

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Техн. ғыл. канд.,

ассист. профессор

 Бортебаев С.А.

«23» 05 2022ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Бұрғылау тереңдігі 2300 метр ұңғыларды бұрғылауға арналған шығырдың құрылымын жобалау»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған

Сағаденов Ж.С.

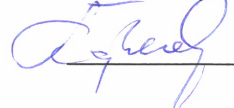
Пікір беруші

Ғылыми жетекші

Т.ғ.к., қауым. профессор

Т.ғ.к., қауым. профессор

 Омирзакова Э.Ж.

 Карманов Т.Д.

Алматы 2022

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

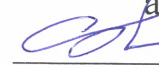
5В072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассист. профессор

 С.А.Бортебаев

«23» мамыр 2022 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Сагаденов Жәрдем Сағынтайұлы

Тақырыбы «Бұрғылау тереңдігі 2300 метр ұңғыларды бұрғылауға арналған шығырдың құрылымын жобалау»

Университет басшысының 2021 жылдың "24" желтоқсанда № 489-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «20» мамыр 2022ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Ұңғыларды бұрғылауда қолданылатын бұрғылау шығыры

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Қолданыстағы бұрғылау шығырларына талдау жасау; шығырлардың тежеу жүйесінің негізгі элементтері;

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: жобаланып отырған шығырдың негізгі элементтерінің параметрлері есептелінді;

в) Арнайы бөлім: патенттік ізденістер жүргізілді, шығырлардың жұмысына талдау жасалынды

в) Еңбек қорғау бөлімі: қауіпсіздік шаралары және еңбек қорғау мәселелерін қарастыру;

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

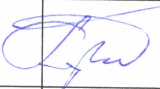
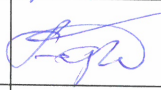
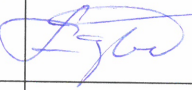

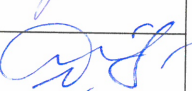
1. ЛБУ 1100 шығырынң жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы; 3.Бөлшек сызбасы; 4. Шығырдың тежеу жүйесі. 5. Бөлшек сызбасы;

Ұсынылатын негізгі әдебиет 12 атау

Дипломдық жобаны дайынау
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Техникалық бөлім	25.03.2022 ж	орын.
Есептік бөлім	20.04.2022 ж	орын.
Арнайы бөлім	04.05.2022 ж	орын.
Еңбекті қорғау бөлімі	15.05.2022 ж	орын.

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма
бақылаушының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер	Қол қойылған күні	Қолы
Техникалық бөлім	т.ғ.к., қауымд.профессор Карманов Т.Д.	23.05	
Есептік бөлім	т.ғ.к., қауымд.профессор Карманов Т.Д.	23.05	
Арнайы бөлім	т.ғ.к., қауымд.профессор Карманов Т.Д.	23.05	
Еңбек қорғау және тіршілік қауіпсіздігі	т.ғ.к., қауымд.профессор Карманов Т.Д.	23.05	
Норма бақылаушы	т.ғ.м., лектор Сарыбаев Е.Е.	23.05	

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

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Сағаденов Ж.С.

Күні: «23» мамыр 2022 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобада бұрғылау қондырғысы шығырын жобалау қарастырылған. Жобада өндірістен жиналған материалдар және шығырдың тежегіш жүйесіне талдау жасалған.

Есептеу бөлімінде ленталық тежегіштің негізгі есептеулері көрсетілген, ал пайдалану бөлімінде тежегішті майлау, жөндеу және тетіктерді ауыстыру мәселелері қаралады.

Қоршаған орта мен еңбекті қорғау бөлімінде қауіпсіздік жұмыс жасау және қоршаған ортаны қорғаудың барлық шаралары қарастырылады.

Берілген дипломдық жоба 5 парақ графикалық бөлімнен, 38 парақ түсіндірме жазбасынан тұрады. Жобамен орындау барысында 12 әдебиет деректері пайдаланылды.

АННОТАЦИЯ

Дипломным проектом предусмотрено проектирование лебедки буровой установки. В проекте представлены материалы, собранные с производства, и анализ тормозной системы лебедки.

В расчетном разделе отражены основные расчеты ленточного тормоза, а в эксплуатационном разделе рассматриваются вопросы смазки, ремонта и замены тормозов.

В отделе охраны окружающей среды и труда рассматриваются все меры безопасности и охраны окружающей среды.

Данный дипломный проект состоит из 5 листов графической части, пояснительной записки на 38 листах. В ходе выполнения проекта использовано 12 литературных источников.

ANNOTATION

The diploma project provides for the design of the winch of a drilling rig. The project includes materials collected from production and analysis of the winch brake system.

The calculation section shows the main calculations of the belt brake, and the operation section deals with the issues of lubrication of the brake, repair and replacement of mechanisms.

In the Department of Environment and occupational health and safety, all measures to work and protect the environment are considered.

This diploma project consists of 5 sheets of graphic part, explanatory note on 38 sheets. When working on a project, information from 12 references was used.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	6
1	Техникалық бөлім	7
1.1	Бұрғылау шығырларының топтастырылуы	7
1.2	Бұрғылау шығырларының кинематикалық сызбалары, құрылымы мен техникалық сипаттамалары	8
1.3	Бұрғылау шығырының тежеуіш жүйесі	14
1.4	Жобаландырылған бұрғылау шығырының бағыты	17
2	Есептік бөлім	19
2.1	Бұрғылау шығырының жүк көтергіштігінің негіздемесі	19
2.1.1	Бұрғылау және шегендеу тізбектерінің салмағын анықтау	20
2.1.2	Бұрғылау және шегендеу тізбектерінің салмағын анықтау	20
2.1.3	Бұрғылау қондырғысының классын анықтау	21
2.1.4	Тәл арқанын таңдау	21
2.1.5	Шығыр барабанының өлшемін есептеу	22
2.1.6	Ілмектің көтеру жылдамдығын анықтау	23
2.1.7	Шығыр барабанының айналу жиілігін анықтау	24
2.1.8	Шығыр жетегінің қуатын және трансмиссияның қозғалтқыштан барабанға дейінгі беру қатынастарын анықтау	25
2.2	Көтеру білігін беріктікке және төзімділікке есептеу	26
2.2.1	Бастапқы деректер	27
2.2.2	Негізге параметрлерін анықтау	27
2.2.3	Көтеру білігін статикалық беріктікке және төзімділікке есептеу	28
3	Арнайы бөлім	30
3.1	Шығырлардың көтергіш білігінің жұмысы және құрылымы	30
3.2	Ленталық тежегіш құрылғысы	30
3.3	Майлау жүйелерінің құрылымы	31
3.4	Шығырларды жөндеуге және пайдалануға қойылатын талаптар	31
4	Еңбек қорғау және тіршілік қауіпсіздігі	33
4.1	Техникалық қауіпсіздік	33
4.2	Сақталуға міндетті қауіпсіздік шаралары	35
4.3	Шығыр тежеуіштерінің техникалық қауіпсіздік талаптары	36
	Қорытынды	37
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	38

КІРІСПЕ

Бұрғылау шығыры бұрғылау нәтижелілігін анықтайтын бұрғылау кешенінің басты агрегаты болып табылады. Олар көтеріп-түсіру операцияларындағы сияқты құбыр бөліктерін бұрғылау кезінде де қолданылатындығын ескеру қажет.

Шығырдың негізгі технологиялық қызметтеріне келесілер жатқызылады:

– қашауға берілген жүктемені ұстап тұру және құбыр бөліктерін бұрғылау кезінде бұрғылау бағаналарды 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 құбыр ұңғының тереңдеуімен бірге артып отырады, ал көтеріп-түсіру операциялары үрдісінде бұрғылау бағаналарындағы жарық 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 тиіс.

Шығырларды басқару жүйесі біреуден астам берілісті іске қосуды және сонымен бір мезгілде беруді ерікті түрде ажырату немесе ауыстырып қайта қосу мүмкіндіктерін болдырмауы тиіс. Сонымен қатар басқару жүйесі жетекті автоматты істен ажырату және сонымен бір мезгілде қорғаушы құрылғылардың (механизмнің жүктемесін шектетуші, ілгішті көтеру жүктемесі) істен шығуы кезінде тежегішті қосуды қамтамасыз етуі тиіс. Жетекті ажырату және тежеу кезінде арқанның жүру бөлігін ширатуға және ыдыратуға жол берілмейді.

1 Техникалық бөлім

1.1 Бұрғылау шығырларының топтастырылуы

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

МЕСТ 16293-82 регламенттелетін бұрғылау шығырларының қуаттылығы бұрғылау тереңдігіне байланысты 200-2950 кВт шегінен табылады.

Көтеру жылдамдығы саны бойынша екі, үш, төрт және алты жылдамдықтағы бұрғылау шығырлары ажыратылады. Көтеру жылдамдықтары шығыр біліктері арасындағы берілуді ауыстырып іске қосу немесе берілім өзгеруінің жекелеген қорапшалары арқылы өзгертіледі.

Пайдаланушы жетекке байланысты көтеру жылдамдығының сатылы, үздіксіз сатылы және сатысыз өзгерісіндегі бұрғылау шығырлары ажыратылады. Көтеру жылдамдығын сатылы өзгерту өзгермелі топтың жылулық қозғалтқыштарынан механикалық берілетін бұрғылау шығырларында болады.

Шапшаң жүрісті берісті іске қосу сызбасы бойынша тәуелсіз және тәуелді «шапшаң» жылдамдықтағы бұрғылау шығырлары ажыратылады. Бізге белгілі болғандай айналмалы құбырлармен бұрғылау құбырларын түсіру кезінде орындалатын операциялар жүйелілігімен сәйкестікте екі жылдамдық пайдаланылады: жай жүрісті – элеваторды немесе сынаны босату мақсатында труба бағаналарын көтеру үшін және шапшаң – кезекті білте бойында жүктелмеген элеваторды жүйелі көтеру үшін. Түсіруді жылдамдату үшін көрсетілген жылдамдықтарды ауыстырып отыру көп уақытқа жалғаспауы тиіс және сол себепті бұрғылаушы орнынан фрикциялық лифтілермен жүзеге асырылады.

Білік саны бойынша бір, екі және үш білікті бұрғылау шығырлары ажыратылады. Бір және екі білікті шығырлар берілістің жекелеген қорапшаларымен жабдықталады. Үш білікті шығырларда көтеру жылдамдығы шығырдың өзінің біліктері арасында орнатылған беріс көмегімен өзгереді.

Бұрғылау шығырлары шығыр мен ротор арасындағы орнатылған берудің кинематикалық сызбасы мен роторға берілетін жылдамдық саны бойынша ажыратылады.

Қашаудың берілісін басқару тәсілі бойынша қашау беруді реттегіш арқылы жүзеге асырылатын қолмен және автоматты басқарудағы бұрғылау шығырлары ажыратылады.

Көрсетілген ерекшеліктерімен қатар тізбектік берілудегі тамшылық және тік майланатын шығырлар, тежеуді шкивтердің ауамен және сумен салқындатылуындағы шығырлар, гидродинамикалық және электромагниттік көмекші тежегіштері бар шығырлар, қолмен және дистанциялық басқарылатын шығырлар болып ажыратылады.

1.2 Бұрғылау шығырларының кинематикалық сызбалары, құрылымы мен техникалық сипаттамалары

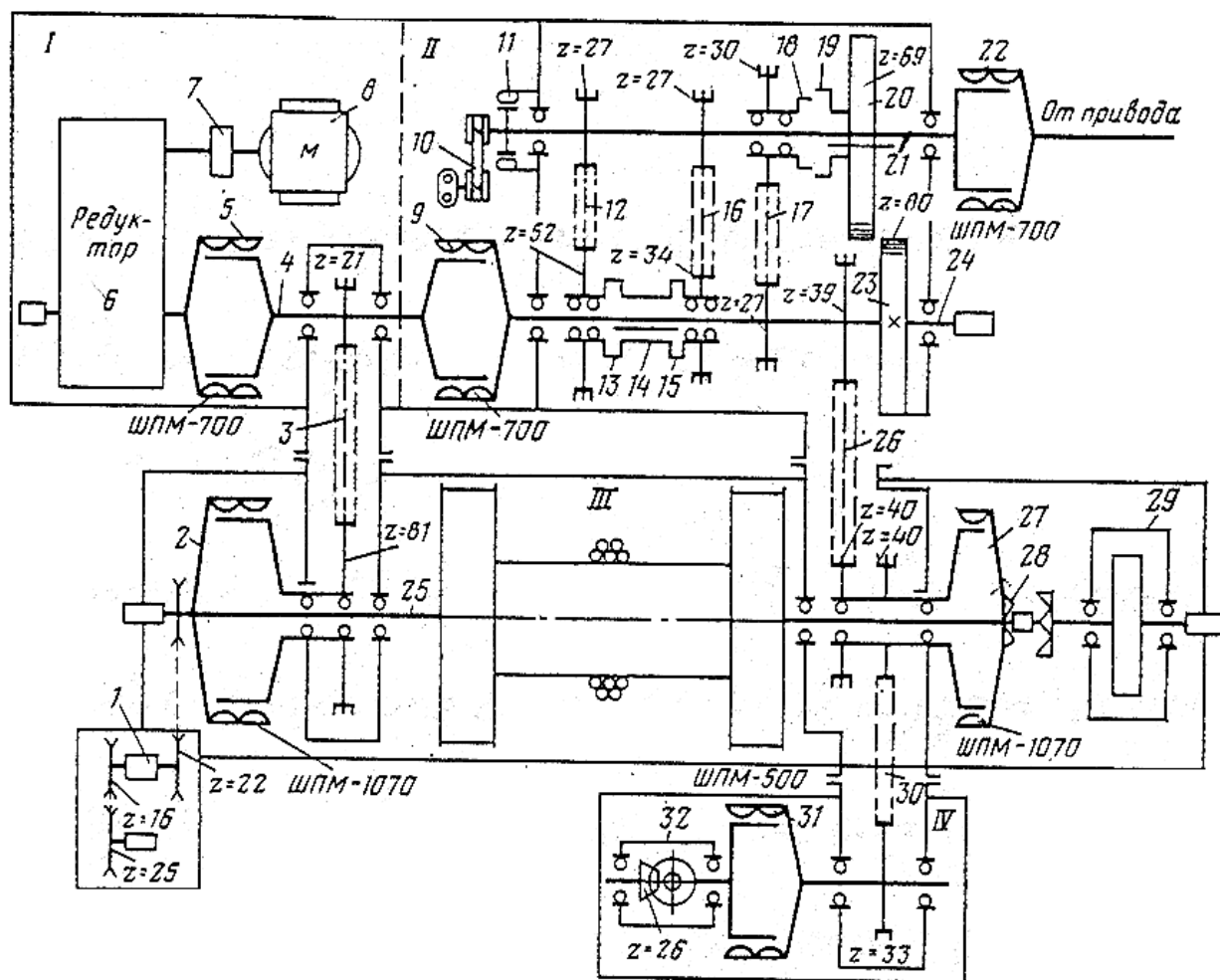
Бұрғылау шығырларының кинематикалық сызбаларын шартты белгілер көмегімен олардың кинематикалық элементтерінің жиынтығын, байланысы мен қосылысын бейнелейді. 1.1-суретте II берілісті өзгерту қорапшасы, I қашау беру реттегіші және ротор VI трансмиссиясына ие III бір білікті бұрғылау шығырының кинематикалық сызбасы келтірілген. Қарастырылушы сызба ЛБУ-1100M1 шығырында пайдаланылады және қазіргі замандық отандық және шетелдік бұрғылау шығырлары үшін тән болып табылады.

