

SATBAYEV UNIVERSITY

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



**МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК
ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР ЖӘНЕ
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«25» мамыр 2020ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Тереңдігі 2500 м ұңғымаларды бұрғылауға арналған шығырдың
тежегіш жүйесін жетілдіру»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Елтай Ұлан Нұрлыбайұлы

Ғылыми жетекші

Ассоц.профессор: Карманов Тоғыс Досмурзаевич

Алматы 2020

Satbayev University

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«28» қаңтар 2020 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Елтай Ұлан Нұрлыбайұлы

Тақырыбы Тереңдігі 2500 м ұңғымаларды бұрғылауға арналған шығырдың тежегіш жүйесін жетілдіру

Университет басшысының "27" қаңтар 2020 ж. № 762-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «9» маусым 2020ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Тереңдігі 2500 м ұңғымаларды бұрғылауға арналған шығыр

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: бұрғылау шығырының тежегіш жүйесін талдау; негізгі тежегіш түрлерін талдау.

б) Есептеу бөлімі: таспалы тежегішке берілетін жүктемені негіздеу, тежегішті беріктікке есептеу.

в) Арнайы бөлім: таспалы тежегішті жетілдіру

г) Еңбекті қорғау бөлімі: тежегішті пайдалану кезіндегі негізгі қауіпсіздік талаптары

Сызба материалдар тізімі (3 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Бұрғылау шығырының таспалы тежегіш сызбасы; 2. Бұрғылау шығыры таспалы тежегішінің бөліктер сызбасы; 3. Техникалық ұсыныс сызбасы

Ұсынылатын негізгі әдебиет 14 атау

АНДАТПА

Жобаның мақсаты - тереңдігі 2500 м ұңғымаларды бұрғылауға арналған шығырдың тежегіш жүйесін жетілдіру.

Жобаны әзірлеу үшін бұрғылау шығырларының қолданыстағы тежегіш жүйелеріне егжей-тегжейлі талдау жүргізілді, ұңғы тереңдігіне байланысты ілмекке түсетін, тәл арқаны жылжымалы тармағына түсетін жүктеме мөлшері нақты есептеліп, сол арқылы тежегіш жүйеге берілетін айналдыру моменті арқылы таспалы тежегіш құрылымы жобаланған.

Дипломдық жобада тереңдігі 2500 м дейінгі ұңғымаларды бұрғылауға арналған бұрғылау шығырының тежегіш жүйесінің құрылымын жетілдіру қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

Цель проекта - модернизация конструкции тормозной системы лебедки для бурения скважин глубиной 2500 м.

Для разработки проекта был проведен детальный анализ существующих тормозных систем буровых лебедок, в зависимости от глубины скважины, рассчитана точная величина нагрузки, поступающей на крючок, на подвижную ветку талевого каната, тем самым спроектирована ленточная тормозная конструкция с моментом вращения, передаваемой в тормозную систему.

В дипломном проекте предусматривается усовершенствование конструкции тормозной системы буровой лебедки для бурения скважин глубиной до 2500 м.

ANNATATION

The goal of the project is to modernize the design of the winch brake system for drilling wells with a depth of 2500 m.

For the development of the project was the detailed analysis of existing brake systems of the drawworks, depending on the depth of the well, calculate the exact value of the load coming to the hook on a movable branch of tackle rope, thereby engineered band brake design torque transmitted to the braking system.

The diploma project provides for improving the design of the brake system of the drilling winch for drilling wells up to 2500 m deep.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	5
1	Техникалық бөлім	6
1.1	Бұрғалау шығырының тежегіш жүйесін талдау	6
1.2	Бұрғылау шығырының тежегіш түрлері	7
1.3	Бұрғылау шығырының таспалы тежегіші	10
1.4	Таспалы тежегіштің кинематикалық сұлбалары	11
1.5	Таспалы тежегіштің элементтері	14
2	Есептік бөлім	18
2.1	Таспалы тежегішке берілетін жүктемені негіздеу	18
2.2	Таспалы тежегішті есептеу	22
2.3	Тежегіш таспасын беріктікке есептеу	27
3	Арнайы бөлім	29
3.1	Таспалы тежегішті жетілдіру	29
4	Еңбек қауіпсіздігі	32
4.1	Таспалы тежегішті пайдалану кезіндегі негізгі қауіпсіздік талаптары	32
	Қорытынды	33
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	34

КІРІСПЕ

Бұрғылау шығырының тежеуіш жүйесі мынандай жұмыстарды атқаруға арналған: бұрғылау кезінде ұңғыны қазу үшін, бұрғылау тізбектерін ілінген күйде ұстап тұруға, бұрғылау тізбегін ақырындап жіберуге, тізбекті ең жоғарғы мүмкін болатын жылдамдықпен түсіру соңында тежеуге.

Бұрғылау механизмдерінде және машиналарында қолданылатын тежегіш элементтері негізгі және көмекші болып екіге бөлінеді. Негізгі машиналар мен құрылғыларды тоқтату үшін көзделген және қозғалу соңында немесе жұмыстағы ұзақ үзілістерде әсер етуге келтіріледі, қосалқы – қозғалу жылдамдығын төмендету мақсатында ұзақ мерзімді тежеу үшін. Бұрғы машиналары мен механизмдерінде жетекші тежегіш ретінде таспалы және жапсырма болып бөлінетін фрикциялық тежегіш аспаптар қолданылады.

Кейбір жағдайларда қашауға берілісті беретін құрылғы функциясын негізгі тежегіштер орындайды. Қашауға беру құрылғыларының басты тежеу жүйесіне немесе жеке механизм ретінде әсер ететін әртүрлі конструкциялары болуы мүмкін. Бірақ негізгі тежегіш 1-ден 3 м/с дейінгі жылдамдықпен қозғалатын және қуаты 10000 кВт дейінгі құбыржолдардың тізбектерін түсіру кезінде қозғалатын ілгектерді тежеуге арналған, ал бұрғылау тізбегі арқылы қазу процесінде қашауды беру жылдамдығы өте аз 0,03 м/с дейін, ал қуаты 5-тен 30 кВт. Тежеудің бір механизмі осындай үлкен қуат ауытқуларында барлық шарттарға жауап бермейді, өйткені төмен жылдамдықта үйкеліс коэффициенті тұрақты болып табылмайды, сондықтан ауыр жағдайларда бұрғылау үшін шығырдың төмен түсу жылдамдығын реттеуге және өндіріс процесінде беруге қабілетті құрылғыны пайдалану қажет.

1 Техникалық бөлім

1.1 Бұрғылау шығырының тежегіш жүйесін талдау

Тежегіш құрылғылары бұрғылау шығырының – ең негізгі жауапты жүйелерінің бірі болып табылады.

Бұрғылау шығырының тежегіші атқаратын негізгі функциялары:

– бұрғылау колоннасының ең жоғары салмағын статикалық жағдайда сенімді ұстап тұру;

– колоннаны бір шамға ең жоғары рұқсат етілген жылдамдықпен түсіру кезінде қуатты сіңіру (жылдамдықты бақылау);

– колоннаны түсіру соңында тоқтату;

– тежегіш сәтін реттеу жолымен бұрғылау колоннасын бірқалыпты беру.

Бұрғылау тізбегін түсіру кезінде қуат үйкеліс бетінде және осы тежегіштермен бөлінетін жылу әсерінен түзілетін механикалық тежегішпен күшейтілуі және сіңуі мүмкін температурамен шектеледі. Үйкеліс беттеріндегі температура көп жағдайда 500°C шектеледі. Жоғары температура кезінде тежегіш колодкаларының фрикциялық сапасы және шкив бетінің беріктігі тез төмендейді. Ауыр тізбекті жоғары жылдамдықта түсіру және оны дереу тоқтату үйкеліс бетіндегі температураның 1000°C және одан жоғары артуына алып келеді.

Бұрғылау шығырдың тежегішіне мынадай талаптар қойылады:

1) Жүк көтергіштігімен рұқсат етілген ең үлкен салмақты құбырлар тізбектерін сенімді ұстап тұру үшін жеткілікті тежегіш моментінің болуы;

2) Тежегіш жетегі тізбекті және тежегіш моменті ротор үстеліне біркелкі отырғызылуын қамтамасыз етуі тиіс;

3) Тежегіш шығырды қосу кезінде өздігінен тежелу және тежелмеу жағдайларын болдырмауы тиіс және бірдей тежелуді қамтамасыз етуі керек;

4) Фрикциялық жұптың қызу температурасы рұқсат етілген температурадан аспауы тиіс;

5) Тежегіш конструкциясы тозған бөлшектер мен тораптарды басқаруды, реттеуді және жеңіл ауыстыруды қамтамасыз етуі тиіс.[13]

1.2 Бұрғылау шығырының тежегіш түрлері

Тежегіш құрылғылары арналуы бойынша екі түрге бөлінеді - негізгі және қосымша. Негізгі құрылғылар бұрғылау шығырдың барабанын тежеуге арналса, қосымша құрылғылар қозғалыстың жылдамдығын азайту үшін ұзақ тежеуге арналған.

Бұрғылау шығырының негізгі тежегіші ретінде екі таспалы тежегіш қолданылады. Қосымша ретінде – электрлі және гидродинамикалық тежегіштер қолданылады.

