P_в$  – жетекші арқан тарамының созылу күші, Н;

$s$  — барабан бөшкесінің қабырғасының жуандығы, м;

$A$  — орам қабаттарының саны және басқада факторлар коэффициенті

$[\sigma_{сж}]$  – сығылу кернеуінің шығыны, Па.



Прототиппен ұқсастығына қарай  $s = 80 \text{ мм} = 0,08 \text{ м}$  деп қабылдаймыз.

Барабан бочкасы көміртегі стал 30 материалынан дайындалған сондықтан сығылу кернеуінің шығынын  $[\sigma_{сж}] = 500 \text{ МПа}$ , деп қабылдаймыз.

Бұл формуланы орам қабатының санына байланысты таңдаймыз  $K=3$  коэффициент  $A$  тең

$$A = 1 + \frac{(2+3\lambda)}{(1+\lambda)(1+2\lambda)}, \quad (3.26)$$

мұндағы  $m\lambda$  — арқан диаметрі, серпімділіктің модулі  $E_k$  және барабан қабырғасының жуандығының коэффициенті

$$\lambda = \frac{E_k d_k}{E s}, \quad (3.27)$$

мұндағы  $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ МПа}$  — болаттың серпімділік модулі  $E_k$ - арқанның серпімділігі, МПа.

$$E_k = aE, \quad (3.28)$$

мұндағы  $a=0,33 \dots 0,35$ .

$$E_k = 0,34 \cdot 2,1 \cdot 10^5 = 0,714 \cdot 10^5 \text{ МПа.}$$

$$\lambda = \frac{0,714 \cdot 10^5 \cdot 0,032}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 0,08} = 0,136.$$

$$A = 1 + \frac{(2+3 \cdot 0,136)}{(1+0,136)(1+2 \cdot 0,136)} = 2,72.$$

$$\sigma_{сж} = \frac{2,72 \cdot 321429}{0,032 \cdot 0,08} = 341518312 \approx 342 \text{ МПа} \leq [\sigma_{сж}] = 500 \text{ МПа.}$$

Беріктіктің шарты орындалды.

### 3.4 Шығыр жетегінің қуаттылығын анықтау

Тальдық арқан ұшы барабанына жүгірмелі  $P_B$  созылымды табамыз.

$$P_B = (Q_k + Q_{mc}) / U = (2 + 0,08) / (10 \cdot 0,92) = 0,23 \text{ мН} \quad (3.29)$$

$$\eta_{m.c} = (\beta^u - 1) / (U \cdot \beta^u (\beta - 1)) = (1,031^{10} - 1) / (10 \cdot 1,031^{10} (1,031 - 1)) = 0,92$$

$$\beta = 1 / \eta_m = 1 / 0,97 = 1,031$$

Онда жүктемелер үшін 28 мм диаметрлі арқан қабылдаймыз.

Шығырдың әрбір жылдамдығына  $Q_{ki}$  ілгіштегі жүктемені төмендегі формула бойынша есептейміз:

$$N_n = (Q_{ki} \cdot V_{ki}) / \eta_{m.c} \quad (3.30)$$

Бұл жерде:

$$Q_{ki} = (N \cdot \eta_{m.c} \cdot 10^{-3}) / V_{ki} \quad (3.31)$$

мұнда  $N_n = 550$  кВт.

$$N_k = N_n \cdot \eta_{m.c} = 550 \cdot 0,92 = 506 \text{ кВт}$$

$$Q_{k1} = (506 \cdot 10^{-3}) / 0,76 = 665 \cdot 10^{-3} = 0,665 \text{ мН} \quad (3.32)$$

$$Q_{k2} = (506 \cdot 10^{-3}) / 1,97 = 256 \cdot 10^{-3} = 0,256 \text{ мН} \quad (3.33)$$

Бағананы көтеру үшін шығыр жетегінің қажетті қуаттылығын есептейміз:

$$N_{\Delta} = N_n / \eta_y = 550 / 0,76 = 724 \text{ кВт} \quad (3.34)$$

мұндағы  $\eta_y = 0,75 - 0,78$  – трансмиссия пәк-і.

Шығыр барабанындағы қуаттылық

Шығыр барабанындағы оптимальды қуаттылық 0,4 – 0,5 м/с есептік жылдамдықтағы бұрғылаудың берілген тереңдігі үшін барынша ауыр бұрғылау бағанасын көтеру жағдайларынан анықталады.

$$N_{\sigma} = (G_{\sigma} + G_m) \mathcal{G}_p / \eta_{m.c} \quad (3.35)$$

мұнда  $N_{\sigma}$  – шығыр барабаны қуаттылығы, кВт;

$G_{\sigma}$  – бұрғылау құбырлар тізбегінің максимальды салмағы, кН;

$\mathcal{G}_p$  – ең ауыр бұрғылау тізбегін көтерудің оптимальді жылдамдығы, м/с;

$\eta_{m.c}$  – тәл жүйесінің п.э.к.-і

$$N_{\sigma} = (894 + 80) 0,5 / 0,85 = 573 \text{ кВт}$$

Шығыр жетегі үшін қозғалтқыш қуаттылығы п.э.к. трансмиссияға, қозғалтқыш білігінен шығыр барабанына дейін тәуелді болады.

$$N_K = N_{\sigma} / \eta_{m.c} = 573 / 0,85 = 674 \text{ кВт} \quad (3.36)$$

Жобада қабылданған шығыр барабанынан беру кезеңінің кинематикалық сызбасына сәйкестікте тізбектік беріліс арқылы 1 немесе 2 қозғалтқышпен жүзеге асырылады.

Шығырдың жетектік білігіне жиынтық қуаттылық электр жетегін басқару жүйесімен  $N_K = 674$  кВт мәнмен шектелген, 4ПС – 450 – 600 – 4 х типіндегі 2 электрлі қозғалтқыш жиынтық қуаты қолданылады.

### 3.5 Бұрғылау шығырының кинематикалық сызбасы мен жетек типін таңдау

Мен өз дипломдық жобамда БУ-3200/200 – ЭУК-3М кинематикалық сызбасын таңдадым, бұл жерде негізгі жетекке 4ПС - 450-1000 У х 12 электрлі қозғалтқышы, сондай – ақ көмекші жетекке 4ПФМ-280 м электрлі қозғалтқыштары жатқызылады.