Шығырдың 25 көтеруші білігі тізбекті беруші 3 және 4 келтіруші біліктен 26 және II өзгерту қорапшасы 24 аралық білігі, 22 муфта жетегімен біріктірілетін трансмиссиялық білік 21 келтіріледі және 3 тік жылдамдық (12,16,17 тізбектік берілістер) және бір айналмалы жылдамдықты (20,23 тісті беру) береді.

Тізбекті беріліс 3 біріктірілуші біліктер ұштарындағы ұршықтар арқылы түсетін ауа қысымымен 2 және 9 шиналық-пневматикалық муфталар арқылы қосылады. Осы беріліс арқылы шығырдың көтеруші білігіне 18,19,13,14 және 15 жұдырықтық муфталармен ауыстырылып отыратын беруді өзгерту қорапшаларының 24 білік айналу жиілігіне тәуелді I, II, III жай жүрісті жылдамдықта хабарланады. Тізбектік беріліс 26 көтеру білігінің оң жағындағы ұршық арқылы шина-пневматикалық муфта 27-ге қосылады.

Осы кезеңде 24 «шапшаң» білігінің IV, V, VI айналу жылдамдықтары көтеру білігіне беріледі. Шығыр көтеруші білікке берілісті өзгерту қорапшалары мен 20,23 тісті тізбектелумен 3 және 26 тізбекті берілістермен берілетін 2 кері жылдамдыққа ие. Шығырды тежеу жұдырықша муфта 28-ге көтеру білігімен біріктірілетін электромагнитті тежегіш 29 арқылы жүзеге асырылады. Ротор 32 шығырдың көтеру білігінен шиналық-пневматикалық муфта 31-ге қосылатын 30 тізбектік беріліске келтіріледі. Көтеру білігінің айналу жылдамдығы тахогенератор 1 арқылы қадағаланады.

Қарастырылушы шығындар қашау берілісті құбырды бұрғылау үрдісінде көтеру білігіне шиналық пневматикалау муфта 5 мен тізбектік беріліс 3 арқылы біріктірілетін қашау беруді реттегіш I арқылы автоматты түрде жүзеге асырылады. Электрлі қозғалтқыш 8, муфта 7 және редуктор 6-дан тұратын қашау беруді реттегіш негізгі жетектің бас тартуы жағдайында құбыр бағаналарын көтеру үшін пайдаланылады. Сыналы белдеулі беріліс 10 майлы сорғышты айналдыру үшін қызмет етеді. Пневматикалық тежегіш 11 тісті беруші және жұдырықша муфтаны іске қосу үшін қажетті білік орналасуын белгілейді. Сызба айырмашылығында 1.2- суретте ротор көтеруші біліктен емес трансмиссиялық біліктен келтіріледі. Бұл үшін шиналық пневматикалы муфта 11-ге қосылатын 12 және 15 берілістер пайдаланылады.



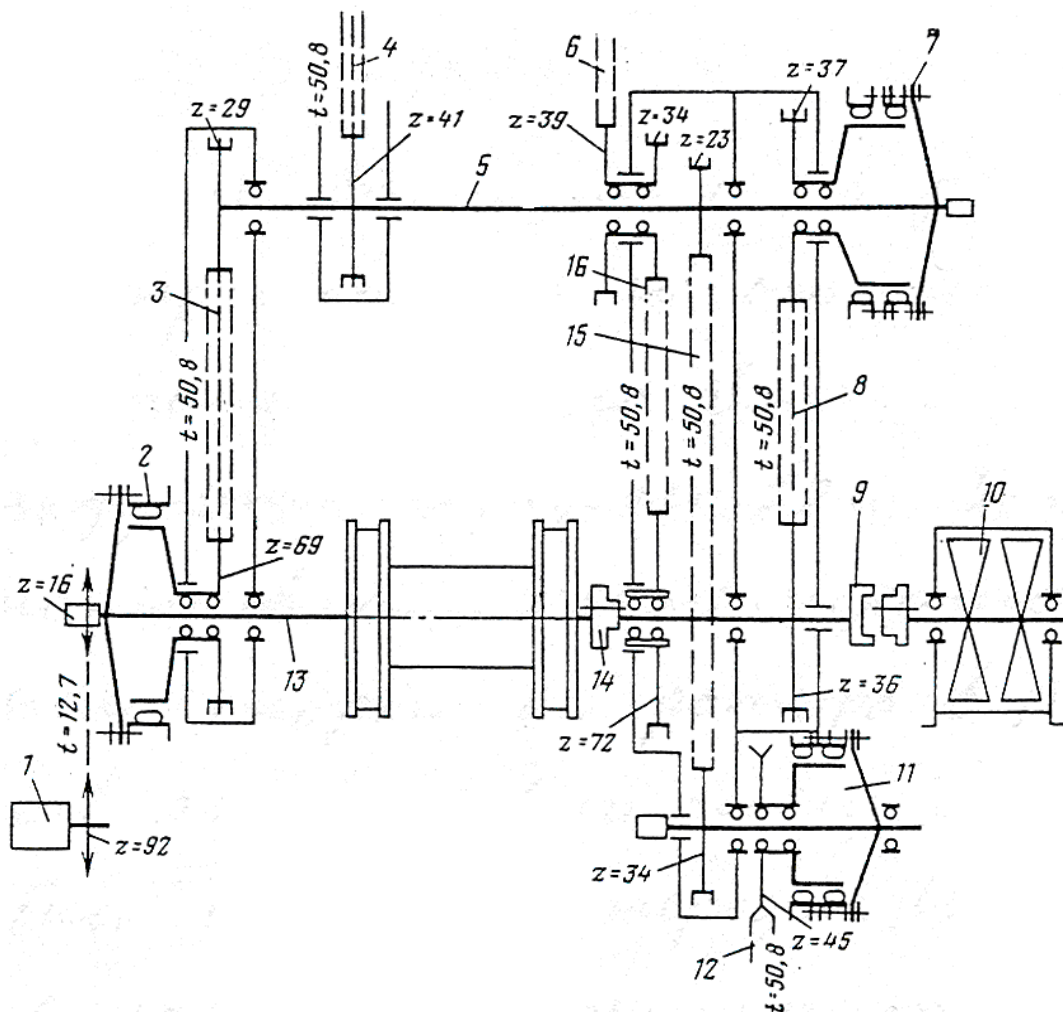
I-кашау беруді реттегіш; II-берілісті өзгерту қорапшасы; III-бірбілікті бұрғылау шығыры; IV-ротор трансмиссиясы. 1-тахогенератор; 2,5,9,27,22, 31-шина пневматикалық муфта; 3,12,16,17,26,30-тізбектік берілістер; 4-келтіруші білік; 6-редуктор; 7-муфта; 8-электрлі қозғалтқыш;10- сыналы белдеулі беріліс;11-пневматикалық тежегіш; 13,14,15,18,19,28-жұдырықша муфталар; 20,23-тісті берілістер; 21-трансмиссиялық білік; 24-аралық білік; 5-көтеру білігі; 8-жұдырықша муфта; 29-электромагнитті тежегіш

1.1 Сурет – ЛБУ-1100 М1 бірбілікті бұрғылау шығырының кинематикалық сызбасы

Екі білікті бұрғылау шығырының кинематикалық сызбасы 1.2- суретте көрсетілген. Бұл сызба бұдан бұрын қарастырылған бір білікті шығыр сызбасында қабылданған бір тізбекті беріліс арқылы трансмиссиялық білік 5-ке айналым беретін беруді өзгерту қорапшаларынан келтірілетін шығырларда пайдаланылады. Трансмиссиялық біліктен шиналық –пневматикалық муфталар 2 және 7-ге қосылатын «тыныш» жылдамдық 3 және «шапшаң» жылдамдық 8 тізбекті берілістерімен айналым шығырдың көтеруші білігі 13-ке беріледі.

Трансмиссиялық білік 5 жылдамдық саны берілісті өзгерту қорапшаларының жылдамдық санына тең. Көтеруші білікте жылдамдық саны 3 және 8 беріліс арқылы екі еселенеді. Түсіру жылдамдығы көтеруші білік пен жұдырықша муфта 9 арқылы біріктірілетін гидродинамикалық тежегіштер 10 мен шектеледі.

Сызба айырмашылығында 1.3-суретте ротор көтеруші біліктен емес трансмиссиялық біліктен келтіріледі. Бұл үшін шиналық пневматикалы муфта 11-ге қосылатын 12 және 15 берілістер пайдаланылады.



1-тахогенератор; 2,7,11-шиналық пневматикалық муфталар; 3,4,6,8,12,15,16- тізбекті берілістер; 5-трансмиссиялық білік; 9,14-жұдырықша муфталар; 10-гидродинамикалық тежегіш; 13-көтеруші білік.

1.2 Сурет – Екі білікті бұрғылау шығырларының кинематикалық сызбасы

Ротор жылдамдығының саны қарастырылушы сызбада берілісті өзгерту қорапшалары жылдамдығының санына тең. Тізбекті беріліс 6 қашау беру реттегішті трансмиссиялық білік 5-ке біріктіреді, одан айналым жұдырықшалы муфта 14-ке қосылатын тізбекті беріліс 16 арқылы шығырдың көтеруші білігіне беріледі.

Мұндай сызбаға берілісті өзгертудің 3 жылдамдықтағы қорапшалары арқылы өзгермелі ток электрлі қозғалтқыштары мен дизельдерден келтірілетін 6 жылдамдықтағы шығырлар да ие. Тахогенератор 1, 12,7 мм қадаммен тізбекпен келтіріледі.

Шығырдың трансмиссиялық білігі қозғалтқыштардың бірінің қатардан шығып қалуы жағдайында көтеруші білікке айналым беру үшін қызмет етеді. Айналым жылдамдығын 3 дүркін төмендету арқылы 1 қозғалтқыш қуаттылығы түсіру-көтеру операцияларын орындау үшін жеткілікті болып көрінеді.

Бұрғылау процесінде трансмиссиялық білік қашау беру реттегішінен шығыр барабанына айналым беру үшін пайдаланылады. Құбыр бағаналарын түсіру кезінде шығырларды тежеу генератор мен немесе әдеттегі ленталық тежегіш режиміндегі жұмысқа өтетін электрлі қозғалтқыштармен жүзеге асырылады.

1 Кесте – Бұрғылау шығырларының техникалық сипаттамасы

Параметрлері	ЛБ-750	У2-2-11	У2-5-5	ЛБУ-1100М1	ЛБУ-1ЮОД	ЛБУ-3000 У2-300
Барабандағы қуаттылық, кВт	560	660	810	810	1250	2650
Арқанның жүріс бөлігінің максималды тартылуы, кН	200	210	270	250	340	420
Барабанның тәл арқанының диаметрі, мм:	28	28	32	32	35	38
Барабан диаметрі, мм	700	650	800	750	835	935
Барабан ұзындығы, мм	1200	840	1030	1350	1445	1540
Шығырдың білік саны	1	2	3	1	1	2
Тура жалдамдықтар саны: Берілістерді өзгерту қорабы	4	3	4	3	3	Сатысыз
шығырдың	4	6	5	6	6	
ротордың	4	3	4	3	3	Сатысыз
Кері жылдамдықтар саны: Берілістерді өзгерту қорабы	4	1	4	1	1	Сатысыз
Шығырдың	4	2	4	2	2	
ротордың	4	1	4	1	1	
Тез жылдамдықты орындау	Тәуелді		Тәуелсіз	Тәуелді	Тәуелсіз	–
Көмекші тежегіш типі	Гидравликалық			Электрлік	Гидравликалық	Электрлік
Барабандағы арқан оралымдарының саны	3	4	5	3	4	4
РПД-і шығырымен жалғау	–	Тік	Тік	КПП арқылы		Тік
Габариттері, мм ұзындығы	9900	5970	7330	7090	8325	8740
ені	2530	3190	3500	2610	–	3340
биіктігі	2714	2270	2730	2430		2560
массасы, т	17,1	21,3	27,1		45,0	

ЛБУ 3000 шығыры Уралмаш зауыттың шығырларының барлық басқа түрлерінен айрықша ерекшеленеді, өйткені тұрақты ток 2 электрлі

қозғалтқыштарынан барабан жетегіне ие. Барабанның айналу бағыты мен жиілігі қуаттылықтың қисық тұрақтылығы бойынша сатысыз өзгереді.