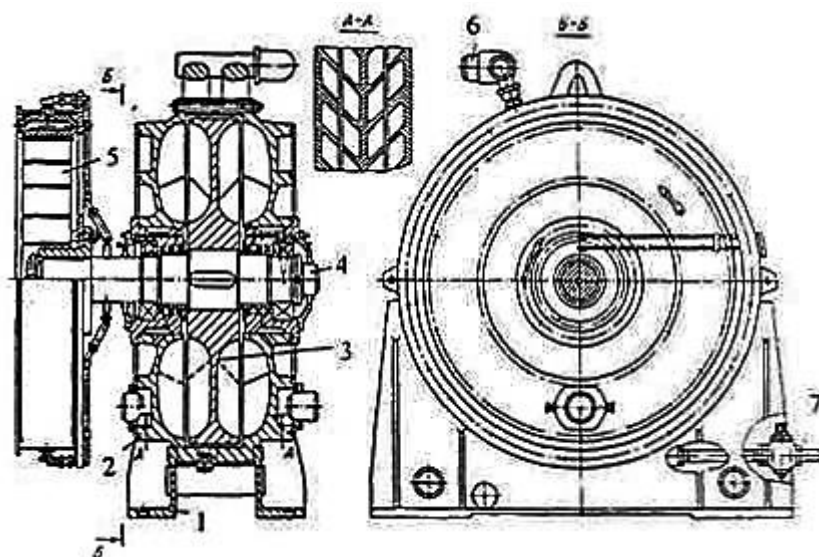
Екі таспалы тежегіштің негізгі етіп таңдалу себептері:

1) Жұмыс барысындағы сенімділігі яғни бір таспасының бұзылып істен шыққан кезінде де жұмыс қабілеттілігінің сақталуы;

2) Тежегіштің моменті екі шкивке таралады, яғни қысым екі есеге кемиді, сәйкесінше тежегіштің шкивтері және колодкаларының ұзақ тұрақтылығы артады.

Гидродинамикалық тежегіш – ұңғыға құбырларды, атап айтқанда бұрғылау және шегендеу құбырларын түсіргенде олардың жылдамдықтарын тежеуге арналған және жұмыс қуысы сұйықтықпен толтырылған, жылжымайтын статор мен ротордан тұратын гидравликалық қалақшалы қондырғы. Роторының радиалды қалақшалары айналған кезде сұйықтықты центрден шетке қарай лақтырып, статордың қалақшаларына қарай бағыттайды. Статор қалақшаларының арасындағы арналардан өткен сұйықтық қайтадан ротор қалақшаларына келіп соғылады, соның арқасында ротор мен статор арасында сұйықтықтың тұйық циркуляциясы пайда болады.

Құйынды аймақтардағы соққылардан қысымның өзгеруінің нәтижесінде пайда болатын статор және ротор қалақшаларының арасындағы арналардағы сұйықтықтың гидравликалық ілініс күштері тежегіш моментін тудырады. Оның мөлшері гидродинамикалық тежегішке құйылған сұйықтың деңгейіне және ротор диаметріне, айналу жиілігіне байланысты. Ротор білігінің тығыздағыштары мен тіректерінде пайда болатын механикалық кедергілер тежегіш моментіне қатты әсерін тигізбейді. Тежеліс уақытында жойылып кететін механикалық энергия жылуға айналып, гидродинамикалық тежегіштің бөлшектерінің және жұмыс сұйықтығының қызуына әкеліп соғады. Қыздырудың максималды температурасы жұмыс сұйықтығының физикалық қасиеттеріне байланысты болып келеді. Суды қолданған жағдайда қызу температурасы 90°C асып кетпеуі тиіс.



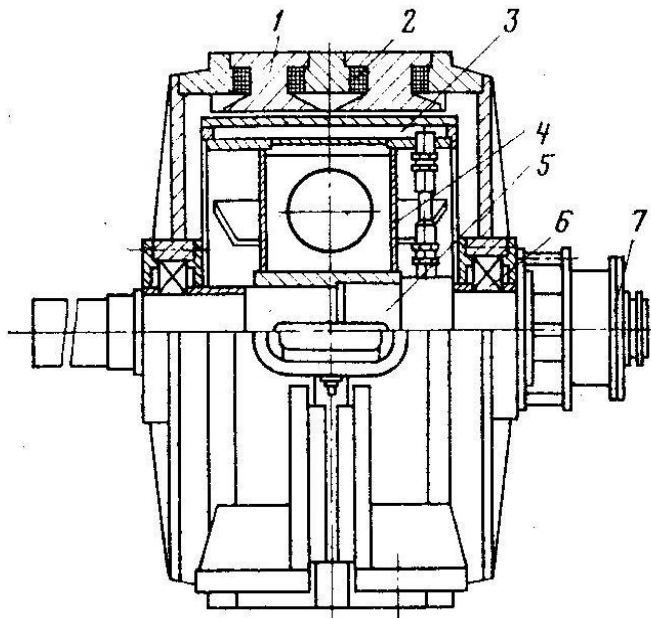
1 - кронштейн; 2 - статор; 3 - ротор; 4 - вал; 5 - муфта; 6, 7 - шланг.

1.1 Сурет – Бір роторлы гидродинамикалық тежегіш

Электрмагнитті тежеуіштің білігіне орнатылған электромагнитті, тежегіш қалыптарын қамтиды. Ол магнитті емес материалдан жасалған тежегіш

барабанда радиальды орналасқан магнитті қатты материалдан жасалған пластиналармен жабдықталған, ал пластиналардың аттас полюстері тежегіш барабанның әр жағынан, полярлықты ауыстырып қосудың электромагниттік датчигі, жүріс қалпының датчигі, реостатты түрдегі тежегіш педалінің қалпының датчигі, басқару блогы, ток реттегіші бар фазоинвертор, салыстыру блогы қоректену көзіне тікелей қосылған, ал салыстыру блогының 1-ші кірісі фазоинвертор және магнит өрісінің көзі арқылы қосылған. электромагниттік өрістер, тежелу барабанына қатысты саңылаумен орналастырылған, салыстыру блогының 2-ші кірісі тежелу барабанының осіне қатты бекітілген тісті доңғалақпен өзара әрекеттесетін, полярлықты ауыстырып қосудың электромагниттік датчигімен жүрістің орналасу датчигі арқылы жалғанған, бұл ретте тісті доңғалақ тістерінің саны магнитті қатты материалдан жасалған пластиналар санынан екі есе көп және көрші тістердің шыңдары арасындағы бұрыш полярлықтың өзгеру кезеңіне сәйкес келеді. Электромагниттік тежегіш тежелгіш тежелгіш барабанның магнитті емес шойыннан жасалуымен, ал магниттік өріс күші тежелгіш педалінің қозғалу шамасына пропорционалмен сипатталады. Осы тежегішті енгізудің кемшілігі тежегіш қалыптарының жоғары тозуы, сондай-ақ магнитті қатты материалдан жасалған пластиналардың қасиеттерімен шектелген тежегіш күштің төмендігі болып табылады.

Осы тежегішті енгізудің техникалық нәтижесі электромагниттік күштерді тежеу үшін пайдалану есебінен тежеу қалыптарының тозуын болдырмау, сондай-ақ тежеу күшін ұлғайту болып табылады.



1-тұрқы; 2- қаптама қоздырғышы; 3-сақиналық ойық; 4-зәкір(якорь);
5-якорь білігі; 6-білік мойынтіректері; 7-флянцалы муфталар.

1.2 Сурет – Электромагниттік тежегіш

Бұрғылау шығырларында қолданылатын электромагниттік тежегіштер индукциялық және ұнтақты болып бөлінеді.

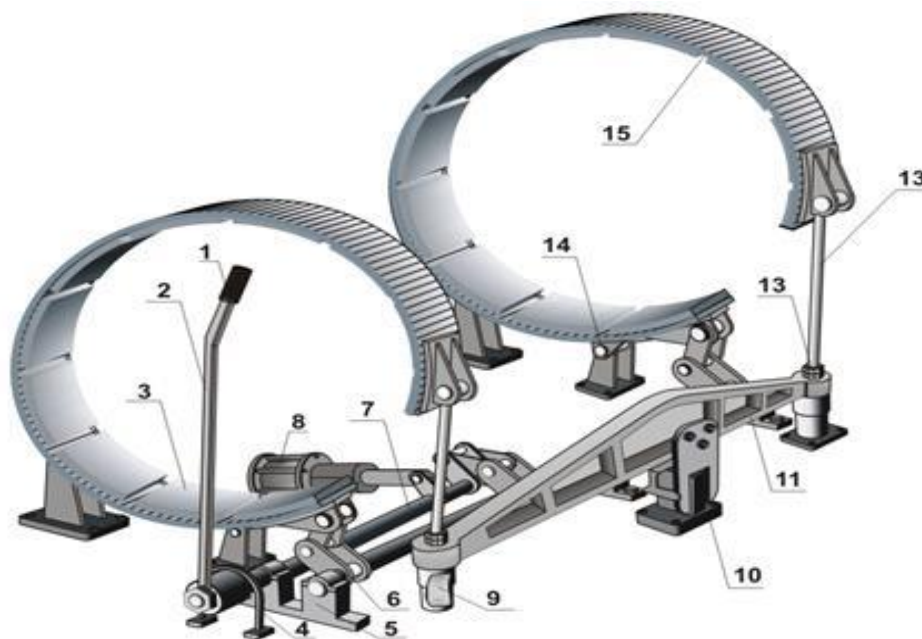
Индукциялық тежегіш ішкі цилиндрлік бетінде қоздыру орамасы орналасқан корпуста тұрады. Мойынтіректердегі корпуста Зәкір айналады,оның білігі фланецті муфтаның көмегімен шығырдың көтергіш білігімен жалғанады. Якорь-салқындатқыш судың айналымы үшін сақиналы ағысы бар цилиндрлік дене. Тұрақты токты қоздыру орамасына қосқан кезде зәкірде электр қозғаушы күш беретін магнит өрісі пайда болады. Зәкір тоғының магнит өрісімен өзара әрекеттесуі нәтижесінде құбырдың түсірілетін бағанасының әсерінен шығырдың көтергіш білігінің айналуына қарсы тежеу сәті пайда болады. Түсірілетін жүктің кинетикалық энергиясы зәкірге сіңеді және оның қызуына әкеледі. Қыздыру температурасын азайту және қоздыру орамалары мен мойынтіректердің қалыпты жұмысын қамтамасыз ету үшін электромагниттік тежегіштер ауамен және сумен салқындатумен жабдықталады.