#### 3.5.1 Кинематикалық сызбаны таңдау

Аралық білік муфта көмегімен бұрғылау пультімен қосылатын айналымның 2 жиілігіне ие.

Алғашқы жиілік 23 х 88, ал екіншісі 45 х 66 қосумен алынады.

$$n_{n.в} = n_{np} (Z_{в.в} / Z_{n.в}) \quad (3.37)$$

мұнда  $n_k$  – аралық білік айналу жиілігі, айн/мин;

$Z_{к.жс}$  – аралық білік алғашқы жылдамдығы жұлдызшасы тістерінің саны;

$Z_{в.в}$  – шығу білігіндегі жұлдызшаның тістер саны

$$n_{к.жс} = 1000 \times 23/88 = 262 \text{ айн/мин}$$

$$n''_{к.жс} = 1000 \times 45/66 = 682 \text{ айн/мин.}$$

#### 3.5.2 Көтеру білігі айналым жиілігін анықтау

Білік айналымының 2 жиілігіне ие, ол оларды 40 х 78 тісті берілістер арқылы аралық біліктен алады.

$$n_{\delta} = n_{к.жс} (Z_{n.в} / Z_{\delta}) = 262 \cdot 40/78 = 134 \text{ айн/мин}$$

$$n''_{\delta} = n''_{к.жс} (Z_{n.в} / Z_{\delta}) = 682 \cdot 40/78 = 349 \text{ айн/мин}$$

мұндағы  $n_{\delta}$ ,  $n''_{\delta} - I, I_i$  берілістердегі көтерілу білігі айналым саны;

$Z_{к.жс}$  – көтеру білігіне айналым беретін аралық білік жұлдызшасы тістерінің саны;

$Z_{\delta}$  – аралық білік жұлдызшасымен біріктірілген көтеру білігіне жұлдызша тістерінің саны.

### 3.5.3 Арқан ұзындығын ескере отырып барабанның орташа диаметрін анықтау

Барабанның есептік диаметрін төмендегі формула бойынша анықтаймыз:

$$D_p = D_6 + d + (2Z - Z) d \alpha$$

мұндағы  $D_6$  – барабан диаметрі;

$d$  – арқан диаметрі ;

$Z$  – барабандағы арқан орамының саны;

$\alpha = 0,93$  – арқанды сығымдау коэффициенті.

Арқанның бірінші қатары бойынша орам диаметрі:

$$D_{\partial 1} = 0,5 + 0,028 = 0,528 \text{ м} \quad (3.38)$$

Екіші және үшінші қатар бойынша орам диаметрі:

$$D_{\partial 2} = D_1 + 2d \alpha = 0,528 + 2 \cdot 0,028 \cdot 0,93 = 0,58 \text{ м} \quad (3.39)$$

$$D_{\partial 3} = 0,528 + 4 \cdot 0,028 \cdot 0,93 = 0,632 \text{ м} \quad (3.40)$$

Арқан сырықтар санын бір қатардан табамыз

$$m = L_{\partial} \beta / t \quad (3.41)$$

мұнда  $L_{\partial} = 1,18$  – барабан ені, м;

$\beta = 0,92 \div 0,95$  – арқанның ширатылу әртекттілігінің коэффициенті ;

$t = 0,037$  – арқан бекіту аралықтары.

Онда  $m = 1,18 \cdot 0,05 / 0,037 = 30,2$

Алғашқы қатарда 15 жұмыс істемейтін арқан ( $m_n = 15$ ), сырықтары бар деп қабылдаймыз, осы тұрақты бекітілген арқан барабаны ұзындығын анықтаймыз.

$$\ell_n = \pi \cdot D_{\partial 1} \cdot m_n = 3,14 \cdot 0,528 \cdot 15 = 24,8 \text{ м} \quad (3.42)$$

36 м ұзындықтағы бұрғылау құбырларын көтеру үшін  $L_{\partial}$  (м) арқанның қажетті ұзындығы төмендегідей болады.

$$L = \varepsilon \cdot \ell \cdot n + l_n$$

мұнда  $\varepsilon = 1,05 - 1,15$  – көтеру кезіндегі ілгіш үзілуін ескеретін коэффициент;

$\ell = 36 \text{ м}$  – свеча ұзындығы;

$n = 10$  м – жабдықтардың жұмыс тармақтарының саны.

онда  $L = 1,08 \cdot 36 \cdot 10 + 24,8 = 413,6$  м.

Барабанға бекітілген арқанның бірқатар ұзындығы  $\ell_{1\theta}$  (м), :

$$\ell_1 = \pi \cdot D_{\theta 1} \cdot m = 3,14 \cdot 0,528 \cdot 30,2 = 50 \text{ м};$$

екінші қатар үшін:

$$\ell_2 = \pi \cdot D_{\theta 2} \cdot m = 3,14 \cdot 0,580 \cdot 30,2 = 55 \text{ м};$$

үшінші қатар үшін:

$$\ell_3 = L - (\ell_1 + \ell_2) = 413,6 - (50 + 55) = 308,6 \text{ м};$$

үшінші қатардағы сырықтар саны:

$$m_3 = \ell_3 / \pi D_{\theta 3} = 308,6 / (3,14 \cdot 0,632) = 155$$

Барабанның есептеу диаметрі:

$$D_p = (D_{\theta 1} + D_{\theta 2}) / 2 = (0,528 + 0,58) / 2 = 0,554 \text{ м} \quad (3.43)$$

#### 3.5.4 Барабандардың тежегіш шкифтерінің диаметрін анықтау

Тежегіш шкивтер диаметрі барабанға арқан екітудің соңғы қатары диаметріне тәуелді және келесі арақатынаспен анықталады:

$$D_m = (1,8 \div 2,5) D_{\theta} = 2 \cdot 0,632 = 1,264$$

#### 3.5.5 Ілгішті көтеру жылдамдығын анықтау

Көтеру білігі айналым жиілігін және барабанның есептеу диаметрін біле отырып ілгіштегі (м/с) көтеру жылдамдығын есептейміз:

$$v_{k1} = (\pi \cdot D_p \cdot n_{\theta}) / 60 \cdot u = (3,14 \cdot 0,554 \cdot 262) / 60 \cdot 10 = 0,76 \text{ м/с} \quad (3.44)$$

$$v_{k2} = (\pi \cdot D_p \cdot n_{\theta}) / 60 \cdot u = (3,14 \cdot 0,554 \cdot 682) / 60 \cdot 10 = 1,97 \text{ м/с}$$

Ілгіштің көтеру жылдамдығы мен айналым жиілігін анықтау есебі электрлік қозғалтқыш айналымының максимальды жиілігі үшін орындалғандығын көрсетуі қажет. Ал жүктеме көбейген кезінде электрлі қозғалтқыш сипаттамасы арқасында қуаттылықты қисық максимальды пайдаланумен сәйкестікте көтеру жылдамдығын сатысыз реттестіру жүзеге асырылады.