Барабанның айналу бағыты мен жиілігінің өзгеруі, бір немесе екі электрлі қозғалтқыштардың біріктірілуі, тікелей немесе тізбектік беріліс арқылы жұмыс істейді, сондай-ақ тежеу басқару пультінен бұрғылаушы жүзеге асырады.

Бұл шығырдың ерекшелігі көтергіш электрлі қозғалтқыштарды бұрғылау және айналмалы бағаналарды түсіру кезінде шығыр барабанын тежеу үшін бір мезгілде пайдаланылатындығымен ерекшеленеді, бұл кезеңде электрлі қозғалтқыштар генератор режимінде жұмыс істейді.

Шығыр редукторы мен тізбекті трансмиссияға катушкалық білікті келтіру және 5-ші жылдамдықты алу үшін қуаттылықты беру карданды біліктермен жүзеге асырылады.

Бұл шығырдың ерекшелігі оның жұмысының барабанның айналу жиілігін өзгертетін, ал дизельді жетекті бұрғылау құрылғыларында – тағы да барабан айналу бағытын өзгертетін жылдамдық қорапшаларынсыз мүмкін емес екендігінен тұрады.

Қазіргі заманауи бұрғылау шығырлары негізінен 2 ықшамдаушы сызбалар бойынша жасалады.

Барлық ықшамдаушы жиынтықтарға ие шығыр 1 ортақ жиекте жөнделеді; бұл шығырлар берілу қорапшасынан тізбекті трансмиссия қозғалысына келтірілетін басты білікке ие.

Екі және үш білікті шығырларда шығырдың өзінің орналасуы бір агрегат түрінде көрінеді.

Екі және үш білікті шығырлар қазіргі уақытта дерлік даярланбайды, дегенмен мұнай өнеркәсібінде олар әлі де қолданылады.

Бұрғылау қондырғыларда шығырдың соңғы типтері бұрғылау өрісінен төмен орналасқан, ал көмекші операцияларды орындау үшін көмекші шығырлар пайдаланылады. Мұнда шығыр құрылымы жеңілденеді. Көмекші шығырды бұрғылағыш постымен қатар орналастырады. Бұл шығыр білігінің ұшында катушканы орнатады, ал бұрғылау құбырлар құлыптарын нығайту және бекіту үшін бағанада немесе осы шығырдың өзіне орнатылатын арнайы пневмо нығайтқыш қолданылады.

Электрлі жетекші қондырғылар дизельді жетекті қондырғылардан тек жетектің өзімен ерекшеленеді. Қалған басты және көмекші құрал-жабдықтардың барлығы дерлік бірдей. Мұнда дизельді жетекті қондырғыларды негізінен барлаушы құбырларды бұрғылау үшін қолданатындығын атап өту қажет, мұнда бұрғылау ерітіндісі үшін қосымша резервуарларды орнатуға, ал кей жағдайларда үшінші сорғышты орнатуға тура келеді, сондықтан олардың салмағы электрлі жетекті осыған ұқсас қондырғылармен салыстырғанда көлемді болады.

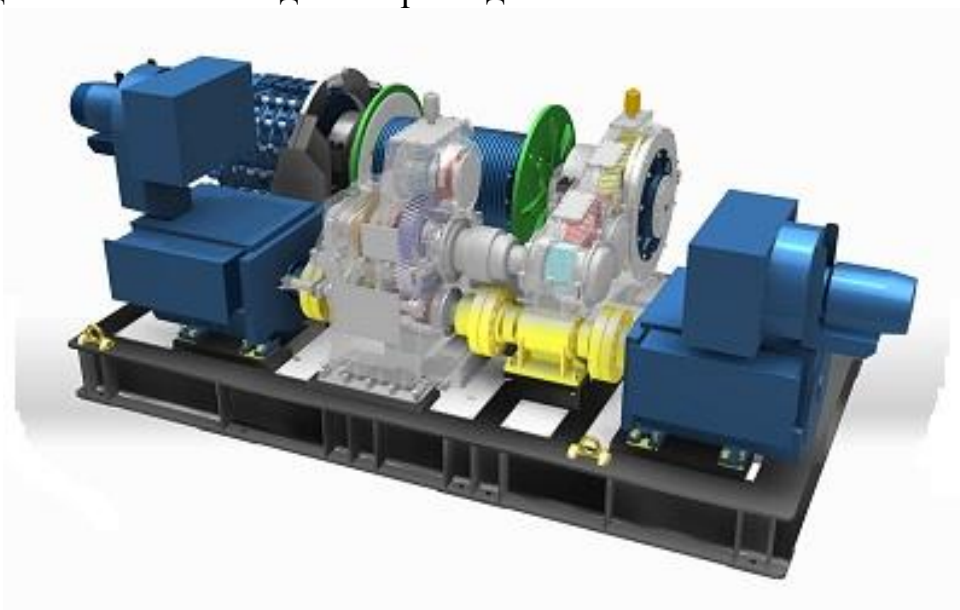
Құбырлардан бұрғылау бағаналарын сатысыз көтеру тұрақты ток электрлі қозғалтқышының шығу білігінің айналу жиілігін реттестіру есебінен берілісті өзгерту қорапшаларынан бас тартуға мүмкіндік береді, осының салдарынан кинематикалық сызба елеулі оңайлатылады. Сондай-ақ тұрақты ток электр қозғалтқыштары бағаналарды көтеру кезіндегі шығырды келтіруді ғана

емес сонымен қатар түсіру кезіндегі тежеуді де жүзеге асырады, бұл кезеңде олар көмекші тежегіштен бас тартуға мүмкіндік беретін генератор режимінде жұмыс істейді.

Бұрғылау шығырларының көтеру білігін келтірудің кинематикалық сызбаларын көтеру жылдамдығының саны, келтіруші қозғалтқыштар саны және олардың айналу жиілігі мен тежеу тәсілі бойынша топтастыруға болады. Бұрғылау шығырының дәстүрлі кинематикалық сызбасында оперативті немесе оперативті емес қосылатын кері жылдамдық қарастырылған. Көптеген құрылғыларда қуаттылық пен роторды таңдау шығырдың берілісті өзгерту қорапшасынан жүзеге асырылады. Сондықтан реверс қажет. Отандық синхронды электр жетегі бар бұрғылау құрылғыларында электрлік жолмен оперативті реверс қарастырылған. Дегенмен ротордың жеке электр жетегінің болуы бұрғылау шығыры жетегінің электрлік реверсінен бас тартуға мүмкіндік береді.

Шартты орындау үшін шығыр барабаны айналу жиілігін өзгертуді көп жылдамдықтағы трансмиссия көмегімен сатылы түрде немесе турботрансформатор көмегімен не айналу жиілігін кеңінен реттестіретін электрлік жетек көмегімен сатысыз түрде жүзеге асыруға болады. Сонымен қатар айналу жиілігін реттестірудің шектелген диапазонындағы электрлік жетек бар болған жағдайда механикалық берілісті екіге дейінгі саты санын да азайтуға болады.

Көтеру жылдамдығын сатысыз өзгерту кезінде жеңілдетіледі және шығыр арзанырақ болады. Дегенмен оны келтіру күрделі және қымбатқа түседі. Сатылы өзгерту кезінде шығыр күрделілігі мен құны жоғарылайды, дегенмен жетек күрделілігі мен құны азаяды. Техника-экономикалық есептеулер бұрғылау қаншалықты терең болса, реттестіруші электр жетегін қолдану соншалықты нәтижелі екендігін көрсетеді.



1.3 Сурет – ЛБУ-1100 бұрғылау шығырының жалпы көрінісі

Жетекті электрлі қозғалтқыштар саны көптеген себептермен анықталады, сондықтан 1 қозғалтқышты 2 қозғалтқышты, 3 қозғалтқышты және 4 қозғалтқышты сызбалар ұшырасады. Бұл құрылғыларда қолданылатын электрлі жабдықтардың үлкен қуаттылығын унификациялауға ұмтылумен түсіндіріледі. Отандық және шетелдік тәжірибеде екі қозғалтқышты жетек кең қолданыстан табылды.

Мұндай жетек қозғалтқыштардың бірінің қатарынан шығып қалу жағдайындағы төменгі өнімділіктегі жұмысты қамтамасыз етеді, сондай-ақ жүктеме төмендеуі кезінде қозғалтқыштардың бірін істен шығаруға мүмкіндік береді, бұл электр энергиясын үнемдейді. Дегенмен жарты қуаттылықтағы екі қозғалтқыш екі қозғалтқыш арасында жүктемені тепе-тең бөлісіретін үлкен қуаттылықтағы бір қозғалтқышқа қарағанда 162 есеге ауыр және қымбат, екі қозғалтқышты жетекте жеткілікті жүктемеленбеуде қозғалтқыштардың бірін істен шығару үшін экономикалық режим рельесін енгізу әрекеті табыспен аяқталған жоқ.

Дегенмен электрлі жетекті бұрғылау құрылғыларының көп бөлігі үшін бір қозғалтқышты нұсқаны жоққа шығаратын құрастырылымдық шектеулер жоқ. Екі қозғалтқышты алдындағы бір қозғалтқышты электр жетегінің негізгі басымдықтарын жүзеге асыру елеулі экономикалық нәтижені қамтамасыз етеді.

Бұрғылау шығырлары электрлі жетектерінің нұсқаларын техникo-экономикалық салыстыру нәтижесінде тұрақты ток электрлік жетегі барынша мақсатқа сай болып табылатындығы көрінеді. Бұл жетекті редуكتورсыз жасауға болады. Оны қолдану шығыр құрастырылымын елеулі жеңілдетуге және бәрінен бұрын тозып кеткен бірқатар буындарды жоюға мүмкіндік береді. Жетектік қозғалтқыштың шығыр барабанмен тікелей байланысы қозғалтқышты электр тежегіш ретінде де пайдалануға мүмкіндік береді. Барлық бұрғылау шығырларының құрылғылары үшін тұрақты ток электрлі жетегі бұрғылау жағдайларындағы жұмыс үшін арналған сенімді және арзан, қуатты теристорлық тіктегіштерді құру үшін перспективалы болуы мүмкін.

1.3 Бұрғылау шығырының тежеуіш жүйесі

Аспапты түсіру кезінде шығыр барабанын тежеу үшін қазіргі замандық бұрғылау құрылғыларында дамыған тежеуші кезеңімен және тежеу энергиясын шашырату қабілеттілігімен сипатталатын электромагнитті тежегіштер қолданылады.

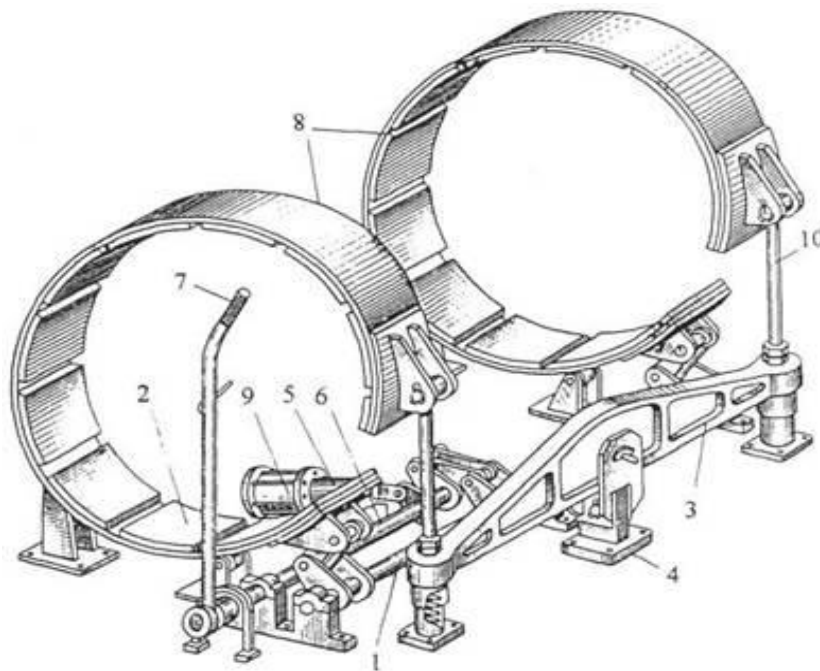
Аспапты түсіру үрдісінде көбінесе түсірудің кез-келген кезеңінде жедел түрде тежеу қажеттілігі туындайды. Бұл тежеу жолы әдетте берілуді және электромагнитті тежегіштер осы бөліктегі көтеріле тежеуге қамтамасыз етуі тиіс. Қозғауды қалыптастыру кезіндегі электромагнитті тежегіштердің максимальды кезеңінің жоғары дүркінділігі индукциялы кездегі құлдыраушы жылдамдыққа дейін және ұнтақты тежегіш кезінде толық тоқтағанға дейін жедел түрдегі тежеуді жүргізуге мүмкіндік береді.