Ұнтақты тежегіштер индукциялы, станина мен якорем арасындағы ауа саңылауы саңылаудың магниттік өткізгіштігін арттыратын ферромагниттік ұнтақпен толтырылған және нәтижесінде пайда болатын тежегіш моментінің шамасы. Сонымен қатар, ұнтақ арқылы Тежегіштің станинасы мен зәкірлері арасында механикалық байланыс пайда болады және осының арқасында айналу жиілігі тежеу моментінің шамасына әсер етпейді.

1.3 Бұрғылау шығырының таспалы тежегіші

Таспалы тежегіш-бұрғылау шығырының негізгі тежегіші. Ол бұрғылау колоннасын және ұңғымадан түсірілетін және көтерілетін басқа да құралдарды қозғалыссыз жағдайда тоқтату және ұстап тұру үшін арналған. Таспалы тежегіш қажет болған жағдайда көмекші ретінде пайдаланылуы мүмкін. Мысалы, жүкшығырдың қосалқы тежегіші істен шыққан немесе жеткіліксіз тежеу сәті жағдайында құбыр бағанасының ұңғымаға түсу жылдамдығын төмендету үшін таспалы тежегіш қолданылады. Қашауды беру реттегіші болмаған кезде ленталық тежегіш қашауға осьтік жүктемені ұстап тұру және ұңғыма кенжарының тереңдеуіне қарай бұрғылау бағанасын беру үшін қызмет етеді.

Барабанның негізгі тежелуі бағананы түсіру кезінде қажет. Барабанның кері айналуын қосқан кезде автоматты тежемелеу басталуы тиіс, бұдан басқа, бұрғылаушы ры-чагта дамушы, тежелу күші шкивінде сезген жөн. Бұл талаптарға иінтіректі басқару бар қарапайым ленталық тежегіштер барынша толық қанағаттандырады.



1 – тежегіштің тұтқасы; 2 – иінтірек; 3 – тежегіштің колодкасы; 4 – бекіткіш; 5 – қосиінді біліктің тіреуіші; 6 – тұтқа; 7 – қосиінді білік; 8 – пневмоцилиндр; 9 – таспаның бекітілуінің топсалы серіппесі; 10 – балансир тіреуіші; 11 – балансир; 12 – контр-гайка; 13 – тартқыш; 14 – ұстап тұрушы ролик; 15 – тежегіштің таспасы.

1.3 Сурет – Таспалы тежегіш

Таспалы тежегіш-бұрғылау шығырының бөлігі. Көтеру операцияларының ұзақтығы оның жарамдылығына байланысты. Шығырдың барабанын тежеу үйкеліс күші есебінен жүзеге асырылады. Сондай-ақ тежеу кезінде көп мөлшерде жылу бөлінеді, ол ленталық тежегіш жұмысына өте нашар әсер етеді. Тежеу кезінде үйкеліс күші мен бөлінетін жылу әсерінің нәтижесінде тежегіш элементтерін жиі өзгерту, тежегіш шкивтерін ауыстыру сирек жүргізіледі, өйткені олардың рұқсат етілген тозу шамасы калодкалардың рұқсат етілген тозу шамасынан біршама көп.

Таспалы тежеуіштің негізгі параметрі таспалы тежеуішпен жасалған тежеу сәті болып табылады. Тежегіш сәт-колоннаны түсіру және салмағы ұстап тұру кезінде тоқтату мақсатында тежегіш шкивтеріне салынған сәт. Тежеу сәті фрикциялық қалыптар мен тежегіш шкивтердің арасындағы үйкеліс нәтижесінде ленталық тежегішпен құрылады. Жүк көтергіштігіне байланысты қажетті тежегіш сәтін қамтамасыз ететін тежегіш таңдалады немесе жобаланады.

Сондай-ақ, шкив туралы қалыптың үйкеліс жылдамдығы, Тежегіштің ені мен қалыптардың және шкивтің тежеуіш бетінің тозуы тәуелді меншікті жүктеме маңызды параметрлер болып табылады.

Бұрғылау шығырларының басты тежегіштері ретінде қарапайым ленталық-қалыптық тежегіштерді пайдалану ұсынылады. Бұрғылау шығырларындағы құдық тежегіштері олардың дыбыс қаттылығына байланысты пайдаланылмайды. Ленталық тежегіштер дифференциалды және қосынды, сондай-ақ алғашқылары тез тежелу және аз тежеудің салдарынан, екіншісі осьтер әдетте екіжақты тежелу үшін арналғандықтан және тежелу күшінің прогрессивті

ұлғаю қабілетіне ие емес. Барабанды шығырларға екі жақты тежеу талабы ұсынылмайды (барабан екі жаққа айналса да, арқанның тартылуы бір бағытқа ие).

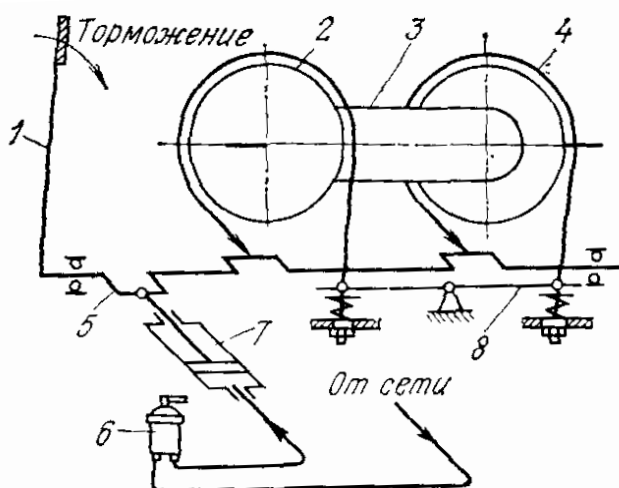
Конструкциялық орындау және кинематикалық схемалар бойынша бұрғылау шығырларының ленталық тежегішін басқару әр түрлі орындалады, бірақ әр түрлі конструкциялы тежегіштердің принципті құрылғысы бір-бірінен айырмашылығы аз.

Ленталы тежегіштердің пневматикалық жетегінің атқарушы органы-поршеньнің жұмыс жүрісі сығылған ауаның әсерінен, ал кері жүрісі – серіппенің әсерінен жасалатын тежегіш цилиндрі.[4]

1.4 Таспалы тежегіштің кинематикалық сұлбалар

Басқарудың конструктивтік орындалуы мен кинематикалық сұлбаларына байланысты бұрғылау шығырларының ленталық тежеуіштері біршама әр түрлі орындалады, алайда әр түрлі конструкциядағы тежеуіштердің түбегейлі құрылғысының бір-бірінен айырмашылығы аз.

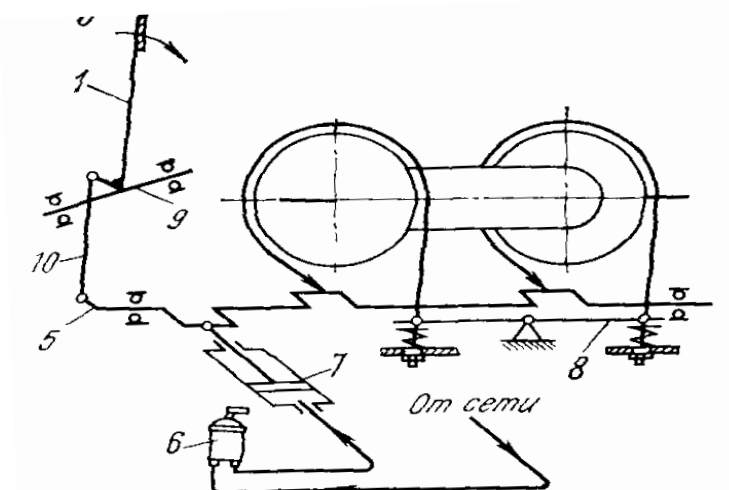
Төменде тежеуіштерді басқарудың әр түрлі сұлбалары көрсетілген. 1.3-суретте көрсетілген шығыр тежеуіші барабанда орналасқан екі шкивтен тұрады, шкивтер ленталармен ұстап қалынады. Тежеуіш ленталарының бір соңы балансирмен жалғанған. Балансир екі ленталардың арасындағы тежеуіш күшін екі жаққа бірдей бөлу қызметін атқарады. Ал екінші соңы иінді білікке жалғанған. Иінді біліктің бір жағында басқарудың тежеуіш рычагы орналасқан, ал оның екінші иіні тежеуіш күшін көбейтетін пневматикалық цилиндрмен жалғанған.



1 – тежеуіш рычаг; 2 – тежеуіш шкиві; 3 – шығыр барабаны; 4 – тежеуіш лентасы; 5 – иінді білік; 6 – пневмоцилиндрмен басқару қраны; 7 – пневмоцилиндр; 8 – балансир.

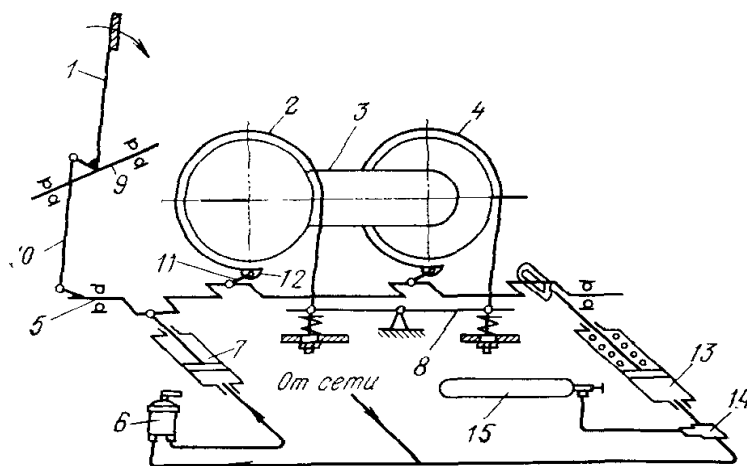
1.4 Сурет – Тежеуіш тұтқасы иінді білікте орналасқан шығыр тежеуіші

Таспалардың қозғалмайтын соңы балансирге бекітілген, ал иінді біліктің мойнына бекітілген қозғалмалы соңы иінді білік бұрылған кезде орын ауыстырады да шкивтерді ұстап қалып, оларға таспаны колодкаларымен бірге қысады, сөйтіп тежелу болады. Тежеуішті басқару тежеуіш рычагтармен іске асырылады, олар рычаг жүйелері арқылы ленталардың қозғалмалы соңымен және иінді білікпен жалғанған. Бұл білікті не рычагпен, не пневматикалық цилиндр поршенімен бұрады. Пневматикалық тежелумен басқару рукоятка көмегімен іске асырылады, ол тежеуіш рычагта немесе бұрғылаушы пультінде орналасқан.