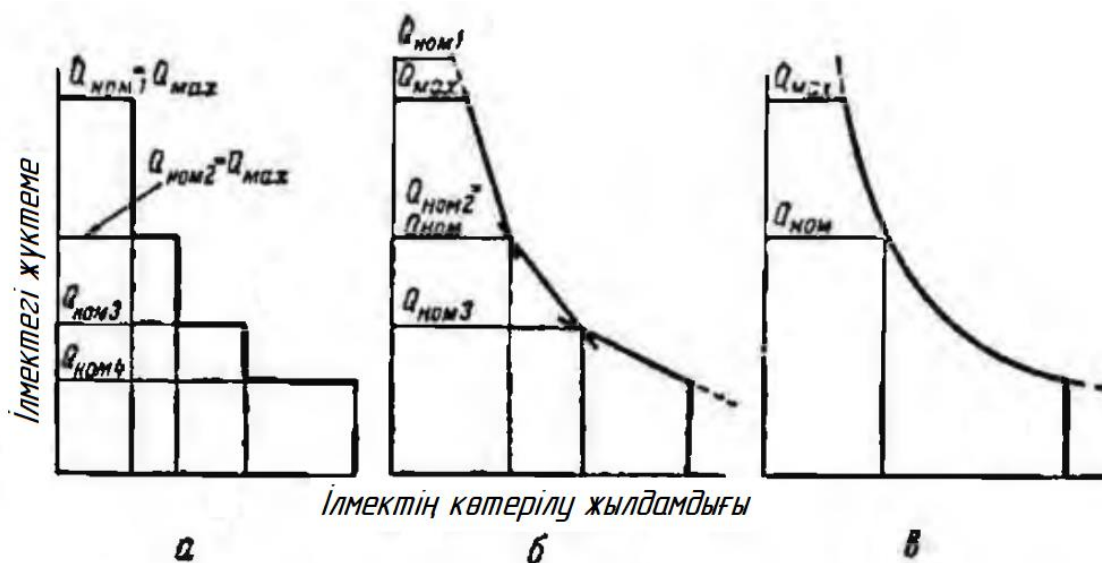
### 3.6 Шығыр жетегі шынжырларының есебі

Беріліс қорабының тізбекті берілістері біліктердің айналу жылдамдығын кезең-кезеңімен өзгерту үшін қолданылады және қозғалтқыштардың орнатылған қуатын ұтымды пайдалануға мүмкіндік береді.

Беріліс қорабында 38,1-ден 50,8 мм-ге дейінгі тізбектер қолданылады. тізбекті берілістер беріліс қорабының жетек білігінің әртүрлі айналу жылдамдығын алу үшін қолданылады. Беріліс біліктің айналуын қалпына келтіру үшін қолданылады. Кері тізбекті беру арқылы да жүзеге асырылуы мүмкін

Механизмнің жетегіндегі тізбектердің жүктеме режимі жүктеменің тәуелділік графигі бойынша анықталады.

Графиктерде келесі жүктемелер келтірілген:  $Q_{nom}$ -бұрғылау бағанының ең үлкен салмағынан ілгектегі жүктемеге сәйкес келетін қондырғының номиналды жүк көтергіштігі;  $Q_{max}$ -бұрғылау бағаналарының прихваттарын жою, тізбекті түсіру және бұру кезінде пайда болатын ілмектегі жүктемеге сәйкес келетін қондырғының максималды жүк көтергіштігі;  $Q_{min}$  - қондырғының I берілістегі номиналды жүк көтергіштігі;



а-синхронды электр қозғалтқыштарынан жетек, төрт жылдамдық; б-дизель-гидравликалық жетек, үш жылдамдық; в-дизель-электр жетегі, сатысыз

2.4 Сурет - Ілмек жүктемесінің жылдамдыққа тәуелділігі графиктері бағанды көтеру

Егер жұлдызшалар дәлдіктің 2-ші класы бойынша жасалса, алдыңғы төзімділік тізбегін тексеру есебін жүргізейік.

Тізбектегі пайдалы жүктемені анықтаймыз

$$P = 4.5 \cdot 10^6 \cdot \frac{N}{z_1 \cdot t \cdot n_1} = 4.5 \cdot 10^6 \cdot \frac{N}{30 \cdot 38.1 \cdot 1200} = 45 \text{кН} \quad (3.45)$$

2.4-сурет бойынша соққы жүктемесін анықтаймыз

$$k_1 = k_2 = 1; \alpha = 0.5; k = 1;$$

Кесте бойынша біз  $P_{\text{ц}}=330$  кг тізбегінің қатарлары бойынша күштің біркелкі бөлінбеуінен жүктемені анықтаймыз.

Шынжыр тізбегінің бір қатарының пластиналарына әсер ететін жүктеме амплитудасы:

$$P_{\text{ц}} = \frac{\frac{P}{a} + P_{\text{уд}} + P_{\text{б}} + P_{\text{н}}}{2} = \frac{\frac{4500}{4} + 550 + 120 + 500}{2} = 1,2 \text{ кН} \quad (3.46)$$

Шынжырдың төзімділік тізбегінің қауіпсіздік коэффициенті

$$n_{\text{в}} = \frac{P_{\text{в.пр.}}}{P_{\text{в}} k_3} = \frac{2100}{1200 \cdot 1} = 1,7 \quad (3.47)$$

Шынжыр тізбегі төзімділік шарттарын қанағаттандырады.