Шығырлардың көмекші тежегіштері ретінде гидравликалық және электрлі тежегіштер қолданылады. Кейде тежеу үшін шығырдың жетекті қозғалтқыштары қолданылуы мүмкін. Бұрғылау шығырының көмекші тежегішінің барынша мақсатқа сай типі электромагнитті тежегіш болып табылады.

Электромагнитті индукциялық және ұнтақты тежегіштерден тежеудің барлық энергиясы жылуға айналады, оны бұру үшін сулы кейде ауамен салқындату қарастырылған. Салыстырмалы қарапайым құрастыру, фазалық орамның болмауы тежеудің баяулығы, тежеу кезеңін басқарудың қолайлылығы мен жеңілдігі электромагнитті тежегіштерді бұрғылау шығырларына арналған барынша перспективалы тежегіш құрылғылар деп санауға мүмкіндік береді.

Электромагниттік тежегіштердің негізгі басымдығы тежеу кезеңінің кең шегіндегі баяу реттестіру мүмкіндіктерінен және сонымен қатар тежеу үрдісін автоматтандырудың салыстырмалы қарапайымдылығы мен жеңілдігінен тұрады.

Ленталық тежегіш – бұрғылау шығырының негізгі тежегіші. Ол құбырдан көтерілетін немесе түсірілетін бұрғылау бағанасын немесе басқа аспапты қозғалмайтын жағдайда ұстау мен тоқтатуға арналған. Ленталық тежегіш қажет болған жағдайда көмекші ретінде пайдалануға болады. Мәселен шығырдың көмекші тежегішінің жеткілікті тежелу кезеңі немесе бас тартуы жағдайында құбыр бағаналарын құбырға түсіру жылдамдығын төмендету үшін ленталық тежегіш пайдаланылады. Қашау беру реттегіші жоқ болған жағдайда ленталық тежегіш қашауға остік жүктемені ұстап тұру және құбыр забойы тереңдеу шамасы бойынша бұрғылау бағаналарын беру үшін қызмет етеді.



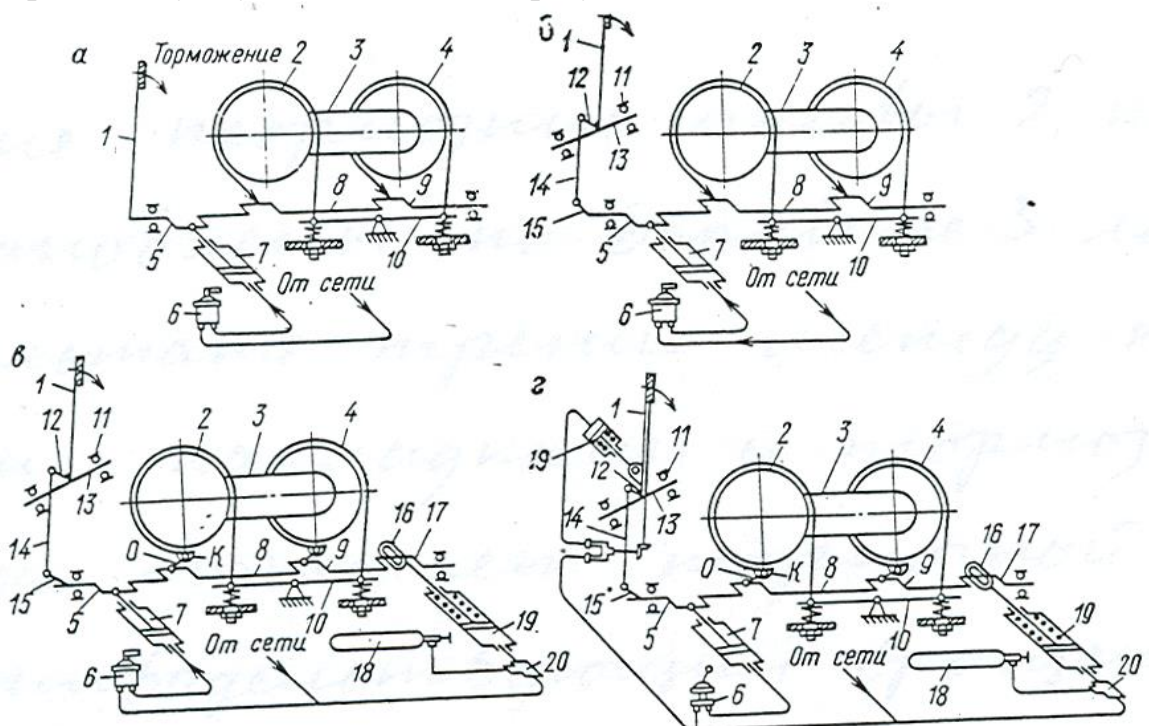
1 - тежегіш білік; 2 - тежегіш қалып; 3 - теңгергіш; 4 - тірек; 5 - өзек; 6 - тежегіштің иінді білігі; 7 - тежегіш тұтқасы; 8 - тежегіш таспа; 9 - пневмоцилиндр; 10 - тартқыш

1.4 Сурет – Бұрғылау шығырының таспалы тежегішінің сұлбасы

Тежегіш жүйесі барабанды тежеу үшін қажет. Ол келесі біліктерден тұрады: болат лента, тежегіш жапсырма, теңестіру балкасы, иінді білік, шектегіш сақина. Тарту және тежеу үшін ұзын ұстағыштан. Тежегіш жүйесі зауыттан шығарғанда қалыпқа келтіріледі. Қалыпқа келтірілген тежегіш лентаны бос және қозғалмайтын ұштары суретте келтірілген. Бұл жағдайда тежегіш сенімді жұмыс жасайды. Тежегіш жапсырмалары белгілі шамада қажалған кезде лентаны келесі тәсілмен қалыпқа келтіру керек. Шектеуші сақина орналасқан шектеуші болтты алдымен толығымен кіргізіп тежегіш лентасын толық тежеу керек. Одан кейін оларды үш оралымға бұрап ашу керек. Тежегіш барабан арасындағы аралық шамамен 5 мм болады.

Бұрғылау шығырларының ленталық тежегішінің кинематикалық сызбалары 1.5-суретте көрсетілген.

Фрикционды жапсырмалары бар болат ленталар 4 шығырдың барабан 3-те орнатылған тежеу шкифтері 2-ні иістіреді. Үлкені нәтижесінде қозғалмайтын жапсырма мен тежегіш шкифтер арасында барабан айналуы мен оны ұстап тұратын қозғалмайтын жағдайға қарсы әрекет ететін тежелу кезеңі туындайды. Тежелу шкифтерін орнату тікелей шығыр барабандарында қажетті тежелу кезеңін ұлғайтуды талап етеді, өйткені шығыр барабаны – көтеру механизмін кинематикалық тізбегіндегі барынша жаяу жүрісті мүше. Дегенмен аралық буындардың жоқ болуы жағдайында тежегішпен немесе тальдық арқанмен шығырды тежеу қауіпсіздігі мен көтерілушілігі қамтамасыз етіледі.



а – У2-2-11; У2-5-5; б – ЛБУ-1100; в – ЛБУ-17003 000; У2-300. 1 – тежегіш тұтқа; 2 – тежегіш шкифтер; 3 – шығыр барабаны; 4 – болат ленталар; 5 – мотельді мойын; 6 – басқару реттегіші; 7 – тежегіш цилиндр; 8 – иілмелі білік; 9 – тербелмелі мойындар; 10 – балансир; 11 – тіректер; 12 – тетік; 13 – тежегіш білік; 14 – ауырлық; 15 – тетік; 16 – тесік; 17 – тежегіш білік мойны; 18 – баллон; 19 – пневмоцилиндр; 20 – пневмоцилиндр клапаны

1.5 Сурет - Шығырдың ленталық тежегіштерінің кинематикалық сызбасы

1.4 Жобаландырылған бұрғылау шығырының бағыты

Бұрғылау шығыры және тәлді механизм көмегімен бұрғылау бағананы, айналмалы құбырларды және бұрғылау мен құбырларды нығайту кезіндегі басқа да аспаптарды түсіреді, көтереді және ұстап тұрады. Көтеру кезінде жетектен тәлді арқан арқылы шығырға берілетін айналмалы қозғалыс тәлдік блоктан түсуші қозғалысқа түзіледі. Түсіру кезінде бұрғылау шығырының тежеуші құрылысы өз салмағы ықпалынан және оған ілінген аспап салмағынан төмен түсетін тәлдік блок жылдамдығын шектейді. Бұрғылау шығырларды сонымен қатар роторға айналым беру және құбырларды бұрғылау кезінде әралуан жүктерді көтеру және тасымалдау үшін пайдаланылады.

Шығыр төмендегілер үшін арналған:

- бұрғылау аспапты көтеру және түсіру;
- айналмалы құбырларды түсіру;
- забойға аспапты автоматты түрде және қолмен беру;
- биіктіктерді көтеру және түсіру үшін пайдаланылуы да мүмкін.

Ішкі білікке есептік қуаттылық, кВт – 810

Тәл арқаны жылдам жүрісті тармағының максимальды соғылуы, кН (т.с.) – 250

Тәл арқаны диаметрі, мм – 28

Берілісті ауыстыру қорапшасындағы жылдамдық саны – 2

Көтеруші білік айналу жиілігін реттестіру – сатысыз

Барабан өлшемі

Негізгі тежегіш: қос ленталық тұрақты теңестіру механизмі

2 Кесте – ЛБУ-1100 бұрғылау шығыры тежегішінің параметрлері

Тежегіш шкивтер жұмыс беткейінің өлшемі, мм:	
диаметрі	900
ені	250
Тежегіш қалыптар өлшемі, мм:	
ұзындығы	230
ені	120
жуандығы	32
тежеу алаңы, см ²	7728
Негізгі тежегішті басқару	Қолмен және пневматикалы
Беріліс қорапшасында	Тісті
РПДЭ жетегінде	Тізбекті 2Н-50,8
Негізгі жетекті іске қосу	2МШ-1070
РПДЭ іске қосу	МШ-1070
Шығырдың габаритті өлшемдері, мм:	
ұзындығы	7886
ені	3100
биіктігі	2207
Салмағы, кг	34000

3 Кесте – Тәлдік жүйелердің 5х6 жасақталуы кезіндегі шығырдың техникалық сипаттамасы

Параметрлері	КПП берілісі	
	Баяу	Шапшаң
Көтеру білігінің айналу жиілігі, айн/сек	0... 21	21... 54
Тәл арқаны жылдам жүрісті тармақтарының жылдамдығы, м/с	0... 6,2	6,2... 16
Ілгіштегі жүктемеде тәл арқаны жылдам жүрісті тармақтарының созылуы, кН (тс)	207... 103 (21,1... 10,5)	(10,5... 0)
Ілмекті көтеру жылдамдығы, м/с	0,3... 0,62	0,62... 1,6
Ілмектегі жүктеме, кН (тс)	200... 100	100... 0

2 Есептік бөлім

2.1 Бұрғылау шығырының жүк көтергіштігінің негіздемесі

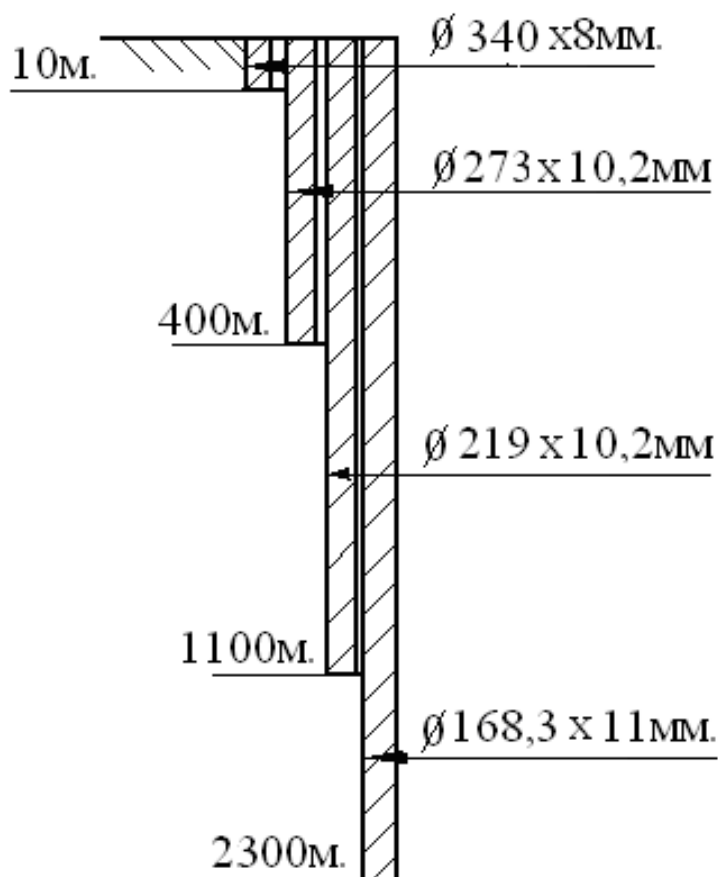
Бұрғылау қондырғысының негізгі параметрлерін есептеу үшін бастапқы деректер ұңғыманың құрылымы және бұрғылау бағанасының орналасуы болып табылады, оларға байланысты көтеріп-түсіру операциясының негізгі параметрлері – жүк көтергіштігі мен жетек қуаты анықталады.