1 – тежеуіш рычаг; 5 – иінді білік; 6 – пневмоцилиндрмен басқару қраны; 7 – пневмоцилиндр; 8 – балансир; 9 – тежеуіш рычагының осі; 10 – тарту күші (тяга).

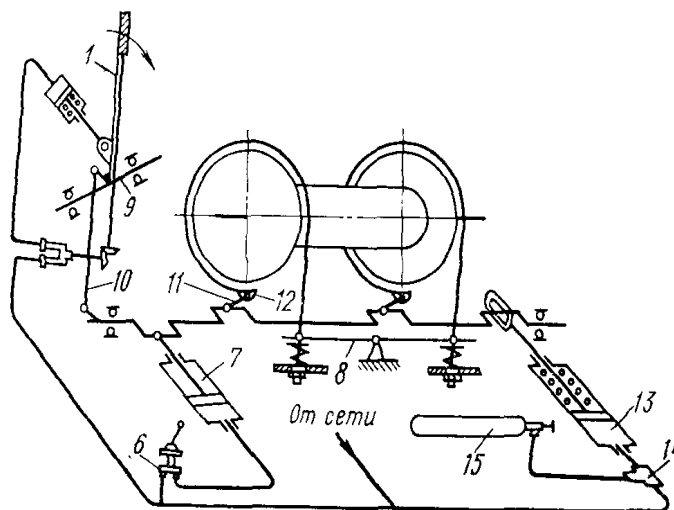
1.5 Сурет – Қашықтықтан басқарылатын шығыр тежеуіші



1 – тежеуіш рычаг; 2 – тежеуіш шкиві; 3 – шығыр барабаны; 4 – тежеуіш лентасы; 5 – иінді білік; 6 – пневмоцилиндрмен басқару қраны; 7 – пневмоцилиндр; 8 – балансир; 9 – тежеуіш рычагының осі; 10 – тарту күші (тяга); 11 – итергіш (толкатель); 12 – лента башмағы; 13 – апаттық (аварийный) пневмоцилиндр; 14 – кері клапан; 15 – сығылған ауасы бар баллон.

1.6 Сурет – Қашықтықтан басқарылатын шығыр тежеуіші

Тежеуіш рычагтың бұрылу бұрышы 90° -тан аспау қажет, өйткені жұмысшы 1,2 – 1,6 м ұзындықтағы рычагты одан жоғары бұрышқа бұра алмайды.



1 – тежеуіш рычаг; 6 – пневмоцилиндрмен басқару краны; 7 – пневмоцилиндр; 8 – балансир; 10 – тарту күші (тяга); 11 – итергіш (толкатель); 12 – лента башмагы; 13 – апаттық (аварийный) пневмоцилиндр; 14 – кері клапан; 15 – сығылған ауасы бар баллон.

1.7 сурет – Қашықтықтан басқарылатын шығыр тежеуіші

1.4-суретте тежеуіш рычагы қашықтықта орналасқан тежеуіш сұлбасы көрсетілген, онда ленталар соңы балансир мен иінді білікке тікелей жалғанған.

Қауіпсіздік техника талаптарына сәйкес, шығыр бұрғылаушының бақылау орнынан қандай қашықтықта орналасқанына қарамастан, ленталық тежеуішті басқару механикалық жүйемен іске асуы қажет; басқа құрылғылар (пневматикалық, электрлік және тағы басқалары.) тек қосымша бола алады.

1.5-суретте де тежеуіш рычагтың қашықтықта орналасқан және ленталар соңы иінді білік пен балансирге башмактар арқылы бекітілген тежеуіш сұлбасы көрсетілген. Башмактар ленталардың шкивтерді ұстап қалу (охват) бұрышын ұлғайту қызметін атқарады.

Тежеуіш жүйелері қосымша (апаттық) пневматикалық цилиндрмен жабдықталған, ол сырға арқылы иінді білікке жалғанған. Бұл цилиндр кері клапан арқылы баллондағы сығылған ауамен қосымша қоректене алады және торапта сығылған ауа қысымы төмендеген кезде әрекет жасайды.

1.6-суретте тежеуіш рычаг орнының пневматикалық фиксациясы бар тежеуіш ұлбасы көрсетілген. Фиксация клапанмен басқарылатын тежеуіш рычагының рукояткасын бұру арқылы іске асырылады.

1.7-суретте ленталы-колодкалық тежеуіштің жалпы көрінісі көрсетілген. Ондағы ленталардың соңы башмак арқылы бекітілген және тежеуіш рычаг иінді білікке бекітілген. Бұл біліктер кривошипті немесе эксцентрикті орындалады.[5]

1.5 Таспалы тежегіштің элементтері

Тежеуіш рычагтарды міндетті түрде бекітілген құрылғылармен жабдықтау қажет. Құрылғылар барабанның сырғанауын және бұрғылау тізбегінің өз-өзінен түсуін болдырмайтындай етіп бұрғылаушы тежеуішті сенімді тоқтап тұрған күйінде қалдыра алатындай болуы керек. Бұл құрылғылар механикалық та, пневматикалық та орындалады.

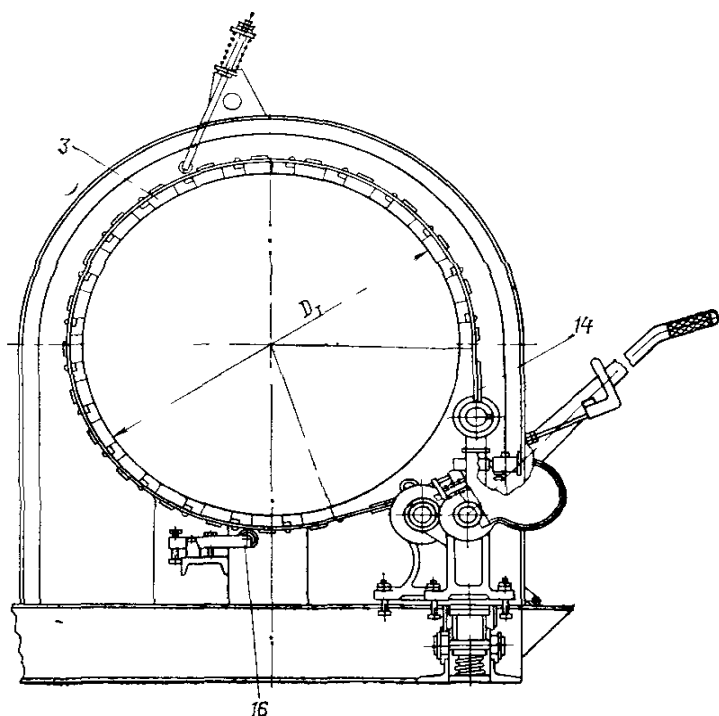
Ленталы тежеуішті басқаратын рукоятка білік консольдеріне кернеулі отырғызуда орнатылған. Білік тіректері ретінде корпустарға бекітілген екі роликті мойынтіректер қызмет атқарады. Мойынтіректер корпустары бұрғылау еденіне пісіріліп бекітілетін бонктерге болттармен бекітіледі.

Біліктің ортаңғы бөлігінде шпонкада тарту күшін қосуға арналған рычаг отырғызылған.

Мойынтірек қақпақтары лабиринтті тығыздауларға ие. Мойынтіректерді майлау майсауыттар арқылы іске асырылады.

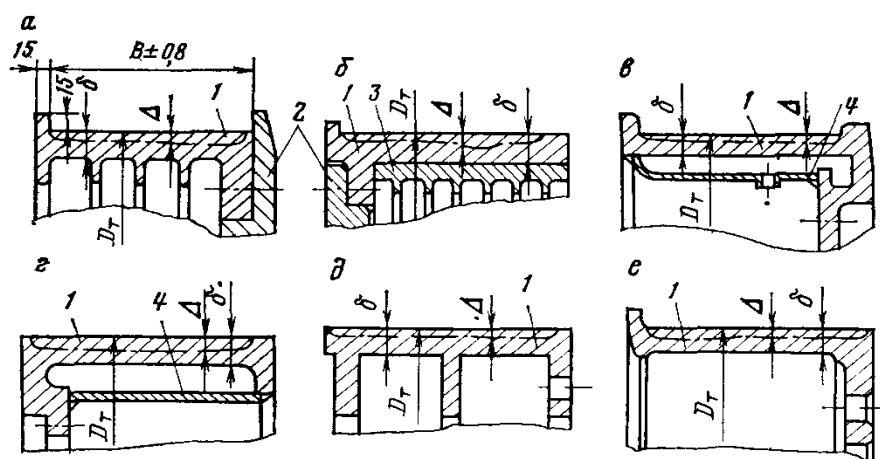
1.8-суретте көрсетілген тежеуіш шкивтің болат құйылған цилиндрлік тоғыны (обод) бар, оның ені 0,15 – 0,3 м және диаметрі 1,6 м-ге дейін, ол шығыр барабанының дискісіне бір немесе екі ребордалармен бекітіледі. Ребордалар шкивтің қаттылығын арттыру қызметін атқарады. Шкивтің өзі барабанға қарағанда тез тозады, сондықтан ауысымды болуға тиіс.