## **4 Еңбекті қорғау және техника қауіпсіздігі**

### **4.1 Бұрғылау шығырын пайдаланудағы қауіпсіздік шаралар**

Бұрғылау шығыры – бұрғылау қондырғысының ең қауіпті жабдықтарының бірі.

Шығырдың жұмыс кезінде біраз бөлшектері айналыста және жұмысшы жұмыс кезінде өте жақын тұрып қызмет етеді. Сол үшін бұрғылау шығырының сыртқы бөліміндегі айналыстағы (шынжырлы берілістер, біліктер, шкивтер және жұлдызшалар) бөлшектері алынып салынатын қоршаулармен қамтылады. Қорғаушы қаптамаларды болатпен немесе шпилькалармен бекітеді, ал олардың есіктері (қарайтын люктар) - барлық уақытта жабық және шынжыр үзіліп кеткен жағдайда сақтандыратындай жағдайда болуы керек. Бұрғылау шығырын рамаға өте мықты бекіту қажет. Шығыр рамасында жарық немесе пісіру шовы және деформацияланған бөлшектер болмауы керек.

Жұмыс кезінде шынжырлы берілістің, муфталарын барабан мен тежеуіш ленталардың қорғаушы қаптамалары болмаса онда жұмыс істеуге тыйым салынады.

Егер қорғаушы қалтамен, шегемен немесе сыммен бекітілсе онда ол қауіпті, себебі айналып тұрған бөлшектер немесе шынжырлы берілістер үзіліп кетсе, қорғаушы қаптамалар бұзылып істен шығады да, сынған бөлшектердің салдарынан жұмысшылар ауыр жарақат алуы мүмкін.

Тежеуіш жүйе - бұл бұрғылау шығырының ең негізгі бөлімінің бірі. Тежеуіш жүйесінің конструкциясы шығыр барабанының айналуы кезінде тежеуіш рукояткасының күрт қозғалып кетпеуін қамтамасыз етеді. Бұрғылау шығырын қолданған кезде тежеуіш рукояткасының фиксаторы жоқ болса, онда оны бекіту үшін шынжырлы құрылғыны трос арқылы еденге бекітіп пайдалануға болады.

Механикалық тежеуіштің тісті берілісіне басқа заттардың түсіп кетпеуі үшін және тежеу рукояткасының қатып қалмауы үшін қаптамамен қоршалады.

Тежеуіш лента босап және колодкалардың тез желініп кетпесі үшін, бұрғылау шығырының тежеу лентасы жұмыс істемей тұрғанда серіппенің жәрдемінде бірыңғай босатылуы қажет.

Егер тежеуіш лентада не құлағында жарықсызығы болып, лента ұзындығы бірдей болмаса онда мұндай бұрғылау шығырымен жұмыс істеуге болмайды. Тежеуіш лента жұмыс кезінде екі шкивті де біркелкі орап және тығыз жатуы керек.

Балансирдің көлденең жағдайында рама мен кергіш болтының арасындағы саңлау 15-20 мм-ді құрайды. Тежеуіш шкивінің осінен ауытқу 3 мм-ден аспауы қажет. Тежеуіш жүйесінің иінді білігі өз подшипниктерінде еркін айналуы керек. Тежеуіш колодкалар желінгенде қағылған заклепкаға дейін желінбеу керек. Колодкалар тежеуіш лентасына болтсыз бекітіледі.



Жүйедегі қысым 0,6 МПа-дан төмен түсіп кетсе, шығырдың жұмысын тоқтату керек.

Шығыр барлық уақытта таза болуы керек. Шығырмен жұмыс істеудің техникалық қауіпсіздігі реттігішке де байланысты және механизмдер өз уақытында күнделікті қарап, майлап тұруды талап етеді.

Шығырды іске қосқанда шынжырлардың дыбыс шығарып күрт қозғалуы, ол шынжыр буындарының созылып ұзаруынан, сол үшін селпу болады да қосқан кезде сықыр пайда болады.

Дұрыс реттелмеген немесе ақауы бар тежеуіш рукояткамен жұмыс істеуге болмайды. Жұмыс кезінде шығырды толық тежегенде тежеу рычагының орналасуы бұрғы еденіне дейін 80-90 см-ді құрайды. Ленталы тежеуіш рукояткасының астында ешқандай кедергі болатындай зат не басқа бөлшектер болмауы керек.

Шығырды қауіпсіз пайдаланудың ең бір жақсы жолы, ол шығырды бұзбай ұстау, кездесетін ақауларды өз уақытында жасау. Шығырды жұмыс кезінде жөндеуге және майлауға болмайды.

Созылып кеткен шынжырларды өз қалпына келтіру қажет ол үшін шынжырларды керуді және жөндеуді арнайы құрылғылар пайдаланылады.

Шығырға түсетін күшті көбейтуге болмайды, барлық жылдамдақтардағы жүк көтерілімділікті техникалық сипаттамада (кесте) көрсетілген. Шығырды ауыр жүкпен жүктесек онда детальдары тез желінеді, кейін ол сынып кетуге дейін барады да жазатайым жағдайға әкеп соғады.

Қысқы уақыттары тежеу жүйесінің ағарып, желініп кетуін шектейді (рычагтар, иінді біліктің балансирі тежеуіш шкив).

Егер шектеу процессінде пневмотежеуіш пайдаланса онда пневмоцилиндрдегі қысымды бақылай отыру керек. Рукоятканы аз бұрған кезде цилиндрдегі қысым 0,45...0,50 МПа аспауы керек.

Ауа беруші кранның ақауын жөндейінше бұрғылау шығырымен жұмыс істеуге болмайды.

## **4.2 Шығыр тежеуішін пайдалану кезіндегі қауіпсіздік шаралары**

Жұмыс кезінде тежеуіш лентасының созылуын реттеп алған жөн. Әр вахта сайын (10-15 күн) көтеріп-түсіру операциясы ұзаққа созылған жағдайда колодкалар желінеді, сондықтан әр 10-15 күнде тексеріп тұру қажет.

Лента тежелмей және рукоятка көтеріліп тұрғанда тежеуіш лента шкивпен жанаспай тұруы тиіс. Түсті металмен заклепқаланып бекітілген тежеуіш колодкасының стандартты қалыңдығы 32 мм, желінуі 18 мм-ден аспауы керек, ал заклепқасыз бекітілген колодка желінуі 26 мм-ден кем болмауын шектейді.