Ұңғыманың конструкциясы шегендеу тізбегінің диаметрімен, олардың түсу тереңдігімен және қашау диаметрімен сипатталады.

Бұрғылау тізбегінің орналасуы қашаудың, түптік қозғалтқыштың диаметрімен, ауыр бұрғылау құбырларының ұзындығы мен диаметрімен сипатталады.

Ұңғыманың құрылымы және бұрғылау бағанасының орналасуы геологиялық-техникалық нарядқа сәйкес анықталады.

Бұл дипломдық жобада бізде тереңдігі 2300 метр болатын ұңғыманың типтік конструкциясы қарастырылады.



2.1 Сурет - Тереңдігі 2300 м ұңғыманың типтік жобасы

Ілмекке түсетін максималды жүктемені анықтау үшін тереңдігі 2300 м типтік ұңғыма конструкциясының бұрғылау және шегендеу тізбектерінің салмағын анықтау қажет.

2.1.2 Бұрғылау және шегендеу тізбектерінің салмағын анықтау
Бұрғылау бағанасының салмағы:

$$Q_{БК} = Kg \left(\sum_{i=1}^n L_i m_i + L_{\text{УБТ}} m_{\text{УБТ}} + M_{\Sigma} \right) \left(1 + \frac{\gamma_P}{\gamma_M} \right), \quad (2.1)$$

мұндағы $K=1,15$ - бұрғылау бағанасының көтеру кезінде ұңғыманың кабырғасына үйкелуін ескеретін коэффициент;

i - бұрғылау бағанасы секциясының нөмірі;

n - бұрғылау бағанасының секция саны;

L_i - бұрғылау бағанасының i -ші секциясының ұзындығы;

m_i мен $m_{\text{АБК}}$ - i -ші секциядағы бұрғылау құбырларының және АБК-ның келтірілген массалары:

$$\text{АБК } 146 \times 57; m_{\text{АБК}} = 110,6;$$

Төменгі секция – ПҚ 114×11 $m_1 = 28,0$ кг/м;

Ортаңғы секция – ПҚ 114×9 $m_2 = 23,3$ кг/м;

Жоғарғы секция – ПҚ 114×11 $m_3 = 28,0$ кг/м.

Секция ұзындығы $L_1 = 270$ м; $L_2 = 1500$ м; $L_{\text{АБК}} = 50$ м.

Жоғарғы секция бұрғылау құбырларының ұзындығы:

$$L_3 = H_{\text{УҢҒ}} - (L_1 + L_2 + L_{\text{АБК}}) = 2300 - (270 + 1500 + 50) = 480 \text{ м} \quad (2.2)$$

Алынған мәндерді қойып, табамыз:

$$Q_{\text{БТ}} = 1,5 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} (270 \cdot 28 + 1500 \cdot 23,3 + 480 \cdot 28 + 700) \cdot \left(1 + \frac{14,2}{78,5} \right) = 983 \text{ кН}. \quad (2.3)$$

Шегендеу тізбегінің салмағы:

$$Q_{\text{ШТ}} = \sum_{i=1}^m L_i \cdot g_i, \quad (2.4)$$

мұндағы m – шегендеу тізбегінің секция саны;

L_i – шегендеу тізбегінің i -ші секциясының ұзындығы;

g - шегендеу тізбегінің секциясының ауадағы келтірілген салмағы.

Төменгі секция – құбыр $146 \times 7,0$ $g_1 = 0,243$ кг/м;

Ортаңғы секция – құбыр $146 \times 6,5$ $g_2 = 0,262$ кг/м;

Жоғарғы секция – құбыр $146 \times 8,5$ $g_3 = 0,290$ кг/м.

Секция ұзындығы $L'_1 = 120$ м; $L'_2 = 1000$ м.

Шегендеу құбырларының жоғарғы секциясының ұзындығы:

$$L_3 = H_{\text{УҢҒ}} - (L'_1 + L'_2) = 2300 - (120 + 1000) = 1180 \text{ м}. \quad (2.5)$$

Алынған мәндерді қойып:

$$Q_{шт} = 0,243 \cdot 120 + 0,262 \cdot 1000 + 0,290 \cdot 1180 = 749,4 \text{ кН.} \quad (2.6)$$

2.1.3 Бұрғылау қондырғысының классын анықтау

Ілмектегі рұқсат етілетін жүктеме:

$$[Q] = 1,667 \cdot Q_{шт} = 1,667 \cdot 749,4 = 1944 \text{ кН.} \quad (2.7)$$

МЕМСТ 16293-89 бойынша 5-ші сыныпты, ілмекке рұқсат етілген жүктемесі $[Q]=2000$ кН және шартты бұрғылау диапазоны 2000-3200 м болатын бұрғылау қондырғысын қабылдаймыз. 5-ші сыныптағы БҚ 5×6 жабдығы ұсынылады.

Ілмектегі ең жоғары жүктеме екі жағдай үшін есептелінеді:

Бұрғылау тізбегін көтеру кезіндегі жүктеме:

$$Q_{max1} = Q_{БТ} + Q_{ұ} = 983 + 570 = 1553 \text{ кН,} \quad (2.8)$$

мұндағы $Q_{ұ}$ - ұстап қалу мүмкіндігін ескеретін қосымша күш: есептелінетін тереңдік үшін $H_{ұңғ} = 2300$ м; $Q_{ұ} = 570$ кН.

$$Q_{max2} = Q_{шт} = 749,4 \text{ кН.}$$

Ескерту: Q_{max2} анықтау кезінде шегендеу тізбегінің ауадағы салмағы алынады, итеретін күш шартты түрде шегендеу тізбегінің қозғалысы кезінде үйкеліс күштерімен теңестіріледі.

Есептеу ретінде осы екі жүктемелердің ең үлкені қабылдаймыз:

$$Q_{max2} = 1736 \text{ кН} < [Q] = 2000 \text{ кН.} \quad (2.9)$$

2.1.4 Тәл арқанын таңдау

Қағидалар бойынша таль арқанының беріктілік қорының коэффициенті үштен кем болмауы тиіс. Ауыр шегендеу тізбектерін түсіру кезінде және авариялық жұмыстарды жүргізу кезінде екіге дейін төмендетуге жол беріледі.

Бұрғылау тізбегін қалыпты жағдайда көтеру кезінде таль жүйесінің жүріс тармағындағы максималды күшті анықтаймыз:

$$S_{қ,ж max} = \frac{Q_{БТ max} + G_{ТЖ}}{i \cdot \eta_{ТЖ}} = \frac{983 + 100}{10 \cdot 0,85} = 127 \text{ кН,} \quad (2.10)$$

мұндағы $G_{ТЖ}$ – тәл жүйесінің жылжымалы бөлігінің салмағы, ілгектегі рұқсат етілетін жүктемеге байланысты анықталады:

$$G_{ТЖ} = \lambda \cdot [Q] = 0,05 \cdot 2000 = 100 \text{ кН.} \quad (2.11)$$

мұнда i – тальдық жүйе еселігі, тәл блок шкивтерінің екі еселенген санына тең; 5×6 жабдықтау кезінде $i=10$.

Экстрималды жүктеме кезінде тәл жүйесінің жүріс тармағында максималды күшін табамыз (ілемктегі жүктеме БҚ рұқсат етілген жүк көтергіштігіне тең):

$$S_{\Sigma \max} = \frac{[Q]G_{\text{ТЖ}}}{i \cdot \eta_{\text{ТЖ}}} = \frac{2000+100}{10 \cdot 0,85} = 247,1 \text{ кН.} \quad (2.12)$$

Қалыпты жағдайда таль арқанының қажетті көтеру қабілетін анықтаймыз:

$$R_{\text{ТА}} = [n_i] \cdot S_{\text{к.ж max}} = 3 \cdot 127 = 381 \text{ кН;} \quad (2.13)$$

Қор коэффициенті – $[n_i] = 3$.

Экстремалды жүктеу кезінде:

$$R_{\text{ТА}} = [n_2] \cdot S_{\Sigma \max} = 2 \cdot 247,1 = 494,2 \text{ кН;} \quad (2.14)$$

Қор коэффициенті – $[n_2] = 2$.

Есепке ең үлкен мәнді таңдаймыз:

$$R_{\text{ТА}} = 494,2 \text{ кН.}$$

МЕМСТ 16853-88 бойынша диаметрі $d_{\text{ТА}} = 28$ мм. металл өзекшесі бар тәл арқанын таңдаймыз, сымның үзілуге уақытша кедергісі $\sigma_y = 1570$ МПа, жалпы арқан үшін үзілу күші:

$$R_{\text{ҮК}} = 502,2 \text{ кН.}$$

2.1.5 Шығыр барабанының өлшемін есептеу

Барабанның өлшемдері эмпирикалық формулалар бойынша анықталады:

$$D_6 = (20 - 26)d_{\text{ТА}} = (20 - 26) \cdot 28 = 560 - 728 \text{ мм.} \quad (2.15)$$

Барабанның диаметрін қабылдаймыз: $D_6 = 650$ мм.

Барабанның ұзындығын оның диаметріне байланысты табамыз:

$$L_6 = (1,5 - 2,2)D_6 = (1,5 - 2,2) \cdot 650 = 975 - 1430 \text{ мм.} \quad (2.16)$$

$L_6 = 1200$ мм қабылдаймыз.

Барабанның өлшемін тексереміз:

а) девиацияның шекті бұрышы бойынша:

$$2H_0 \cdot \tan 0^{\circ}45' \leq L_6 \leq 2H_0 \tan 1^{\circ}15', \quad (2.17)$$

мұндағы H_0 – барабан мен кронблок осьтерінің арасындағы тігінен арақашықтық, тереңдігі 3000-нан кем ұңғымаларды бұрғылау үшін әдетте биіктігі $h_{\text{МҰН}} = 45$ бұрғылау мұнаралары қолданылады.

Шығырдың биіктігін ескере отырып, $H_0 = 44$ м қабылдаймыз,

$$2 \cdot 44 \cdot \tan 0,75^\circ \leq 1200 \leq 2 \cdot 44 \cdot \tan 1,25^\circ, \quad (2.18)$$

$$1152 \text{ м} \leq 1200 \leq 1920 \text{ м}.$$

б) арқанды сыйымдылығы бойынша, $L_{\text{АС}} \geq L_{\text{а.ұ}}$ шартынан шыға отырып, $L_{\text{АС}}$ және $L_{\text{а.ұ}}$ - барабанның арқан сыйымдылығы және ілмектің жоғарғы жағдайында барабанға оралатын арқанның ұзындығы.

$$L_{\text{АС}} = 3K' \cdot L_6 \left(\frac{D_6}{d_{\text{ТА}}} + 0,97K' \right) = 3 \cdot 4 \cdot 1,2 \left(\frac{0,65}{0,028} + 0,97 \cdot 4 \right) = 390,2 \text{ м}, \quad (2.19)$$

мұндағы $K' = 4$ арқанды орау кабаттарының саны.

$$L_{\text{а.ұ}} = h_1 \cdot i + L_0 = 37,5 \cdot 10 + 12,7 = 387,7 \text{ м}, \quad (2.20)$$

мұндағы $h_1 = L_{\text{СҰ}} + 1,5 = 36 + 1,5 = 37,5$ м;

$L_{\text{СҰ}}$ – свеча ұзындығы, 36 м;

L_0 - барабаннан оралмайтын арқан бөлігінің ұзындығы:

$$L_0 = C \cdot \pi(D_6 + d_{\text{ТА}}) = 6 \cdot 3,14(0,65 + 0,028) = 12,7 \text{ м}, \quad (2.21)$$

мұндағы $C=5-7$ –оралмайтын орам саны ($C=6$).

Тексеру: $390,2 \text{ м} > 387,7 \text{ м}$.

2.1.6 Ілмектің көтеру жылдамдығын анықтау

Ілмектің көтеру жылдамдығы келесі шарттардан анықталады: МЕМСТ 16293-89 байланысты $V_{i\text{min}} = (0,1 - 0,25) \text{ м/с}$, $V_{i\text{max}} \geq 1,5 \text{ м/с}$ бұрғылау қондырғысын пайдалану тәжірибесінен $V_{i\text{max}} \leq 2,0 \text{ м/с}$, барабанға арқанды орау жылдамдығы $V_{o\text{max}} \leq 20 \text{ м/с}$.

Осы мәселені ескере отырып $V_{\text{КРmin}} = 0,15 \text{ м/с}$; $V_{\text{КРmax}} = 1,8 \text{ м/с}$.

Ең жоғары ілгекті көтеру жылдамдығын тексереміз:

$$V_{o\text{max}} = V_{i\text{max}} \cdot i = 1,8 \cdot 10 = 18 \text{ м/с} \leq 20 \text{ м/с}. \quad (2.22)$$

Тереңдігі 4000 м дейінгі ұңғымаларды бұрғылау кезінде алты жылдамдықты шығыр қабылданады, $m' = 6$.

Ілмекті көтеру жылдамдығын геометриялық прогрессиядан анықтаймыз:

$$V_i = V_{i-1}\varphi = V_i\varphi^{i-1}, \quad (2.23)$$

$$\varphi = \sqrt[m'-1]{\frac{V_{imax}}{V_{imin}}} = \sqrt[6-1]{\frac{1,8}{0,15}} = 1,644. \quad (2.24)$$

Осыдан $V_{i1} = 0,15$ м/с,

$V_{i2} = 0,247$ м/с,

$V_{i3} = 0,406$ м/с,

$V_{i4} = 0,667$ м/с,

$V_{i5} = 1,097$ м/с,

$V_{i6} = 1,8$ м/с.