Конструктивті рәсімделуіне байланысты тежеуіш шкивтері өте әр түрлі орындалады. Көп жағдайда оларды құйылған күйінде жобалаған дұрыс.



3 – колодка; 14 – лентаның бекітілуі; 16 – ұстап тұрушы ролик.
1.8 Сурет – Ленталы-колодкалық тежеуіш конструкциясы

Екіжақты әрекет ететін поршеньді пневмоцилиндр қақпақтағы тесіктен ауа беру арқылы қосылады. Ауа қысымынан поршень бағыттаушы штокпен бірге гильзада орын ауыстырады. Бағыттаушы штокта штоктың жарты басындай сфериялық тереңдетілген резеңке буфер орналасқан. Пневмоцилиндрді қосқан кезде поршень резеңке буфер арқылы штокты жылжытады, шток рычаг арқылы иінді білікті тежелу үшін бұрады. Штоктың поршеньмен байланысы жоқ, сондықтан пневмоцилиндр сөндірулі болғанда серіппе поршеньді негізгі жағдайда ұстап тұрады. Поршеньнің тығыздаушысы ретінде резеңке манжета қызмет атқарады, ол поршень мен бағыттаушы штоктың дискісі арасында қысылып тұрады. Киізден жасалған сақиналар маймен дымқылданған және гильзаның үйкелу беттерін майлау қызметін атқарады.



1.9 Сурет – Тежеуіш шкивтерінің конструкциялары

Шток құбыры үшін стаканда орналасқан төлке (втулка) бағыттаушы болып табылады. Төлкенің үйкелу бетін майлау майсауыт арқылы жүзеге асырылады.

Алты шпилька қақпақпен стаканды қысып буады және цилиндрді бір уақытта пісірілген бағанаға бекітеді.

Шток пен бағыттаушы төлке арасына лай мен судың тиюін болдырмау үшін пневмоцилиндр қаптамамен жабылған.

Тежеуіш лентаның енін колодкалар енімен бірдей етіп, ішкі бөлігі фрикциялық материалдан жасалған тежеуіш колодкалармен қапталған 3 – 4 мм қалыңдықта жасайды. Колодкаларды лентаға жасырын головкалармен немесе колодка арматурасының болат жапырақшаларымен қоса болттармен бекітеді. Жолақтың екі ұшына осьтерге арналған проушиналарды бекітеді, осьтер лентаны балансир мен иінді білікке жалғайды.

Екі лентаның бір уақытта жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін олардың керілуін төмендегідей түрде реттеу қажет:

- тартулардың серіппелері мен роликті тіректерді, колодкалар тежелген жағдайда тежеуіш шкивтерді жиырмайтындай етіп реттеу;

- балансирды горизонталь жағдайда ұстап тұрып, колодкалар балансирмен шектескенге дейін екі болтты да айналдыру;

- болтты құлағымен айналдыру арқылы сол жақтағы лентаны ажырату, пневмоцилиндрге 5 – 6,5 кг/см² қысымда машинист кранымен ауа беру арқылы барабанды тоқтату;

- сол жақтағы лентаны қосу, оң жақтағысын ажырату және өлшеміне ұқсас қылып қамтамасыздандыру;

- реттеп болған соң болттарды тірелгенге дейін айналдыру, екі лентаны да қосу.

Тежеуіш колодкаларды әр түрлі фрикциялық материалдардан жасалған стандартты өлшемдерде қолданған жөн, олар: матадан жасалған, яғни металлдық торы немесе арнайы пластмассалары және басқа да фрикциялық материалы бар пресстелген асбестті талшықтан жасалған. Тежеуіш колодкаларын дайындауға жұмсалатын материал жоғары үйкеліс коэффициентіне (0,4 – 0,5) ие болу керек, колодкалар мен тежеуіш шкивтердің тез тозуына жол бермеуін және жақсы жылу беруін қамтамасыз ету қажет.

Тежеуіш колодкаларының түрлері көп: қатты пресстелген және жұмсақ матадан жасалған. Бұған қоса пресстелген-маталық колодкалардың да бірнеше аралық түрлері бар. Колодка қатты болған сайын тез тозбайды, бірақ тежеуіш шайбалары тез тозады. Жұмсақ маталық колодкалар тез тозады да, ал тежеуіш шкивтерінің тозу коэффициенті, әдетте, қаттыларына қарағанда жоғары.

Балансирлер екі лента арасындағы тежеуіш күшті тең дәрежеде бөлу үшін және олардың жұмысын бір деңгейде жүргізуді қамтамасыз ету қызметін атқарады. Тежеуіштің балансирлік құрылғылары болмаса, онда барабан мен тежеуіш колодкаларының арасындағы саңылауды жиі ретке келтіру қажет болар еді, алайда бұл да олардың бірқалыпты жүктемесін қамтамасыз ете алмас еді,

нәтижесінде шкивтердің тежеуіш колодкаларының тозуы жылдамдайды. Бұрғылау шығырларында балансирлер міндетті түрде қажет.

Балансир құйылған болат және пісірілген (сварной) балка түріндегі қарапайым конструкциялы, пісірілген балка раманың ортаңғы осіне бекітілген, балансирдің ұштарына реттеуіш болттар қатырылған, бұл болттарға тежеуіш ленталар бекітілген. Құйылған балансирлерді көміртекті болаттан дайындаған дұрыс, ал пісірілгендерді прокаттан жасау керек.

Тежегішті басқару механизмдерді әр түрлі конструкцияда жобалайды: қатты механикалық байланыстармен тікелей немесе қашықтықтан басқару. Рычагты механизмдер ең сенімді және қарапайым: тежеуіш ленталары байланысқан иінді білікке тікелей әсер ететін рычагпен; аралық рычагтар жүйесіне әсер ететін рычагпен; ауыспалы берілісті қатынастағы тісті секторлар жүйесіне әсер етуші рычагпен; тежеуіш ленталарымен байланысқан рычагтар жүйесін қозғалысқа келтіретін эксцентрикке әсер етуші рычагпен және тағы басқалары.

Барлық осы жүйелерде әр түрлі конструктивті жабдықтарды бағытқа алып, бастапқы тежелу кезінде, яғни тежеуіш рычагтың аз ғана бұрылысының әсерінен тежеуіш ленталарының ұзақ жүруін, аз күш жұмсауын қамтамасыз ететін құрылғы жасау қажет. Тежелу соңында лентаның аз қозғалуы арқылы күштен көп ұтады.

2 Есептік бөлім

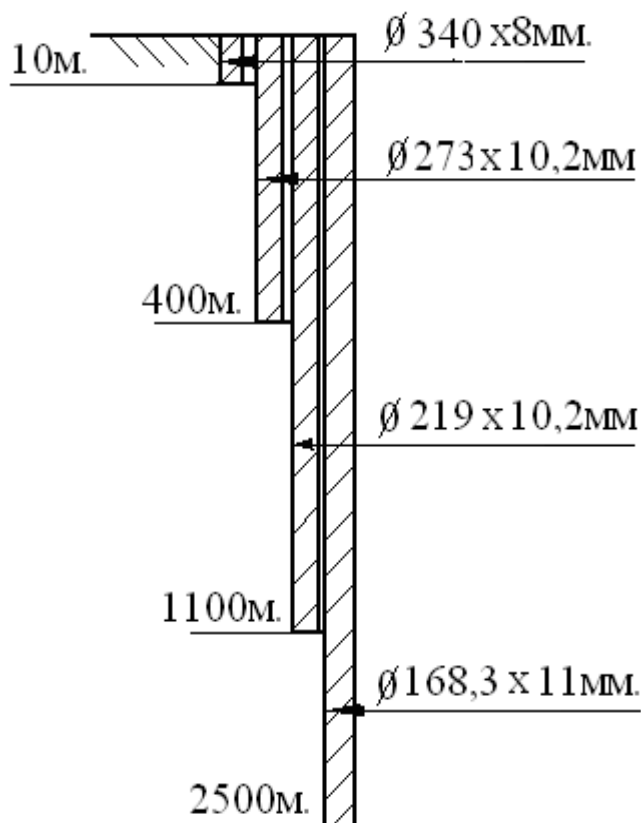
2.1 Таспалы тежегішке берілетін жүктемені негіздеу

Бұрғылау қондырғысы таспалы тежегішін есептеуде басты берілгендер болып ұңғы тереңдігі, оның конструкциясы, бұрғылау, шегендеу тізбектерін жабдықтау болғандықтан осыған байланысты тәл жүйесі жүккөтергіштігі, қуаты анықталады.

Ұңғы құрылымы шегендеу құбырлар тізбегінің диаметрімен, олардың диаметрі қашаулар диаметрімен анықталады.

Бұрғылау тізбегінің жабдыкталуы қашау диаметрімен, түптік қозғалтқыш диаметрімен, ауырлатытылған бұрғылау құбырының ұзындығымен және диаметрімен сипатталады.

Қарастырылып отырған диплом жобасында тереңдігі 2500 м. ұңғы құрылымын есептейміз. Тереңдігі 2500 м. ұңғы құрылымы сұлбасы 2.1-суретте келтірілген.



2.1 Сурет - Ұңғы конструкциясы

Ілмектегі шектік жүктемені есептеу үшін бұрғылау және шегендеу тізбектерінің жоғарыдағы ұңғы құрылымы бойынша салмағын анықтаймыз.

Таспалы тежегіштің параметрлерін анықтау, олардың бөлшектерін беріктікке есептеу анықталған шектік жүктеме шамасымен салыстырылып жүргізіледі.

АБҚ диаметрін соңғы пайдалану шегендеу тізбегін отырғызуға арнап бұрғылауға қолданылған қашау диаметріне қатынасы арқылы анықтауға болады. Егер соңғы бұрғылау диаметрі 215мм. болса, АБҚ диаметрі соның 0,75-0,85 бөлігін құрайды. $215 \times 0,75 \div 0,85 = 161,2 \div 182,7$ мм., ТУ14-3-835-79 бойынша УБТ 168 таңдалады.