Егер лентаны тежеу кезінде рычагымен вертикал жағдайы арасында бұрыш 60 градусқа жетсе онда колодка желінген деп есептейді, бұл жағдайда лентаны керу керек. Лента шкивке біркелкі жатуы үшін реттелген винттің ұзындығын өзгерту ақылы іске асырады. Егер шкивтің жұмыстық бетінде

ұзындығы 80 мм, ені 0,2-0,5 мм және тереңдігі 15-20мм-ден көп жарылған болса онда бұрғылау шығырымен жұмыс бітуге болмайды.

Өте қызып кеткен бетті сумен салқындатуға болмайды, себебі қызғанда майда жарықтар пайда болуы мүмкін.

Шығырдың тежелмей қалуын болдырмау үшін тежеуіш шкивтер болтының желінуін бақылап және басқа шараларды қолдану керек.

Шығыр барабанында да жарық болмауы тиіс, заклепкамен жалғасқан жерде немесе барабанда қабырға бетімен бірге сваркіленіп жабысқан жерлерінде шов, бұзықтық болмауы керек.

Тәл арқанының жүргізіш шетін бекіту үшін шығыр барабанында арнайы құрылғы қарастырылған. Бұрғылау жұмысың жеңілдету мақсатында қолданылатын көмекші тежегіш, гидротежегіш сумен толтырылады (суға антифриз қосылады) және одан су ақпауы тиіс.

Егер гидрожетектің фиксаторы істемесе (сыну немесе пружина деформацияға ұшырау) онда шығырдың жұмыс істеуіне болмайды. Мұздатқышқа келетін судың тазалығына және барлық қосылған жерлердің тығыздығын қадағалап отыру керек, себебі құм және басқа да механикалық коспалдардың әсерінен гидравликалық тежеуіштер істен шығып қалуына әкеліп соқтырады. Подшипниктердің су шығаратын стакандарындағы дренажды тесіктері таза болуы керек. Егер дренажды тесіктерден су көп ағатын болса онда нығыздағыштың ақаулығын көрсетеді.

Гидротежеуіштегі су температурасы 75-80° градустан аспауы керек. Су температурасын бақылап өлшеп тұру керек. Жұмыс аяқталуымен немесе ұзақ уақыт тоқтап тұрған жағдайда, гидротежегіштегі суды төгу қажет. Суық климаттық аймақтарда судың орнына суыққа қатпайтын сұйықтық (антифриз) құяды.

Көтеріп-түсіру жұмыстары түсіру, көтеру жылдамдықтары, көтеріп босату кезеңі, ұңғы оқпанын өңдеу тағы басқа жұмыстар режимдік - технологиялық карта керсеткіштеріне сай немесе бұрғы мастері, инженерлік - диспечерлік қызметкерлер нұсқауы бойынша жүргізілуге тиіс. Бұрғылау немесе бұрғылау соңында, жетек және бірінші құбырды бірінші жылдамдықпен көтеру қажет, бұрғы свечаларын, құбырларды және басқа да бұрғы тізбегі элементтерін ротор көмегімен ашуға болады. Сонымен қатар, ротордың кері айналу жүрісін қосып, бұрғы тізбегінің айналымын тоқтатуға болмайды. Ауырлатылған және бұрғылау құбырларын ұңғыға түсіру кезінде, жалғау элементтерінің арасындағы саңылауды моментті өлшеуіштерімен қадағалай отырып, автоматтандырылған машина кілттерімен қатайту керек.

Бұрғылау тізбегін толық тоқтатпай сына ұстағышты қосуға болмайды. Көтеріп-түсіру кезінде бұрғылау тізбегі роторға жайлап отырғызылады. Бұрғылау тізбегін түсіру барысында, тізбек жүрмей тоқтаған жерлерді бұрғы сорабын қосып, ұңғы оқпаны жуу арқылы өңдеу керек. Тәл арқанының шығыр барабанына дұрыс оралуын қамтамасыз етуші тетіксіз, жұмыс істеуге болмайды. Ұңғы ішінен бұрғылау тізбегін, оның элементтерін көтеру кезінде,

оларды жуу сұйығынан арнайы құралдар көмегімен тазалап отыру қажет. Пневматикалық ұстауыш сынамен жұмыс істеу барысында, ротор үстелінің үстінде тұруға, сынаны толық көтермей тізбекті көтеруге, түсіруге, ротор столын айналдыруға болмайды. Бөгде заттар ұңғы ішіне түсіп кетпеу үшін, ұңғы сағасын жабық ұстау қажет. Газ және жуу сұйықтарын жұтуға бейімді қабаттарды ашқан жағдайларда, қабатты жарып алмау үшін бұрғылау тізбегін ақырын көтеріп, түсіру қажет. Бұрғылау тізбегін ұңғыдан көтеру барысында, ұңғыны уақытымен жуу сұйығымен толтырып отыру керек. Бұрғы мастері көтеріп-түсіру механизмдерін сақтық кестесіне сай тексеріп, тексеру нәтижесін арнайы журналдарға тіркеп отыруға тиісті. Белгілі мерзімде түсіру механизмдерінің кемістіктері тексеріліп отыруы қажет.

Көтеріп-түсіру операциясы кезінде бұрғышы-оператордың кемшілігінен тәл блогы өзінің жоғарғы шектік нүктесінен артып кетеді де кранблогына келіп соғады. Осының салдарынан кранблок немесе тәл арқаны үзіліп кетеді де, шығып кеткен құрал-жабдықтар ұшып кетіп апатқа ұшырайды және басқа да қолайсыз жағдайларды туғызады.

Осы кемшіліктерді болдырмау үшін қазіргі заманғы бұрғылау қондырғыларында Уралмаш заводы шығаратын кранблок конструкциясында тәл блогының көтеру биіктігін шектегіш кеңінен қолданылады.

Бұрғылау қондырғысының электроқозғалтқышты жетегі бар бұрғылау шығырының жұмыс сенімділігін арттыру үшін шектегіштен басқа басқару жүйесінде тоқ көзін ажырататын «Стоп» түймесі болуы керек.