2.1.7 Шығыр барабанының айналу жиілігін анықтау

Барабанның айналу жиілігін анықтау үшін барабанға арқанды орау жылдамдығын есептеу қажет:

$$V_O = V_i \cdot i, \quad (2.25)$$

$$V_{O1} = 1,5 \frac{\text{М}}{\text{с}},$$

$$V_{O2} = 2,47 \frac{\text{М}}{\text{с}},$$

$$V_{O3} = 4,06 \frac{\text{М}}{\text{с}},$$

$$V_{O4} = 6,67 \text{ м/с},$$

$$V_{O5} = 10,97 \frac{\text{М}}{\text{с}},$$

$$V_{O6} = 18 \text{ м/с}.$$

Барабанға арқанды ораудың орташа диаметрін анықтаймыз:

$$D_{opt} = 0,5(D_1 + D_{TA}) = 0,5(0,678 + 0,834) = 0,756 \text{ м}, \quad (2.26)$$

мұндағы D_1 – бірінші қатардағы ораманың диаметрі:

$$D_1 = D_B + d_{TA} = 0,65 + 0,028 = 0,678 \text{ м}, \quad (2.27)$$

D_O – соңғы қатардағы орамның диаметрі:

$$D_O = D_B + d_{TA} + \alpha(2K' - 2)d_{TA} = 0,65 + 0,028 + 0,93(2 \cdot 4 - 2) \cdot 0,028 = 0,834 \text{ м}, \quad (2.28)$$

$\alpha = 0,93$ - орау орамдарын тығыздау коэффициенті.

Барабанның i -ші жылдамдықта айналуының есептік жиілігі, айн / мин:

$$n_i = \frac{60 V_{Oi}}{\pi D_{opt}} = \frac{60 \cdot V_{Oi}}{3,14 \cdot 0,756} = 25,27 \cdot V_{Oi}, \quad (2.29)$$

Осыдан, $n_1 = 37,9 \frac{\text{айн}}{\text{мин}}$, $n_2 = 62,4 \frac{\text{айн}}{\text{мин}}$, $n_3 = 102,6 \frac{\text{айн}}{\text{мин}}$, $n_4 = 168,5 \frac{\text{айн}}{\text{мин}}$,
 $n_5 = 277,2 \frac{\text{айн}}{\text{мин}}$, $n_6 = 454,9 \frac{\text{айн}}{\text{мин}}$.

2.1.8 Шығыр жетегінің қуатын және трансмиссияның қозғалтқыштан барабанға дейінгі беру қатынастарын анықтау

Шығыр жетегінің қуатын анықтау үшін барабанда қуат табу қажет. Екі нұсқаны қарастырайық:

а) шығырдың бірінші жылдамдығында шекті рұқсат етілген жүктемемен ілмекті көтеру:

$$N_{Б1} = \frac{[Q] + G_{ТЖ}}{\eta_{ТЖ}} V_{i1} = \frac{2000 + 100}{0,85} \cdot 0,15 = 370,6 \text{ кВт}, \quad (2.30)$$

б) ең жоғары салмақ бағанасының екінші жылдамдығына көтеру, бірақ ұстап қалуды ескермеген кезде:

$$N_{Б1} = \frac{Q_{БТ} + G_{ТЖ}}{\eta_{ТЖ}} V_{i2} = \frac{1166 - 100}{0,85} \cdot 0,247 = 309,8 \text{ кВт}, \quad (2.31)$$

Алдағы уақытта ең үлкен мәнге бағдарланатын боламыз $N_B = 370,6 \text{ кВт}$.

Шығыр жетегінің қуатын анықтау кезінде оның ПӘК ескеру қажет:

$$N_{ШЖ} = \frac{N_B}{\eta_{Ш}} = \frac{370,6}{0,72} = 514,7 \text{ кВт}, \quad (2.32)$$

Алынған мәнді МЕМСТ 16293-89 талаптарымен салыстырамыз: 5-ші класты БҚ үшін кіріс білігіндегі есептік қуат 670-900 кВт шегінде болуы тиіс.

Асинхронды қозғалтқышты таңдаймыз АКЗ-15-41-852 номиналды қуаты $N_{Ж} = 700 \text{ кВт}$, $n = 750 \text{ айн/мин}$.

3-ші класты БҚ АКСБ-12-3-6 $N_{Ж} = 320 \text{ кВт}$, $n = 985 \text{ айн/мин}$;

4-ші класты БҚ АKB-13-62-8 $N_{Ж} = 500 \text{ кВт}$, $n = 740 \text{ айн/мин}$.

Трансмиссияның қозғалтқыштан шығыр барабанына дейінгі беріліс қатынасын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$i = \frac{n_k}{n_i}, \quad (2.33)$$

Осыдан $i_1 = 19,79$, $i_2 = 12,02$, $i_3 = 2,71$, $i_4 = 4,45$, $i_5 = 2,71$, $i_6 = 1,65$.

2.2 Көтеру білігін беріктікке және төзімділікке есептеу

2.2.1 Бастапқы деректер

4 Кесте – Бастапқы деректер

Біліктің материалы	Болат
Біліктің беріктігінің шегі	$\sigma = 780 \text{ МПа}$
Бұрау кезіндегі беріктік шегі	$\tau_K = 650 \text{ МПа}$
Тұрақсыздық шегі	$\sigma_T = 624 \text{ МПа}$
Иілу кезіндегі төзімділік шегі	$\sigma_{-1} = 367 \text{ МПа}$
Бұрау кезіндегі төзімділік шегі	$\tau_{-1} = 211 \text{ МПа}$
Қор коэффициенті:	
Беріктікке есептеу кезінде	$[S] = 3,0 - 3,5$
Төзімділікке есептеу кезінде	$[n] = 1,5 - 1,7$
Ілмектегі ең жоғары жүктеме	$[Q] = Q_{\max} = 2000 \text{ кН}$
Тәл жүйесінің жылжымалы бөлігінің салмағы	$G_{ТЖ} = \lambda Q_{\max} = 0,05 \cdot 2000 = 100 \text{ кН}$
Тәл жүйесінің еселігі	$i = 10$
Тәл арқаны орамасының орташа диаметрі	$D_{\text{орп}} = 756 \text{ мм}$
Көтеру білігінің ПӘК-і	$\eta_{КБ} = 0,97$
Тізбекті трансмиссияның ПӘК-і	$\eta_T = 0,97$
Тәл жүйесінің ПӘК-і	$\eta_{ТЖ} = 0,85$
Жұлдызшаның қадамы	$t = 44,45 \text{ мм}$
Жұлдызша тістерінің саны	$Z = 72$

2.2.2 Негізге параметрлерін анықтау

Көтерілу кезінде таль арқанының жүру тармағының барынша тартылуын табамыз:

$$S_{\text{эmax}} = P_{\text{ЖТmax}}^{\uparrow} = \frac{[Q] + G_{\text{ТЖ}}}{i \cdot \eta_{\text{ТЖ}}} = \frac{2000 + 100}{10 \cdot 0,85} = 247 \text{ кН}, \quad (2.34)$$

Шығырдың көтеру білігіндегі айналмалы момент $M_{\text{айн}} = 90,6 \text{ кН}$.

Тізбекті берілістің күші $P_T = 183,3 \text{ кН}$.

2.2.3 Көтеру білігін статикалық беріктікке және төзімділікке есептеу

Тік жазықтықта тірек реакциясын табамыз $R_B^B = 27,5 \text{ кН}$, $R_B^A = 219,5 \text{ кН}$.

V-V қиманың тік жазықтығындағы иілу моменті тең:

$$M_{\text{IV-V}}^B = R_A^B \cdot 0,225 = 219,5 \cdot 0,225 = 49,4 \text{ кН}. \quad (2.35)$$

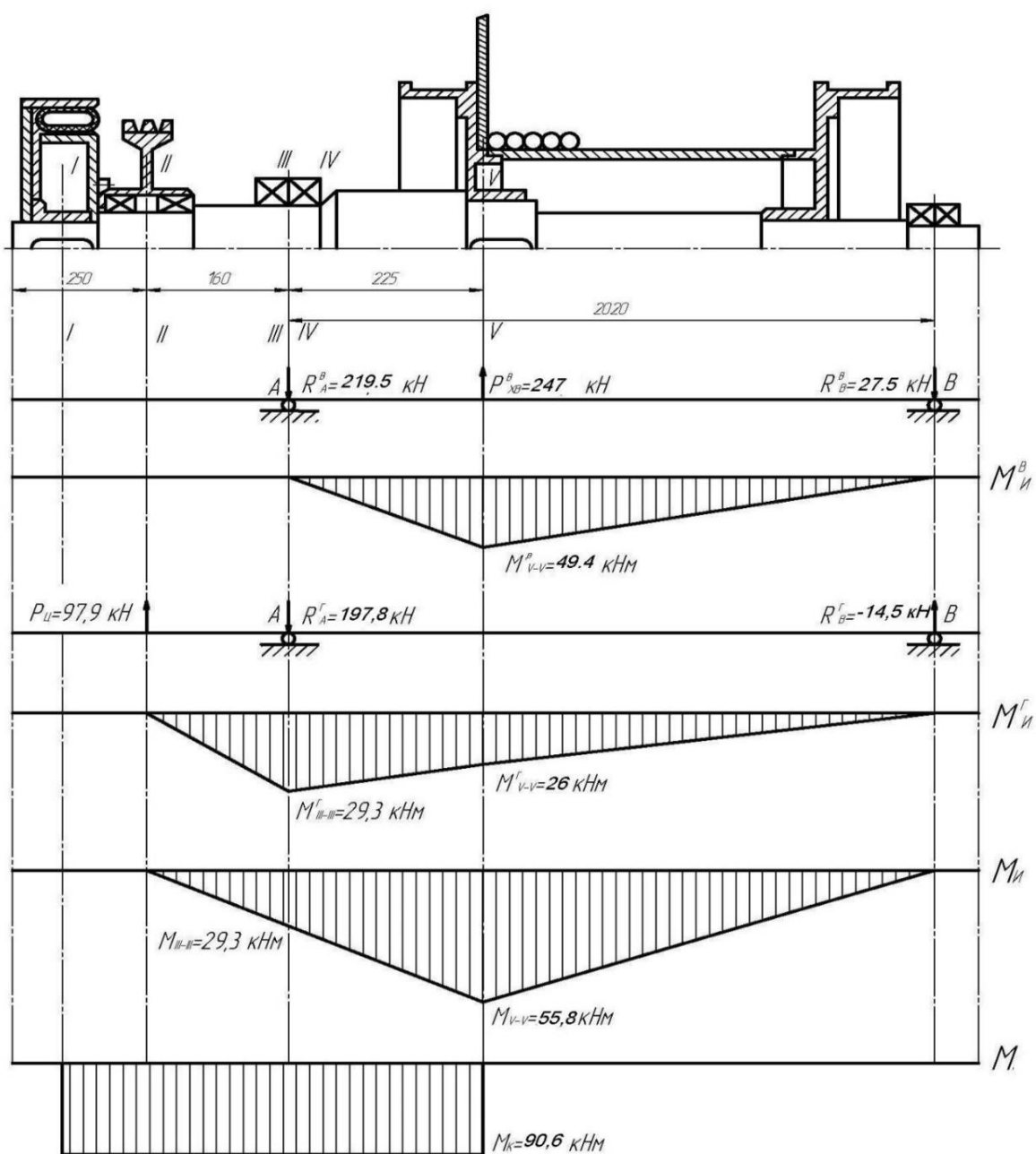
Көлденең жазықтыққа ұқсас $R_A^\Gamma = 197,8 \text{ кН}$, $R_B^\Gamma = -14,5 \text{ кН}$, $M_{IV-V}^\Gamma = 26 \text{ кНм}$.

Нәтижелік иілу моменті:

III–III қимасында $M_{III-III} = 29,3 \text{ кНм}$,

V–V қимасында $M_{IV-V} = \sqrt{49,4^2 + 26^2} = 55,8 \text{ кНм}$.

Иілу және айналдыру сәттерінің эпюраларын қарап (2.1 Сурет) және көтеру білігінің құрылымын ескере отырып, алдын ала келесі қауіпті қималарды белгілейміз.



M_{IB}^B - тік жазықтықтағы иілу моментінің эпюрасы, M_{IB}^Γ - көлденең жазықтықтағы иілу моментінің эпюрасы, M_{IB} - нәтиже беретін июші моментінің эпюрасы, $M_{айн}$ - айналдыру моментінің эпюрасы.

2.1 Сурет – Шығырдың иілу және айналдыру моменттерінің эпюралары

Бұрғы шығырының көтеру білігін төзімділікке есептеу алынған σ және τ кернеулерінен жоғары негізінде орындалады. Иілу кернеуі симметриялық цикл бойынша өзгереді ($\sigma_m = \tau_m = 0$; $R = -1$), ал айналуды кернеуі-құбылмалы цикл бойынша ($\sigma_{\min} = \tau_{\min} = 0$; $R = 0$).