АБҚ қажетті ұзындығын қашауға берілетін жүктеменің мөлшері арқылы ($P_{дол} = 110$ кН деп қабылдап) анықтаймыз.

$$l_{УБТ} = \frac{1,25P_{дол}}{q_{УБТ}}, \quad (2.1)$$

мұндағы $P_{дол}$ – қашауға берілетін жүктеме, МН;

$q_{УБТ}$ – 1 м АБҚ салмағы, МН;

$l_{УБТ}$ – АБҚ ұзындығы, м;

$L_{УБТ} = 1,25 \times 0,11 : 0,000976 = 141$ м;

$l_{УБТ} = 150$ м, деп қабылдаймыз, 25 метрден 6 свеча.

АБҚ-ның ауадағы салмағы $Q_{УБТ} = 150 \times 0,000976 = 0,146$ МН.

Бұрғылау құбырларының диаметрі мен ұзындығын анықтаймыз.

Ұзындығы 2500 м. - 150 м. = 2350 м.

Бұрғылау құбырларының диаметрін МЕСТ 631-75 бойынша соңғы бұрғылау тереңдігіне қарап 127 мм. қабырға қалыңдығы 9 мм. беріктік тобы Л, аққыштық шегі 1810 кН деп қабылдаймыз.

Бірөлшемді бұрғылау құбырлары тізбегінің мүмкін болатын түсіру тереңдігін мына формула арқылы анықтаймыз:

$$l_{доп} = \frac{Q_p - k(Q_{УБТ} + G) \left(1 - \frac{\rho_{б.р.}}{\rho_{тр.}} \right) - (p_{дол.}) F_k}{k q_{б.т.} \left(1 - \frac{\rho_{б.р.}}{\rho_{тр.}} \right)}, \quad (2.2)$$

мұнда Q_p – бұрғылау құбырлары үшін мүмкін болатын созу жүктемесі, МН,

$$Q_p = \sigma_\tau F_{тр.} / n, \quad (2.3)$$

мұнда σ_τ – құбыр материалының аққыштық шегі, МПа;

$F_{тр.}$ – құбырдың көлденең кесіндісі ауданы (0,00334), м²;

n - қалыпты бұрғылау жағдайында қабылданатын қор коэффициенті, 1,3 етіп қабылданады, немесе:

$$Q_p = Q_{np}/n, \quad (2.4)$$

мұнда $Q_{np}=1,85$ -шектік жүктеме, МН (анықтама кестеден алынады);
 k -үйкелісті ескеретін, жуу сұйығының қозғалысқа қарсы тұратын инерция күшін ескеретін коэффициент, (1,15 тең деп қабылданады);

$Q_{УБТ}$ -АБҚ салмағы, МН;

G -қашау салмағы, МН;

$\rho_{б.р.}(\rho_{б.р}=1,35 \text{ г/см}^3)$ $\rho_{тр.}$ - сәйкесінше жуу сұйығының және құбыр материалының тығыздығы, г/см³;

$p_{дол.}$ – қысымның қашауда өсуі, МПа;

F_k —құбыр тесігінің көлденең қимасы, м²;

$q_{от}$ — 1 м құбырлар тізбегінің салмағы, МН.

$$Q_p = 3,25/1,3 = 1,42 \text{ МН.}$$

$$Q_{от} = \frac{q_1 l + q_2 + q_3}{l}, \quad (2.5)$$

мұндағы q_1 - тегіс құбырдың бір метрінің салмағы, МН;

q_2 -құбырдың қалыңдатылған ұштарының салмағы, МН;

q_3 —құлыптың салмағы, МН;

l -құбырдың ұзындығы, м.

Бұрғылау құбырлар тізбегінің жалпы ұзындығы $L=2500\text{м} = l_{УБТ} + l_{БТ}$.

Бір метр ұзындықтағы диаметрі 127 мм, қабырға қалыңдығы 9мм бұрғылау құбырының массасы анықтамалық кесте ([14], 24-кесте) көрсетуінше 11,5 метр ұзындықпен дайындалған құбырлар үшін 29,3кг.

Бұрғылау құбырлар тізбегінің салмағы:

$$G_{б.тр.} = 2350 \cdot 29,3 \text{ кг} = 68855 \text{ кг} = 0,68855 \text{ МН.}$$

Л беріктік тобына жататын диаметрі 127мм, қабырға қалыңдығы 9мм бұрғылау құбырының мүмкін болатын шектік түсіру тереңдігін анықтаймыз:

$$L_{don.} = \frac{1,42 - 1,15(0,146 + 0,00044) \left(1 - \frac{1,35}{7,85} \right) - 6 \times 10^{-4} \times 0,00334}{1,15 \times 0,000293 \left(1 - \frac{1,35}{7,85} \right)} = 3714 \text{ метр.}$$

Бұрғылау құбырлары тізбегінің жалпы салмағы:

$$Q_{УБТ} + Q_{сум.б.т.} = 0,6885 + 0,146 = 0,8345 \text{ МН.}$$

Жоғары төмен қозғалыс кезіндегі кедергі коэффициентін, шиеленіскен жағдайлардағы үстеме жүктемені есепке алғанда бұрғылау тізбегі ауадағы шектік салмағы:

$$Q_{ауа} = 0,8345 \cdot 1,15 = 0,9597 \text{ МН.}$$

Кондуктор салмағы ($\varnothing 273$ мм, қабырғасы-11,2 мм):

$$Q_{конд.} = 75,9 \cdot 400 = 30360 \text{ кг} = 0,3036 \text{ МН.}$$

Аралық шегендеу тізбегінің салмағы ($\varnothing 219$ мм, қабырғасы-11,2 мм):

$$Q_{аралық} = 59,5 \cdot 1100 = 65450 \text{ кг} = 0,6545 \text{ МН.}$$

Пайдалану тізбегінің салмағы ($\varnothing 168$ мм, қабырғасы-10,6 мм):

$$Q_{эсп.} = 43,5 \cdot 2500 = 108750 \text{ кг} = 1,09 \text{ МН.}$$

Шегендеу тізбегін жоғары төмен жылжыту кезінде кедергі болатын қосымша жүктемені ескерсек:

$$1,09 \cdot 1,15 = 1,25 \text{ МН.}$$

Шегендеу құбырлары бағанасының максималды салмағы 2500 м тереңдікке түсіріліп, 1,09 МН құрады.

Жуу сұйығы ішінде орналасқан бұрғылау құбырлары тізбегіне Архимед күші әсер ететінін ескерсек онда тәл жүйесіне әсер ететін жүктеме келесідей болады:

$$Q = Q_{ауа} \left(1 - \frac{\rho_{жс}}{\rho_{бқ}} \right) = 1,09 \cdot \left(1 - \frac{1,35}{7,85} \right) = 0,9 \text{ МН.}$$

Бұрғылау қондырғысы сыныбына байланысты шығырды таңдау ілмекке түсетін жүктеме мөлшерімен және ұңғы тереңдігімен анықталады.

Жобаланатын 2500 метр тереңдікке бұрғылауға арналған қондырғының тәл жүйесі жабдықталуы 4 х 5 тәл арқаны диаметрі анықтамалық материалдар бойынша 28 мм болуы тиіс.[1]

Ең ауыр салмақты бұрғылау құбырлар тізбегін шектік тереңдіктен көтеру кезінде $G_0 = 1,09$ МН тәл арқанының жұмысшы тармағына түсетін жүктеме мынаған тең болады:

$$S_x = Q / (n \cdot \eta_{т.с}), \quad (2.6)$$

мұнда $Q = G_0 + G_{т.к.б.}$

$$S_x = (1090 + 80) / (8 \cdot 0,85) = 172 \text{ кН.}$$

Мұнайгаз өндірісінде қолданылатын тәл арқандары беріктік қоры $[k] \geq 3$, яғни арқанның үзілуге беріктігі төмендегідей болуы тиіс:

$$P_a = S_x \cdot k. \quad (2.7)$$

$$P_a = 172 \cdot 3 = 516 \text{ кН.}$$

Беріктіктен басқа арқан белгілі бір қолданымдық сапасымен сәйкес болуы керек.

Ұстанымдарға сәйкес ЛК-РО типті, құрылымы 6х31 м.с. МЕСТ 16853-71 бойынша, үзілуге беріктігі $P_a \geq 548$ кН, диаметрі 28 мм, беріктік шегі 1700 МПа болатын сымдардан дайындалған болат арқанды таңдаймыз.

2.2 Таспалы тежегішті есептеу.

Шығыр барабанында ілмектегі шектік жүктемеден туындайтын айналдыру моментін есептейміз,

$$M_0 = S_x \cdot D_{ec} / 2 = 0,172 \cdot 0,842 / 2 = 72 \text{ кН} \cdot \text{м}, \quad (2.8)$$

Мұндағы $D_{ec} = 0,842$ м – диаметрі 28 мм канат оралған шығыр барабаны орташа диаметрі.

2500 м негізгі бұрғылау тереңдігін есепке ала отырып, «Уралмашзауыттың» ЛБУ-750 бұрғылау шығырында қолданылатын таспалы тежегіштің негізгі моделін таңдаймыз. Таспалы тежегіштің барлық негізгі параметрлері 2.1-кестеде берілген.

Ұңғыға салмағы әр түрлі тізбектерді әр түрлі жылдамдықта түсіреді. Түсіру жылдамдығы қосымша және негізгі тежегіштермен жүзеге асырылады. Тоқтау кезіндегі тежелуді тек негізгі тежегіш атқарады, осы уақытта ол қозғалыстағы тізбектің және оған байланысқан бөліктердің барлық энергиясын жұтады.