### **4.3 Санитарлы-гигиеналық шаралар**

Санитарлы ережелерге сай қызмететушілер үшін проектиленетін объектіде санитарлы жұмыс бөлмелері қажет. Бөлмеде ішуге жарайтын таза суы бар қақпақты бөшке, бірінші керек болатын дәрі-дәрмекпен толтырылған аптечка болу керек.

Ашық ауада орналасқан жұмыс орындары немесе от жағылмайтын бөлмеден тұрмыс корпусына дейінгі қашықтық 300-500 метрден аспау керек. Ашық ауада жүретін жұмыстар кезінде жұмысшыларға әртүрлі метеорологиялық жағдайлар (температура , ауаның ылғалдығы , жене т. б ) әсер етеді. Қолайсыз метеорологиялық жағдайлар сәтсіз оқиғаларға әкелуі мүмкін. Ауаның температурасы жоғары болғанда адамның назары төмендеп, асығыстық пен абайсыздық туады .

Агрессивті ортада жұмыс атқарғанда арнайы жұмыс киімін, арнайы жұмыс аяқ киімін және шаңға қарсы рестараторлар, газға қарсы киетін бас киім, қорғаныс көзілдірікті қолдану керек .

## **5 Қоршаған ортаны қорғау**

### **5.1 Техногенді заттардың қоршаған ортаға әсері**

Қоршаған ортаны және қойнауды қорғаудың негізгі мәні табиғи ресурстарды тиімді қолданып, мұнай, газ және газконденсатты кенорындарындағы игерудің әр сатысындағы жұмыстарды қауіпсіз енгізуді қамтамасыз етуде.

Қазақстан Республикасының табиғатты қорғаудың заңдарына сәйкес және басқа нормативті құжаттар бойынша қойнау көзі ландшафт компоненттерімен, биологиялық және тағы басқа қоршаған ортаның объекттерімен белсенді қатынасатын, кенорынды игерудің әсеріндегі литосфераның жоғарғы бөлігі және жерасты гидросферасы болып саналады.

Қойнаудың қуаты таулы массивке мұнай өндіру ұңғыларының кіру тереңдігімен техногенді ауытқулардың таралуын есепке алумен анықталады. Бұл жобада қарастырылып жатқан техногенді әсерлерден және техногендік әсерлерінің реакцияларының экологиялық, экономикалық және қоғамдық қасиеттері бойынша айырмашылықтарына байланысты қорғауға кіретін қойнау компоненттеріне тау жыныстары, жер топырағы, жер құйқасы, жерасты, жерүсті және қабат сулары, мұнай, газдар жатады.

Қойнау компоненттерінің жүйесі жоғарғы және төменгі бөліктерден тұрады.

Жоғарғы бөлік келесі компоненттерді құрайды: жер құйқасы; уақытша су ағыстарының шөгінділері; техногенді өзгертілген және техногенді бұзылған жыныстар; табиғи және техногенді геологиялық үрдістер; инфраструктураның техникалық объектілері; олардың шикізаттары; сұйық және қатты қалдықтар; қалдық орналастыру орындары; суға қаныққан және сусерпімді жыныстар.

Төменгі бөлік келесі компоненттерді құрайды: геологиялық ортаның жоғарғы бөлімінде төселетін жыныстар; сол жыныстарды қанықтыратын жерасты сулары; өнімді беткейлерінің флюидтері; мұнай, газ, қабат суы; табиғи және техногенді үрдістер; инфраструктура объектілері, соның ішінде қалдық қоймаларының су шетендері. Қоршаған ортаны қорғау әрекеттерін жоспарлау кәсіпшілік қызметінің бастамашысымен іске асады.

### **5.2 Мұнай мен газ кенорындарын игеру кезіндегі қоршаған ортаға келетін зияндылықтар**

Мұнай-газ өндіретін өнеркәсіп қоршаған ортаны ластайтын құрылымдарының ең негізгілерінің бірі болып саналады. Мұнай мен газ кенорындарын өңдеу және пайдалану жұмыстары қоршаған табиғат ортасы мен жер қойнауына техногендік әсер етеді. Бұрғылау қондырғысын пайдаланған кезде қоршаған ортаға зиян келтіретін төменде көрсетілген факторлар болуы мүмкін:

– ұңғыны жууға арналған сұйықтың буға айналуына байланысты улы газдар бөлінуі мүмкін.

– осы сұйықтың жүретін жолдарының ашық тесігінен сыртқа төгілетін бөліктерінің жерге сіңіп өсімдіктерді құртуы.

Мұнай газ кенорындарын өңдеуде гидросфераның (жерасты сулары мен ашық су жиналатын ашық керлер), атмосферамен литосфераның (сыртқы жер қабатының) ластануы айтарлықтай қатер тудырады. Құрамында әр түрлі химиялық заттар бар қатты қалдықтар, сондай-ақ үстірт ағынды сулары, жерүсті суларын, жерді, топырақты ластап, олардың санитарлық-гигиеналық жағдайы мен биологиялық өнімділігін төмендетеді. Атмосфераға зиянды заттардың тасталынатыны: жабдықтардың шығаратын көмірсутектер, ұңғылардан шығатын көмірсутектер, көміртегі тотығы, азот тотығы, күйе, күкіртті ангидрид, күкіртсутек, меркаптан, көміртегі күкірт тотығы.

### **5.3 Кенорынды игерудегі қоршаған ортаға келетін әсерлерді болжамдау**

Мұнайгаз операцияларының қоршаған ортаға тигізетін әсерлерінің болжамды бағалау Қазақстан Республикасының заң шығару органдарының принциптеріне сәйкес негізделеді:

– техникалық, экологиялық қоғамдық, экономикалық және тағы да басқа жоба шешімдерінің және оларды іске асырудың интеграциялары;

– заң шығару органдарының, соның ішінде экологиялық та, талаптарын іске асыруды қамтамасыз ететін шешімдердің варианттылығы;

– контрактты территорияның аймақтық ерекшеліктерін, экожүйеге әсер ету жақтарын және болжамдалған әсерлердің тұрақтылығын ескеру;

– аймақтың экономикалық-қоғамдық даму перспективі, соның ішінде: тарихтық, мәдениеттік, экономикалық, этникалық және басқа да тұрғындардың сұранысына байланысты.