Цикл амплитудасы σ_a және τ_a , орташа кернеу σ_m и τ_m , сондай-ақ R асимметрия коэффициенті мына формулалар бойынша анықталады:

$$\sigma_a = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{2}, \tau_a = \frac{\tau_{\max} - \tau_{\min}}{2}, \sigma_m = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2}, \tau_m = \frac{\tau_{\max} + \tau_{\min}}{2},$$

$$R_\sigma = \frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}}, R_\tau = \frac{\tau_{\min}}{\tau_{\max}}. \quad (2.36)$$

Төзімділікке біліктің есебі кернеу коэффициентін ескере отырып жүзеге асырылады K_σ және K_τ , K_d коэффициентін, ауқымды факторды ескеретін, сондай-ақ K_V роликтерімен домалату кезінде беріктендіру коэффициенттерін және K_F бөлшектерінің бетінің жағдайын .

I-I қимасы:

Кернеу концентраторы-шпонкалы канавка. $K_{d-I} = 2,13$.

K_d, K_V және K_F коэффициенттері тиісінше $K_d = 0,52$, $K_V = 2,2$, $K_F = 1,05$ тең болады. Табылған коэффициенттерді ескере отырып, I-I қимасы үшін айналуды шегінің төмендеу коэффициентін анықтаймыз (мұнда иілу жоқ):

$$K_{KI-I} = \frac{K_{d-I} + K_{FI-I} - 1}{K_{dI-I} \cdot K_{VI-I}} = \frac{2,13 + 1,05 - 1}{0,52 \cdot 2,2} = 1,9. \quad (2.37)$$

II-II қимасы:

Кернеу концентраторы-мойынтіректі престеу:

$$K_{dII-II} = 1,9, K_{dII-II} = 0,52, K_{FII-II} = 1,05, K_{VII-II} = 2,2,$$

$$K_{KII-II} = \frac{1,9 + 1,05 - 1}{0,52 \cdot 2,2} = 1,7. \quad (2.38)$$

III-III қимасы:

Кернеу концентраторы-мойынтіректі престеу:

$$K_{dIII-III} = 2,6, K_{dIII-III} = 1,9, K_{dIII-III} = 0,52, K_{FIII-III} = 1,05, K_{VIII-III} = 2,2,$$

$$K_{IIIII-III} = \frac{K_{\sigma III-III} + K_{F III-III} - 1}{K_{d III-III} \cdot K_{V III-III}} = \frac{2,6 + 1,05 - 1}{0,52 \cdot 2,2} = 2,3. \quad (2.39)$$

IV-IV қима:

Кернеу концентраторы-галтель:

$$K_{\sigma IV-IV} = 2, \quad K_{d IV-IV} = 1,7, \quad K_{F IV-IV} = 1,05, \quad K_{V IV-IV} = 2,2,$$

$$K_{IIIV-IV} = \frac{K_{\sigma IV-IV} + K_{F IV-IV} - 1}{K_{d IV-IV} \cdot K_{V IV-IV}} = \frac{2 + 1,05 - 1}{0,52 \cdot 2,2} = 1,79,$$

$$K_{KIV-IV} = \frac{1,7 + 1,05 - 1}{0,52 \cdot 2,2} = 1,53. \quad (2.40)$$

V-V қимасы:

Кернеу концентраторы-шпонкалы жырлар:

$$K'_{\sigma V-V} = 2,25, \quad K'_{\tau V-V} = 2,13, \quad \text{преспен отрығызу: } K''_{\sigma V-V} = 2,6, \quad K''_{\tau V-V} = 1,9.$$

Содан:

$$K_{\sigma V-V} = 2,6, \quad K_{\tau V-V} = 2,13,$$

$$K_{IIV-V} = \frac{2,6 + 1,05 - 1}{0,52 \cdot 2,2} = 2,3,$$

$$K_{KV-V} = \frac{2,13 + 1,05 - 1}{0,52 \cdot 2,2} = 1,9. \quad (2.41)$$

3 Арнайы бөлім

3.1 Шығырлардың көтергіш білігінің жұмысы және құрылымы

Біліктің ортаңғы бөлігінде тіректік подшипниктер арасында барабан тығыздалған, оған болт және шпонка тежегіш шкивтер бекітіледі.

Диск оң жағында ішкі тарапында паз жасалған онда планка және болтпен тәл арқан ұшып бекітіледі. Паз оған тәл арқан түсуінің алдын алу үшін барабан дискісіне болттармен және стопорлы шайбалармен бекітілетін планкамен жабылады.

Оң жақтағы біліктің шлицті ұшында қосарланған пневматикалы муфта астында оған бекітілген шкивке ие ступица отырғызылған. Тіректік подшипник пен ступица араларында көлемді втулка бекітілген.

Біліктің сол шлицті ұшында пневматикалы муфта астында бекітілген шкивке ие ступица отырғызылды.

Білікте тіректік подшипник және ступица аралығында білікке болттық қосылыс көмегімен бекітілген командо аппарат және тахогенератор мен втулка жетегі үшін отырғызылған. Көтеруші біліктен тахогенераторға айналым беру үшін қызмет етеді. Көтергіш біліктен беру датчигіне және командо аппаратқа айналым беру үшін қызмет етеді.

Барлық подшипниктер лабиринтті тығыздалудағы қақпақтармен жабылған. Қақпақ және подшипник арасындағы кеңістік астармен реттестіріледі.

Білікке подшипниктер втулкалармен белгіленеді.

3.2 Ленталық тежегіш құрылғысы

Тежегіш таспалар 6-10мм болат жапырақшалардан жасалады. Ол шығыр барабанының шкивінің диаметрі бойынша иіледі. Таспаның ені қолданылатын колодкаларға байланысты алынады. Ал олардың ені стандарт бойынша 220-260 мм. Таспаның ұзындығы тежегіш шкивтің диаметрі мен айналу бұрышы бойынша есептелінеді. Таспаның ұзындығы бойынша төсемелерді бекітетін тесіктер болады және ол білік және тежегіштің балансиімен жалғанатын құлақшалармен жабдықталған.

Бірқалыпты тежелу тежегіш цилиндріндегі қысымды Казанцевтің қраны арқылы арттыру арқылы қамтамасыз етіледі. Тежеуді алу кезінде цилиндрдегі ауа қысымы азайып, поршень серіппенің әсерінен бастапқы орнына барады. Поршень штогының ішіндегі итергіштің орны тежеуді механикалық және пневматикалық жетектер арқылы басқаруды қамтамасыз етеді.

Шығырдың таспалы тежегіштерінде ретинакс ФК-24А (Б маркасы) қолданылады. Есептеу кезінде үйкеліс коэффициенті болат бойынша 0,3, ал рұқсат етілген контактты қысым 1,2 МПа. Ретинакстың есептік үйкеліс коэффициенті өзінікінен шамалы аз. Тежегіш таспаның иілгіштігін және оның

тежегіш шкивіне бірқалыпты орналасуын қамтамасыз ету үшін колодкаларды 120 мм ұзындықтағы сақиналы сектор ретінде жасайды.

3.3 Майлау жүйелерінің құрылымы

Берілісті ауыстыру механизмі пневматикалық цилиндрден, бағанадан, тетіктер мен жартылай муфталардан тұрады.

Пневмоцилиндр штогынан күш бас ось, тетік, білік, жартылай хомут арқылы беріледі. Пневмоцилиндр штогының кері қозғалысы кезінде тісті втулка оң жақта нығыздағанға дейін орналасады, шапшаң жылдамдық іске қосылады.

Білік қорапша қақпағы аспаға орнатылады. Біліктің сол тірегі втулкада орнатылған және қақпақпен жабылған. Оң жақтағы тірекке шеңберлік өткел және май құюға арналған тесігі бар.

3.4 Шығырларды жөндеуге және пайдалануға қойылатын талаптар

Беру қорапшасын майлау сұйық циркуляциялық. Майлау жүйелері коллектордан, бүріккіштен, желдеткіштен, ағын көрсеткішінен тұрады. Муфта мен беріліс қорапшасын майлау жүйесі майланған станцияға біріктіріледі. Түтік бойынша май корректорға түседі, ал одан құбыр бойынша білік тіректеріне түседі. Жетекші біліктің аралық тіректерінде май бүріккіш арқылы құбырға түседі.

3.1 Кесте – Майлау картасы

№ п/п	Майланатын орын атауы	Майлау нүктелерінің номері	Шығын нормасы, кг	Майлаушы материал атауы		Майлау бойынша көрсеткіш
				t < +5 ⁰ C кезінде	t > +5 ⁰ C кезінде	
1	2	3	4	5		6
1	Редуктор тіректері (тізбекті) РПДЭ	1,2 25,26	0,5	Литол 24 МЕСТ-21150-87		Аптасына 1 рет
2	Көтеруші білік тіректері	4,11	0,5			Аптасына 1 рет
3	Тісті муфта РПДЭ	3	2,5			6 айда 1 рет
4	Шығыр жетегі тісті муфтасы	8	2,5			3 айда 1 рет
5	Берілісті ауыстыру механизмінің пневмоцилиндр штогы	10	0,01			

3.1-кесте жалғасы

1	2	3	4	5	6	
6	Ленталық тежегіш пневмоцилиндрі	7	0,5	Литол 24 МЕСТ-21150-87	Аптасына 1 рет	
7	Тежегішпен басқару механизмінің шарнирлері	7	0,5			
8	Тежегіш тұтқаларының тісті берілуі	22	0,01			
9	Ұршықтар тіректері	9,27	0,05			
10	Тіректер және бағыттаушы тұрақтандырғыштар		0,02			
11	Тіректік иілмелі білік ленталық жетегіші тіректері	6,12	0,1		Айына 1 рет	
12	Иілмелі білік құрсаулары	13, 17	0,01			
13	Балансир	14,16,1	0,01			
14	Серіппелі механизм тірегі	15	0,1			
15	Тежегіштің тіректік тұтқалар тірегі	20,21	0,01		Жұмыстың 6 айынан кейін ауыстыру	
16	Беру қорапшасы		250 л		Индустриальды май И-30 А, И-50 А МЕСТ-20799-79	
17	Беру датчигі командо аппараты мен тахогенератор жетегінің тізбектері	23,24	0,05		Индустриальды май И-30 А, И-50 А	Айына 1 рет
18	Редуктор (тізбекті) РПДЭ		85 л			6 айда 1 рет ауыстыру

4 Еңбек қорғау және тіршілік қауіпсіздігі

Техникалық даму прогресінің бағыты: еңбектің жеңіл болуы, зиянды өндірістік факторлардың алдын алу және толық өндірістік жарақатты тоқтатуды мақсат етеді.

Қауіпсіз, қатерсіз еңбек шартын құруда жаңа техниканың маңызы зор. Бірақ та көп жағдайда қатерлі жағдайлар және кәсіби аурулар қолданылған техниканың тұрақсыздығынан пайда болады.

Жетілдірілген бұрғылау шығыры – бұрғылау қондырғысының ең қауіпті жабдығы. Шығырдың жұмысшыларға жақын жерде орналасқан қозғалыстағы бөліктері өте көп. Сондықтан бұрғылау шығырының барлық қозғалыстағы сыртқы бөліктерінің (шынжырлы берілістер, білік соңы және т.б.) сенімді алмалы-салмалы металл қаптамалары болу керек. Олар жабдыққа немесе негізге берік бекітіледі. Қорғаныс қаптамалары болттармен немесе шпилькалармен бекітілу қажет, ал олардың люктары әрдайым жабық болу керек және шынжырлар үзілген жағдайда соқтығысудан сақтау қажет.

Бұрғылау шығырын негізге мықтылап бекіту қажет. Шығыр рамасында жарықшақтар, пісіру тесіктері және бүлінген бөлшектер болмауы қажет.

Шығыр қауіпсіздігінің негізгі талаптарының бірі – оны бұзылмаған күйінде сақтап; барлық ақауларды уақытында анықтап, оларды жөндеп отыру.

Желідегі қысым 0,6 МПа-дан төмен болған жағдайда шығырмен қандай да бір жұмыс істеуге тыйым салынады.

Шығырды барлық жылдамдықтарға арналған жүккөтергіштік кестеде көрсетілген сипаттамаларға сәйкес жүктеген жөн. Бөлшектердің орнын ауыстыру бөлшектердің бытырап, апаттық жағдайына әкеп соқтыруы мүмкін.

Шынжырлардың керілуі болған жағдайда олардың соңын балғаның жеңіл ұрысынан кейін валикті звено роликті звеноларға кіретіндей етіп тарту қажет. Шынжырларды тарту үшін арнайы құрылғылар қолданылады.

4.1 Техникалық қауіпсіздік

Шығырмен қауіпсіз жұмыс істеу үшін оны жиі мұқият қадағалап, механизмдерін уақытылы майлау арқылы реттеп отыру қажет. Шығыр үнемі тазалықта болу керек.

Егер шкивтің жұмыстық бетінде ұзындығы 80 мм, ені 0,2 – 0,5 мм және тереңдігі 2 мм жарықшалар болса және жарық бетінің пішіні өзгерсе, сонымен қатар шкив беті 19 – 20 мм-ден жоғары тереңдікте қазылған болса (шығыр түріне байланысты), онда бұрғылау шығырымен жұмыс істеуге тыйым салынады.

Қорғаныш қаптамаларсыз шынжырлы берілістермен, муфталармен, барабанмен және тежеуіш ленталармен жұмыс істеуге тыйым салынады.

Қорғаныш қаптамалары шегемен бекітілген немесе сыммен байланысқан шығырды пайдалануға рұқсат етілмейді, өйткені мұндай бекіту қаптамалардың бұзылуына әкеліп соқтырып, бөлшектері жарылу арқылы ұшқын бөліктері жұмысшыларға зақым келтіруі мүмкін.