2.1 кесте - ЛБУ-750 бұрғылау шығыры ленталық тежегіштерінің негізгі параметрлері

Атаулары	Өлшем бірлігі	Шаманың сандық мәні
Тежеуіш лентаның ені	м	0,22
Тежеуіш шкивінің диаметрі	м	1,18
Колодка ені	м	0,22
Тежеуіш шайбаның ені	м	0,22
Тежелу кезіндегі шкив тоғынындағы жылдамдық	м/с	25
Барабан диаметрі	м	0,7
Тежеуіш колодкалары мен шкивтің үйкелу коэффициенті		0,53

Тоқтау кезіндегі ілмекке түсетін жүктеме мен арқанның жетекші тармағындағы күш тежелу уақыты мен жолына тәуелді, сонымен қатар, сол мезетте пайда болатын динамикалық күштерге де тәуелді. Тежелу уақыты ештеңемен шектелмей, тек операторға тәуелді болғандықтан арқанның үзілуіне әкеліп соқтыруына себепші болатын шамадан тыс динамикалық жүктемелердің пайда болуын болдырмас үшін тежеуіш шкивтеріндегі күштер әрдайым арқанды үзілу күшіне R_d , H дейін керу қажет, яғни төмендегі шарт орындалуы тиіс

$$K_d \cdot D_T \cdot F \cdot D_e \cdot Z > (Q \cdot \eta_{ш}) = P_{B \max}, \quad (2.9)$$

мұндағы k_T – тежелу қоры коэффициенті (Госгортехнадзор ережелеріне сәйкес ілмекте шектік жүктеме болған кезде $1,5 \div 2,0$ аралығында қабылданады;

F – тізбектің қозғалыссыз күйіндегі тежегіш шкивтерінің тоғындарындағы (обода) жалпы тангенциалды үйкелу күші, кН;

D_T – тежеу шкиві диаметрі, м;

$Z=2$ – тежегіш таспалары саны;

D_e – канаттың барабанға оралғандағы ең үлкен диаметрі, м;

$\eta_{ш}=0,85-0,95$ – шығыр ПӘКі;

$P_{B \max}$ – арқанның жұмысшы тармағындағы есептік шектік жүктеме, $(1,72 \cdot 1,3)=2,236$ МН.

Жобалау кезіндегі жуықтатылған есептеулерде шығыр тежегіші қарапайым таспалы тежегіш ретінде қарастырылады, тежегіштің есептеу сұлбасы 2.1-суретте келтірілген, онда фрикциондық колодкасы бар иілімді таспа тежегіш шкивті қысады. Бұл жағдайда тізбектің қозғалыссыз күйіндегі тежегіш шкивтерінің тоғындарындағы жалпы тангенциалды үйкелу күші мына формуламен анықталады:

$$F = S_H - S_C, \quad (2.10)$$

мұндағы S_H – таспаның оралу ұшының керілуі, кН;

S_C – таспаның ағытылу ұшының керілуі, кН,

Тежегіш таспасы ұштарындағы жүктемелерді Эйлердің формуласы арқылы анықтаймыз,

$$S_H = S_C e^{\mu\alpha}, \quad (2.11)$$

$$S_H = \frac{Fe^{\mu\alpha}}{e^{\mu\alpha} - 1}, \quad (2.12)$$

мұндағы $\alpha = \pi - \varphi$ – шкивті таспаның қапсыру бұрышы, рад;

μ – шкив пен тежегіш колодкалар арасындағы үйкеліс коэффициенті.

F – шеңберлік тежеу жүктемесі, Н.

$$F = 722 / 1,18 = 122 \text{ кН.}$$

Тежегіш колодкасының және шкивтердің әр түрлі жұптарының үйкелу коэффициентінің мәні төменде келтірілген:

Шойын – ұнтақ металдық құрғақ колодка	0,35 – 0,55
Болат – майланатын ретинакс ФК – 24А.....	0,9 – 0,1
Шойын – майланатын ферредо.....	0,8 – 0,1
Болат – құрғақ ретинакс ФК – 24 А.....	0,35 – 0,65
Болат – құрғақ шойын.....	0,25 – 0,45 (0,5 дейін)
Болат немесе шойын – құрғақ ферредо – райбест.....	0,35 – 0,45

$$S_H = \frac{122 \cdot 2,72^{0,5 \cdot 4,71}}{2,72^{0,5 \cdot 4,71} - 1} = 134,8 \text{ кН.}$$

$$S_C = \frac{S_H}{e^{\mu\alpha}} = \frac{134,8}{10,55} = 12,7 \text{ кН.}$$

Тежегіш шкивіне колодкалардың шектік қысымы, Па,

$$P_{\max} = \frac{S}{2BD_T / 2}, \quad (2.13)$$

мұндағы B – тежегіш таспасының ені, м;

D_T – тежегіш шкивінің диаметрі, м.

$$p_{\max} = \frac{134800}{2 \cdot 0,25 \cdot 0,73} = 370 \text{ кПа.}$$

Тежеу шкивіне колодкалардың ең аз қысымы,

$$p_{\max} = \frac{12700}{2 \cdot 0,25 \cdot 0,73} = 34,8 \text{ кПа.} \quad (2.14)$$

Олай болса шкивке колодкалардан берілетін орташа қысым мәні,

$$P_{\text{ор}} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2} = \frac{370 + 34,8}{2} = 202,4 \text{ кПа.} \quad (2.15)$$

Тежегіштің иінді білігіндегі момент былай есептеледі:

$$M_{\text{иб}} = S_c r, \quad (2.16)$$

мұндағы $r=0,03$ — тежегіш иінді білігі кривошипі радиусы.

$$M_{\text{иб}} = 12,7 \cdot 0,03 = 0,381 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Тежегіш иінтірегі тұтқасындағы тежеуге қажетті жүктеме,

$$G = \frac{M - q_T L}{l \eta}, \quad (2.17)$$

мұндағы $q_T=500$ Н—тежегіш иінтірегі салмағы;

$L \approx 0,35$ м—тежегіш иінтірегі ауырлық центрінен білік өсіне дейінгі аралық;

$l = R \cos \alpha$, R — тежегіш иінтірегі ұзындығы, м;

$\eta=0,8$ —тіректердегі, амортизатордағы және тағы басқалары. үйкеліс ПӘКі.

$\alpha=30^\circ$ және $l=1,4$ м болғанда,

$$G = \frac{M - q_T L}{l \eta} = \frac{0,375 - 0,5 \times 0,35}{1,4 \times 0,8} = 0,18 \text{ кН.} \quad (2.18)$$

$\alpha=60^\circ$ және $l=1,2$ м болғанда,

$$G = \frac{M - q_T L}{l \eta} = \frac{0,375 - 0,5 \times 0,35}{1,2 \times 0,8} = 0,21 \text{ кН.} \quad (2.19)$$

Кіші немесе үлкен диаметрдегі арқандарды белгілі бір арқан диаметріне арналған бұрғылау шығырларында қолдануға болмайды. 1-жағдайда статикалық жүктемеге байланысты арқанның диаметрі дұрыс таңдалсада, лездік тежелу кезінде оның үзіліп кету қаупі бар. Ал 2-жағдайда, арқанның беріктігі есептік жүктемеге сай болғанымен де жеткіліксіз тежегіш моментінен тежелу жолы ұзарады.

Бұрғылау шығырларының тежегіштерін келесідей есептеу қажет; түсіру барысында ілмектің тежелу жолы $h_k = v_{i.T.}/3$ мәнінен аспауы қажет.

мұнда $v_{i.T.}$ – ілмекті түсіру жылдамдығы, м/с.

Бұрғылау шығырының тежегіш таспаларының тартылмайтын ұштарын қозғалмайтындай етіп балансирге, ал күш алуға арналған таспаның тартылатын ұштарын кривошипке бекіткенде, пневмоцилиндр тартқышында $M_{Ц}$ және тежегіштің тұтқасында M_T момент пайда болады.

$$M_T = 2S_x r \cos \alpha, \quad (2.20)$$

Бұл жерде $r=0,04 \div 0,06$ м – қозғалмайтын шарнирдан бастап таспаның қозғалмалы ұшына бекітілген нүктеге дейінгі кривошиптің радиусы, м;

α – иіңтіректің бұрылу бұрышы;

S_x – тәл арқанының тартылатын тармағының керілу күші.

Таспаның қозғалмалы ұшы толық тежелу кезінде кривошиптің осіне 90° бұрышпен орнығады. Бұл тежеу моменті пневмоцилиндрдегі $M_{Ц}$ және тұтқадағы M_T моменттермен теңеседі.

$$M_{cm} \leq M_m + M_y, \quad (2.21)$$

$M_y=0$ болғанда тұтқадағы жүктеме:

$$q_o = \frac{2rS_x \sin \psi}{\eta l \cos \beta}, \quad (2.22)$$

мұнда l – тежегіш иіңтірегінің ұзындығы, м;

$\eta=0,9 \div 0,95$ – тартқыш жүйенің ПӘК;

β – таспаның кривошип өсі мен тартылатын ұшы арасындағы бұрыш;

ψ – таспа мен тартқыш өсінің арасындағы бұрыш (тежеудің басында 80° – тан тежеудің соңында 10° дейін өзгереді).

Қолмен тежеу процессі кезінде бұрғышының иіңтірекке беретін жүктемесі 250 Н болуы тиіс. Пневматикалық тежеу жүйесінің беретін шектік моменті $M_{Ц} \geq 0,8 M_{ст}$ болуы тиіс.