Тәуекел есептеулерінде (сақтандыру төлемдеріне негізделген) мыналар қолданулары тиіс:

– экстраполяция әдісі - үрдіс сипаттамасының уақыт бойынша жалғасуы. Ретроспектива туралы болжамдалған үрдістердің керекті ақпараттары бар жағдайында экстраполяция үшін факторлық талдау қолдануына болады.

– нормада негізделген болжамдау әдісі (бірфакторлы талдау)

– Қазақстан Республикасының заң шығару органдарына қарама-қайшылық тудырмайтын басқа әдістер.

Қоршаған ортаның жағдайының өзгеруіне болжамды баға беру үшін барлық варианттар бойынша болашақ кәсіпшілікте табиғат ортасының компоненттеріне теріс әсерлерді төмендеткен мағлұматтарын қолданады..

Негативті әсерлерді минимизациялау және, сәйкесінше, экологиялық тәуекелді төмендетудің бірмақсатты және көпмақсатты табиғатты қорғау шаралары арқасында бола алады:

- оптималды түрде аймақта ұңғы торын, бұрғылау объектілерін, дайындауды, транспортты, қалдықтарды, шикізат өндеуді орналастыру;
- шикізатты және тауарлы резервуарлардың стационарлы шатырларын жүзбеліге ауыстыру;
- міндетті түрде жобалау, бір уақытта бұл жобаны іске асырумен құрылыс және жаңа қуатты тазалағыш құрылғыларды енгізу;
- қалдықтарды өндеу және газ утилизациясы объектілерінің қуаттарын арттыру;
- газтазалау, «сулы» факелді жүйе, трапты-факелді қондырғыларының және тағы басқаларының қуаттарын енгізу;
- мұнайгаз өндіру, жинау және транспортты орналастырудың концентрациясы мен оптимизациясы, блоктық және шоғырлық түрдегі құрылыс әдістерін қолдану арқасында компоновканы жақсарту және тағы басқалары.

Жобаны іске асыру кезіндегі экологиялық салдарды бағалау кенорынды игерудің авторлық бақылауымен қоршаған ортаны қорғауға байланысты келесі объектілермен, компоненттер және жағдайлармен анықталады:

- мөлшер бойынша ауаны, беттік және жерасты суларын, жерді ластайтын заттардың қатынасының өзгеруімен;
- тау бұрылысының өзгеруімен (қабат қысымы, жылу режимі, сейсмика және тағы басқалары);
- өсімдіктердің өзгеруімен (түрлерінің құрамы, өсімді өмірдің жағдайы, таралу ауданы және тағы басқалары).
- жануарлар әлемінің өзгеруімен (түрлерінің құрамы, популяциясының саны, популяциялық қоғамдарының өмір сүру ортасы);
- микроклиматтың өзгеруімен (температура режимі, ылғалдылық, атмосфераның коррозиялық агрессивтілігі, ауа циркуляциясының ерекшеліктері және тағы басқалары);
- ландшафт өзгеруімен (визуалды доминанттары, материалды және мәдениет-тарихтық ескерткіштері және тағы басқалары).

Бұдан алынған нәтижелер іске асыруға қабылданған жобалық шешімдермен, қоршаған ортаға әсерін тигізу бағасымен, табиғатты қолдану нормаларының құжаттарымен салыстырылады («ОВОС» жобаларымен, ШРШ(шекті-рауалы шығыстар), экоқұжаттар және тағы басқалары).

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада бұрғылау шығырын жаңғырту бойынша жұмыстар атқарылды. Прототип ретінде таңдалған ЛБУ-750 бұрғылау шығыры талданылып, оған байланысты жаңашаландыру жұмыстары патенттік талдау негізінде жүргізілді.

Алдымен техникалық бөлімде көрсетілген бұрғылау шығырының параметрлерін ескеріп, қай жерде жақсартуды жүргізуге болатынын анықтадым. Отандық және шет елдік сараптамаларды ескере отырып, жобаланған осы дипломдық жұмыста бұрғылау шығырының конструкциясын және негізгі тағайындалуларын қарастырдым, қысқаша шолулар мен анализдер жасадым, техникалық сараптама жұмыстарына тоқталып өттім. Прототип ретінде таңдалған ЛБУ-750 бұрғылау шығырының негізгі параметрлері мен сипаттамаларына тоқталдым. Арнайы бөлімде патенттік ізденістерге тоқталдық. Қолайлы патентті таңдап алдық.

Есептік бөлімде прототип ретінде таңдалған шығырдың жаңартудан кейінгі негізгі параметрлерін анықтадық. Сондай-ақ, оның негізгі бөлшектерін беріктікке есептедік.

Ұсынылған бұрғылау шығырының артықшылығы электрожетектің тек көтерілім ғана емес, бұрғы және жағалай орнатылған құрбыларды төмендету міндетін де қамтамасыз етуінде. Ол жүкті қозғалыссыз 30 секунд уақытта ұстап, толық тоқтап тұра алады. Оған сол себепті де көмекші тежегіш керек емес. Бұрғылау кезінде қозғалтқыш қашауды тасымалдау ретінде жұмыс атқарады. Электроэнергияны авариялық сөндіру кезінде қозғалтқыш бағананы көтеру қызметін атқара алу мүмкіндігіне ие. Ол ретте қуаттылығы төмен дизельді электростанция көмегіне жүгінеді.