Тежеуіш жүйесі бұрғылау шығырының негізгі түйіндерінің бірі болып табылады. Тежеуіш жүйесінің конструкциясы шығыр барабаны айналған уақытта тежеуіш рукояткасының жылдам орын ауыстыруына жол бермеу қажет. Тежеуіш рукояткасының соңы ең шеткі төменгі жағдайында бұрғылаушы алаңының еденінен 70 – 80 см қашықтықта тұруы қажет, осындай қашықтықта орнатылғандықтан тежеуіш рукояткасын кез-келген қалпында ұстауға мүмкіндік береді. Негізгі тежеуіштің тісті механизмі тежеуіш рукояткасының шеткі жұмыстық жағдайында ілінісуінен шығатын буды сыртқа шығармауын тексеру керек.

Бұрғылау шығырының тежеуіш ленталары жұмыс кезінде серіппелердің көмегімен бір деңгейде тартылу қажет. Тартылу кезінде олардың беті колодкалардың тез тозуын және тежеуіш ленталарының босаңсуын болдырмау үшін тежеуіш шкивтерінің бетіне тимеу қажет.

Механикалық тежеуіштің тісті берілісті құрылғысы оған бөгде заттардың түсуін және тежеуіш рукояткасының қозғалыссыз қатып қалуын болдырмау үшін қоршалу керек.

Егер тежеуіш лентаға бірнәрсе төгілген жағдайда, құлақшаларында жарықшақтар мен сызаттар болса, ленталардың ұзындығы әр түрлі болса, бұрғылау шығырында жұмыс істеуге тыйым салынады. Жұмыс күйінде тежеуіш ленталары екі шкивті тығыз және біркелкі айналу қажет.

Тежелу кезінде тежеуіш лентаның екеуі де барабанның тежеуіш шайбаларын тығыз ұстап тұру керек, дәрежелік серіппелер рукоятканың көтерілуі кезінде тежеуіш ленталарды тежеуіш шайбалардан біркелкі айыру қажет. Ілмектегі максималды мүмкін болатын жүктің тежелуі бір жұмысшының күшімен (390 кН) жүзеге асырылуы қажет.

Балансирдің көлденең орналасқан қалпында тежеуіш ленталарының керілген болт шайбасы мен рама арасындағы саңылау 15 – 20 мм болып табылады. Лентаның тежеуіш шкивінің осінен ауытқуы 3 мм-ден аспауы қажет. Тежеуіш жүйесінің иінді білігі мойынтіректерде еркін айналуы керек.

Тежеуіш колодкалары тойтарма шеге (заклепка) басының деңгейіне жететіндей тозбауы қажет. Колодкалар тежеуіш ленталарға болтсыз немесе болтпен, немесе түсті металдан жасалған тойтарма шегелермен бекітілгені жөн.

Бұзылған немесе дұрыс реттелмеген рукояткамен жұмыс істеуге тыйым салынады. Ленталы тежеуіш рукояткасының астында ешқандай заттар мен бөлшектер болмау қажет.

Казанцев краны бұзылған жағдайда және тежеуіштің пневматикалық цилиндріне баратын ауаөткізгіште саңылау болған жағдайда бұрғылау шығырында жұмыс істеуге тыйым салынады.

Тежеуіш шкивтерінің беттерінде қабыршақ жарықшалары және т.б. болмау керек. Тежеуіш шкивінің максимал қалыңдығы 20 – 25 мм-ден кем болмау қажет. Егер шығыр барабанының 30 – 35 % (пайыздан) жоғары беттік ақаулары болса, онда мұндай шығырмен жұмыс істеуге болмайды.

Тежеуіш жүйесінің шарнирлерінің барлық болттық қосылыстарында саусақтардың осьтік люфттері 2 – 3 мм шекте болатын шайбалар болу керек және олар сенімді шплинттелген болу қажет.

4.2 Сақталуға міндетті қауіпсіздік шаралары

Қыс мезгілінде тежеуіш жүйелері (иінді білік рычагтары, балансир, тежеуіш цилиндр және т.б.) қатып қалуына жол бермеу керек. Пневматикалық тежеуішті қолдану барысында пневмоцилиндрдегі қысымды қадағалау қажет. Тежеуіш рычаптағы рукоятканы аз ғана бұрғанда манометрдің тілі қысымды көрсету қажет, рукоятканы соңына дейін бұрғанда цилиндрдегі қысым 0,4 – 0,5 МПа-дан аспау керек.

Жұмыс барысында тежеуіш ленталарының керілуін реттеп отыру қажет: ұзаққа созылатын көтеріп-түсіру операцияларында әр вахтада бір рет, колодкалардың тозу шамасына қарай бірнеше рет.

Тежеуіш рычагы тежелінген күйінде тік күйінен 10° бұрышта, ал толық тежелгенде тік күйінен 20° – 60° бұрышта тұру қажет. Лента тежелген күйінде тұрғанда және рукоятка сәл көтерілген кезде, олар тежеуіш шкивтеріне тимеуі қажет. Түсті металдан жасалған тойтарма шеге көмегімен бекітілген 32 мм қалыңдықтағы стандартты тежеуіш колодкаларының тозуы 18 мм-ден аспау керек, ал болтсыз қосылыста 26 мм-ден аспау қажет.

Егер тежелу кезінде тежеуіш рычагы тік күйінен 60° бұрышқа барса, демек колодкалардың тозғаны, ол кезде ленталарды тарту қажет болады. Ленталардың шкивтерге біртегіс жанасуы керілу ұзындығын реттеу нәтижесінде іске асырылады. Тежеуіш шкивтерінің жұмыстық беттері ешқандай ойық, сызатсыз тегіс болуы қажет.

Қызып тұрған шкивтерді микросызаттар пайда болмас үшін сумен салқындатуға қатаң тыйым салынады.

Тежеуіш шкивтерінің ойықтарын тексеру кезінде шығырдың тоқтап қалуының алдын алатын барлық шараларды қолдану қажет.

Бұрғылаушының жұмысын жеңілдетуге арналған қосымша тежеуіш түрінде қолданылатын гидротежеуіш сұйықтықпен (сумен немесе антифриз қосылған сумен) толтырылуы керек, толтырылған сұйық ақпау қажет. Гидротежеуіш фиксаторы бұзылған (сыну немесе серіппелердің бүлінуі) болса, бұрғылау шығырымен жұмыс істеуге тыйым салынады.

Барлық қосылыстардың беріктігін және мұздатқышқа берілетін судың жиілігін бақылап отыру қажет, себебі құрамында құм немесе басқа да механикалық қосылыстар болған жағдайда гидравликалық тежеуіш істен шығуы мүмкін. Мойынтіректерден шығатын суға арналған стакандардағы дренажды ойықтар (отверстие) таза болу керек. Ойықтан аққан аз ғана су тығыздауыштың ақаулы екенін көрсетеді.

Бұрғылау шығырының тежеуіш жүйесі мен басқа да механизмдерін зауыттың пайдалану инструкциясындағы талаптарға сай реттеу қажет.

Бұрғылау шығырындағы барлық үйкелетін жерлерді зауыттың майлау картасына сай майлау керек. Ондағы келтірілген талаптарды ауытқусыз

орындау қажет. Май сортын механиктің келісімімен өзгертуге болады. Шығырлар жұмыс істеп тұрғанда, оларды майлауға және жөндеуге болмайды.

Майды ылғалдан және кірден қорғау үшін арнайы сыйымдылықта сақтау қажет. Майсауытты майлаудан бұрын мұқият сүрту қажет. Май кірлеген жағдайда оны майлау картасында көрсетілген мерзімге дейін ауыстыру қажет.

Қыс мерзімінде шығырды іске қосар алдында майды зауыт инструкциясында көрсетілген температураға дейін қыздыру қажет. Оны беріліс қорабы корпусының иілген түтігіне берілетін бу немесе ыстық сумен қыздырады.

Шығыр барабанында жарықшақтар мен бүлінулер болмау қажет. Шығыр барабанында тартылу соңын бекітуге арналған арнайы құрылғы қарастырылған. Бекітілу арқан үзілмейтін болып орындалу қажет. Болттар соңына дейін бұралып, бекітілу керек. Арқанды бекітуге арналған құрылғының күйін мұқият қадағалап тұру қажет.

4.3 Шығыр тежеуіштерінің техникалық қауіпсіздік талаптары

Ажыратқыш кранды тежеуіш пневмоцилиндріне қосып тұрған ауаөткізгіште екі тығыздауыш резеңке төсеніштер арасында орналасқан өткізу тесігінің диаметрі 1,9 мм болатын дроссельді шайба орнатылу қажет. Дроссельді шайба болмаса, ажыратқыш шайбаны қолдануға тыйым салынады.

Ажыратқышты төменгі температура жағдайында қыздыру қажет. Тәл жүйесін жылжытуға қатысты тәлді блоктың көтерілуін шектеуіш құралда кез-келген ақау табылған жағдайда қандай да бір жұмыс жасауға тыйым салынады.

Шектеуішті пайдалану кезінде пневможүйе мен екіжүрісті кранда конденсаттың тамшылауын болдырмау керек. Құлаған конденсат төменгі температураларда мұзды тығынды құрауы мүмкін, ал ол өз кезегінде өткізу қимасын жауып тастайды. Көтеріп-түсіру операцияларын бастамас бұрын ажыратқышты тексеру қажет.

Суық климат жағдайларында да ажыратқыштың жұмысқа жарамдылығын тексеру қажет. Ажыратқышта ақау табылған жағдайда көтеріп-түсіру операцияларын жүргізуге тыйым салынады. Ол жөнделмесе, онда екіжүрісті кранды, пневможелінің тығындалып қалмауын, шығыр тежеуішінің пневматикалық цилиндрі мен дроссельді шайбаның ақаусыздығын тексеру қажет.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада бұрғылау қондырғысы қарастырылған. Модель талданып, 2300 м тереңдікке бұрғылау үшін ең жақсы нұсқа таңдалды. бұрғылау шығыры тікелей егжей-тегжейлі қарастырылады. Пайдалану, монтаждау шарттары, істен шығу себептері және жөндеу ерекшеліктері толығымен қамтылған.

Есептік бөлімде бұрғылау шығыры бөлігінің беріктігі есептелді. Тәл жүйесінің арқанын және шығыр жетегінің қуаты анықталды. Көтергіш білікке ерекше назар аударылады. Шығыр барабанының білігі беріктікке есептелді. Шығырдың иілу және айналдыру моменттерінің эпюралары тұрғызылды. Олар бойынша негізгі есептеулер жүргізілді.

Сонымен қатар, дипломдық жобада өндірістің қауіпсіздігі мен экологиялық мәселесі қарастырылған. Өндіріс процестерінің қоршаған ортаға және адам денсаулығына әсері қарастырылады.

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.

**Дипломдық жобаға
РЕЦЕНЗИЯ**

Диплом қорғаушы: Сағаденов Жардем Сағынтайұлы

**5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»
(мұнай-газ саласы) мамандығы**

Тақырыбы: «Бұрғылау тереңдігі 2300 метр ұңғыларды бұрғылауға арналған шығырдың құрылымын жобалау»

1. Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы 38 бетте орындалған
2. Дипломдық жобаның сызба бөлімі 5 бет орындалған.

Дипломдық жобада бұрғылау қондырғысы шығырын жобалау қарастырылған. Жобада өндірістен жиналған материалдар және шығырдың тежегіш жүйесіне талдау жасалған.

Есептеу бөлімінде ленталық тежегіштің негізгі есептеулері көрсетілген, ал пайдалану бөлімінде тежегішті майлау, жөндеу және тетіктерді ауыстыру мәселелері қаралады.

Қоршаған орта мен еңбекті қорғау бөлімінде қауіпсіздік жұмыс жасау және қоршаған ортаны қорғаудың барлық шаралары қарастырылады.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Жалпы дипломдық жоба қойылған талаптарға сай жоғары деңгейде орындалған және берілген тапсырма сұрақтарын толықтай қамтиды. Жобада аздаған ескертулер бар, бірақ олар жалпы жобаның нәтижесіне әсер етпейді.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Дипломдық жобаны «өте жақсы» (90%) деп бағалап, диплом қорғаушы Сағаденов Жардем Сағынтайұлы 5B072400 – «Мұнай және газ өндірісінің технологиялық машиналары мен жабдықтары» мамандығы бойынша «техника және технология бакалавры» академиялық дәрежесіне ие болуға лайық деп санаймын.

Пікір беруші:

«КҚУ», «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау»
кафедрасының т.ғ.к., асоц.профессор  Омирзакова Э.Ж.



«23» мамыр 2022ж.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Сағаденов Ж.С.

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «Бұрғылау тереңдігі 2300 метр ұңғыларды бұрғылауға арналған шығырдың құрылымын жобалау»

Научный руководитель: Тогыс Карманов

Коэффициент Подобия 1: 5.7

Коэффициент Подобия 2: 2.5

Микропробелы: 1

Знаки из других алфавитов: 12

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 19.05.2022

Жумаршова А.С.

проверяющий эксперт

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Сағаденов Ж.С.

Тақырыбы: « Бұрғылау тереңдігі 2300 метр ұңғыларды бұрғылауға арналған шығырдың құрылымын жобалау»

Жетекшісі: Тогыс Карманов

1-ұқсастық коэффициенті (30): 5.7

2-ұқсастық коэффициенті (5): 2.5

Дәйексөз (35): 0.3

Әріптерді ауыстыру: 12

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 1

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілісін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні 23.05.22

Кафедра меңгерушісі