Осы дипломдық жобада, мен өзіме қойылған талаптарды орындадым деп есептеймін. Сондай-ақ, прототип ретінде таңдалған ЛБУ-750 бұрғылау шығырына жаңашаландыру жасадым деген қорытындыға келдім

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Ильский А.Л. Буровые машины и механизмы: Учебник для техникумов. 2е изд., перераб. и доп. -М.: Недра, 1980. 391 с.
- 2 Баграмов Р.А. Буровые машины и комплексы: Учебник для вузов. - М.: Недра, 1988. 501 с.
- 3 Алексеевский Г.В. Буровые установки Уралмашзавода. -М.: Недра, 1981.
- 4 Кузнецов В.С. Обслуживание и ремонт бурового оборудования. -М.: Недра, 1973.
- 5 Кирсанов А.Н., Зиненко В.П., Кирдыш В.Г. Буровые машины и механизмы. -М.: Недра, 1981. -456 с.
- 6 Лисецкий В.А., Ильский А.Л. Буровые машины и механизмы. -М.: Недра, 1980. -342 с.
- 7 Северенчик Н.А. «Машины и оборудования для бурения скважин» М.: Недра, 1986.
- 8 Ахметов Н.М., Мардонов Б., Ахметов С.М. Исследование режимов торможения ленточного тормоза буровой лебедки при действии постоянных и переменных усилий. //Нефть и газ. №3. Атырау, 2002г. -с. 71-78.
- 9 Тимофеев В.Е. К расчету параметров гидродинамического и ленточного тормозов буровой лебедки. //Машины и нефтяное оборудование. №5. 1986.-с. 8-10.
- 10 Аванесов В.А., Смолина А.К., Москалева Е.М. Расчеты буровых машин и комплексов с применением ЭВМ: Учебное пособие. Ухта: Ухтинский индустриальный институт, 1989. 134 с.
- 11 Курмаз Л.В. Детали машин. Проектирование: учебн. пособие / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда. - Мн.: УП «Технопринт», 2002. - 290 с 12 Волков А.С. «Охрана труда при бурении нефтяных скважин». -М.: Недра, 1985.





## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Жұмағұлов Диас Жасуланұлы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Терендігі 2500 м дейін ұңғыманы бұрғылауға арналған бұрғылау шығырын жаңғырту

**Научный руководитель:** Тогыс Карманов

**Коэффициент Подобия 1:** 2.9

**Коэффициент Подобия 2:** 0.7

**Микропробелы:** 0

**Знаки из здругих алфавитов:** 1510

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата 06.06.22

Заведующий кафедрой



## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Жұмағұлов Диас Жасуланұлы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Терендігі 2500 м дейін ұңғыманы бұрғылауға арналған бұрғылау шығырын жаңғырту

**Научный руководитель:** Тогыс Карманов

**Коэффициент Подобия 1:** 2.9

**Коэффициент Подобия 2:** 0.7

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 1510

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

*Дата*

*проверяющий эксперт*

*05.06.2023.*

## ПІКІР

**ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА** Тақырыбы: «Тереңдігі 2500 м дейін ұңғыны бұрғылауға арналған бұрғылау шығырын жаңғырту»

6B07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия» білім беру бағдарламасы

Диплом қорғаушы: Жұмағұлов Диас Жасуланұлы

Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы 50 бетте орындалған; Графикалық бөлімі 6 А1 форматына сызылған.

Дипломдық жобада мұнай-газ ұңғыларын бұрғылауға арналған бұрғылау қондырғысының негізгі агрегатының бірі болып саналатын бұрғылау шығырының конструкциясы және сипаттамалары зерттелген. Арнайы бөлімде патенттік ақпараттық шолу жүргізіліп, бұрғылау шығыры жетегін жаңғыртуға техникалық ұсыныс жасалған. Дипломанттың алдына қойылған тапсырма дұрыс шешімін тапқан. Қабылданған конструкторлық шешім шығыр жетегі құрылымына біраз өзгерістер енгізу арқылы агрегатты жөндеу, техникалық қызмет көрсету, электр энергиясын үнемдеу барысында тікелей тиімділік береді. Дипломдық жоба жоғары инженерлік дәрежеде орындалған деп айтуға болады. Өз ретінде бұл шешімдер тиісті есептеулермен толықтырылған.

Жобаның сызба бөлімінде қарастырылып отырған жабдықтың сызбалары толық көрсетілген, дипломдық жоба қойылған талаптарға сай орындалған.

## ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАЛАНУЫ

Жалпы дипломдық жоба мемлекеттік стандарт талаптарына сәйкес орындалған және берілген тапсырма сұрақтарын толық қамтиды.

Дипломдық жобаны «~~сәт~~ жақсы» (93%) деген бағамен бағалап, диплом қорғаушы Жұмағұлов Диас Жасуланұлы 6B07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесі мен біліктілігіне лайық деп санаймын және Мемлекеттік аттестациялау комиссиясының алдында қорғауға ұсынамын.

Пікір білдіруші диплом жобасы жетекшісі  
Т.ғ.к., қауымдастырылған профессор



Қарманов Т.Д.

«05» маусым 2023.

**СЫН-ПІКІР**

Дипломдық жоба  
(жұмыстың түрі)

Жұмағұлов Диас Жасуланұлы  
(Диплом қорғаушының аты-жөні)

6B07107 – «Эксплуатациялық – сервистік инженерия»  
(шифр и наименование специальности)

Тақырыбы: Тереңдігі 2500 м дейін ұңғыманы бұрғылауға арналған бұрғылау шығырын жаңғырту

- а) Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы 48 бетте орындалған;
- б) Дипломдық жобаның сызба бөлімі 5 бетте орындалған.

**ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ**

Дипломдық жобада бұрғылау шығырының негізгі параметрлерін зерттеу және есептеу, сонымен қатар оның ерекшеліктерін талдауды қарастырдым. Дипломант Жұмағұлов Диас бұрғылау шығырының құрылымдық ерекшеліктеріне ерекше назар аударып оның жұмыс істеу принциптері және басқа аналогтардан артықшылығы туралы тереңірек түсінік алуға мүмкіндік береді.

Дипломдық жобаның графикалық бөлімінде қарастырылған ЛБУ-750 бұрғылау шығырының сызбалары толық көрсетілген. Жалпы алғанда дипломдық жоба талаптарды сақтай отырып, қажетті деңгейде жазылған.

**ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАЛАНУЫ**

Дипломдық жоба мемлекеттік стандартында келтірілген талаптарға сай орындалған және тақырып бойынша материалдарды қамтиды.

Дипломдық жобаны «жақсы» (87%) деген бағаға бағалап, дипломант Жұмағұлов Диас Жасуланұлы 6B07107 - «Эксплуатациялық – сервистік инженерия» мамандығы бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесіне лайықты деп санаймын және Мемлекеттік аттестациялау комиссиясының алдында қорғауға ұсынамын.

Пікір беруші: «Жылжымалы құрам»  
кафедрасының меңгерушісі  
ЛжКА профессоры, т.ғ.к., доцент

«15» 06



Аширбаев Г.К.



Исмаилов И.С.