D_T – тежегіш шкивтің диаметрі, м

$$D_T = (1,65 - 2,75) D_B, \quad (2.23)$$

мұндағы D_B – шығыр барабанының диаметрі, м,

$$D_T = 1,81 \cdot 0,7 = 1,45 \text{ м.}$$

z – тежегіш ленталарының саны;

D_E – орамның ең үлкен диаметрі, м;

$\eta_{ш}$ – шығырдың ПӨК-і;

$P_{B \max}$ – арқанның жетекші тармағындағы есептік максималды күш, Н.

$$2236 \text{ кН} > 1,75 \cdot 122 \cdot 1,18 \cdot 2 / (0,888 \cdot 0,9) = 630,5 \text{ кН.}$$

2.3 Тежегіш таспасын беріктікке есептеу

Тежегіш ленталарын материалы ретінде сталь 50 қабылданады.[15]

Таспа қимасындағы созылу кернеуін σ_L , МПа мына формула бойынша анықтаймыз:

$$\sigma_T = \frac{S_H}{2S}, \quad (2.24)$$

мұндағы S_H – таспаның көлденең қимасының ауданы, м^2

$$S = \delta \cdot B - z_o \cdot \delta \cdot d_o, \quad (2.25)$$

мұндағы $\delta=0,006$ – таспа қалыңдығы, м;

$B=0,250$ м – таспаның ені;

z_o – тесіктер (отверстие) саны;

$d_o=0,014$ м – тесік диаметрі.

$$S = 0,006 \cdot 0,25 - 3 \cdot 0,006 \cdot 0,014 = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2,$$

$$\sigma_T = \frac{13480}{2 \cdot 1,25 \cdot 10^{-3}} = 5,39 \text{ МПа.}$$

Таспаның біреуі үзілген кезде тежелу моменті түсірілетін тізбектің тежелуін қамтамасыз етіп, екінші таспаға беріледі. Бұл жағдайда созылудың максималды кернеуі $\sigma_{\max}$, МПа есептеледі

$$\sigma_{max} = 2 \cdot \sigma_T, \quad (2.26)$$

$$\sigma_{max} = 2 \cdot 5,39 = 10,78 \text{ МПа}.$$

Маркасы 50 болат үшін кернеу қауіпті емес.

Таспа ұшы екі еселенген кесіндіге жұмыс істейтін 12 тойтарма шегелермен (заклепка) бекітілген. Тойтарма шегелердегі кесіндінің керілуі

$$\sigma_3 = \frac{S_{H1}}{2 \cdot n \cdot \delta \cdot d_3}, \quad (2.27)$$

мұндағы S_{H1} – бір таспаның ағытылу ұшының керілуі, МПа

$$S_{H1} = \frac{S_H}{2}, \quad (2.28)$$

$$S_{H1} = \frac{134,8}{2} = 0,6741 \text{ МПа},$$

мұндағы n – тойтарма шегелер саны;

d_3 – тойтарма шегелер диаметрі, м.

$$\sigma_3 = \frac{0,6741}{2 \cdot 12 \cdot 0,006 \cdot 0,014} = 33,43 \text{ МПа}.$$

Алынған нәтиже таңдалған материалдың беріктік шегімен салыстырғанда едәуір аз.

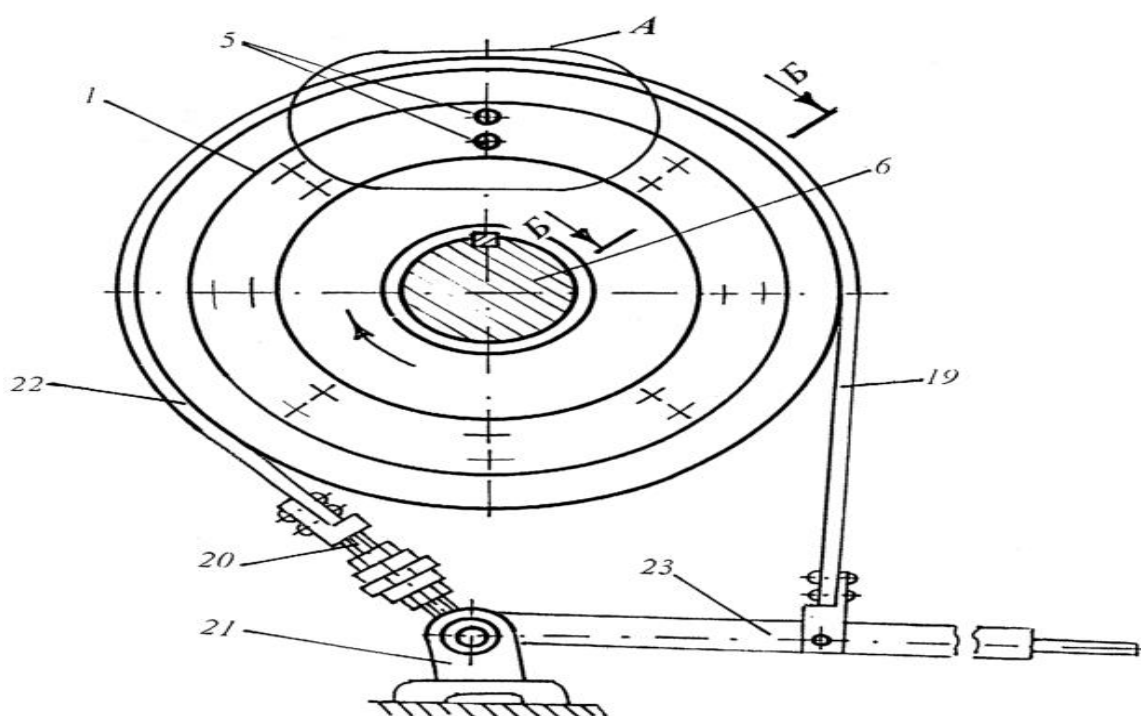
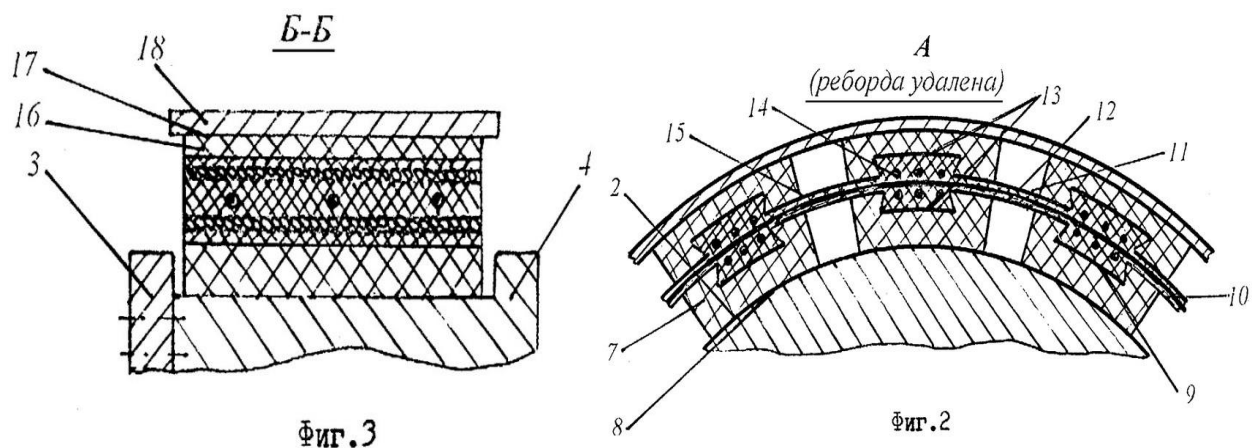
3 Арнайы бөлім

3.1 Таспалы тежегішті жетілдіру

Бұрғылау шығырының тежегіш жүйесін жетілдіру ретінде авторлық куәландырылған №2270942С2 техникалық ұсыныс негізінде алынған үш қабатты резинотросты сақинасы бар екі сатылы таспалы-колодкалы тежегіш ұсынылады. Ол тежелу шкивін, тежелу таспасын, шкивтің жұмыс жазықтығында орналасқан фрикционды жапсырмасы бар үш қабатты резинотросты сақинаны және жетекті өзіне қосады. Бұл фрикциялық жапсырмалар бойлық жанасатын 2 бөліктен тұрады. Фрикциялық жапсырмалар үш қабатты резинотросты сақинаға жиналады, оның ортаңғы бөлігінде периметрі бойынша бойлық тростар орналасқан. Үш қабатты резинотросты сақинаның сыртқы және ішкі цилиндрлік беттерінде шығыңқы жерлер орындалған, себебі ол жерде көлденең тростар орналастырылған. Техникалық қорытынды болып 2 үйкеліс беті бар таспалы-колодкалы тежегіш жұмысының сенімділігі мен өнімділігін арттыру саналады. Осы жетілдірудің мақсаты қаптаманың жоғарғы және төменгі бандаждары үшін "ласточкин хвост" қосылысын қолдана отырып, үш қабатты резинотросты сақинасын пайдалану жолымен үйкелудің екі беті бар таспалы-қалыптық тежегіштің сенімділігі мен тиімділігін арттыру болып табылады.

Ұсынылған техникалық шешімнің келесі елеулі артықшылықтары бар:

- "ласточкин хвост" типті қосылымды пайдалану жолымен үйкелудің екі беті бар тежегіштің сенімді және тиімді жұмысына үш қабатты резинотросты сақинасының екі жағынан фрикциялық жапсырмалар орнату үшін қол жеткізіледі;
- үш қабатты резинотросты сақинаның жақсы икемділігі берілген шкивтің жұмыс бетіне ішкі бандаж фрикционды жапсырманың саптамасын қамтамасыз етеді;
- бір жұмыс тежегіш таспасында үйкелудің сыртқы және ішкі жұбын өзара жабудың әртүрлі коэффициенті қамтамасыз етіледі;
- "ласточкин хвост" қосылу негіздерінің үйкеліс күштерінің әрекеті жағына қарай жоғарғы бандаж жапсырмаларымен еңкею мүмкіндігі, бұл тежегіш лентаның тармақтары арасында үлестік жүктемелердің қайта бөлінуін қамтамасыз етеді;
- жоғарғы және төменгі бандаж жапсырмаларының фрикциялық материалы тозғаннан кейін шығыңқы жағы бар сақина түріндегі негізді бірнеше рет пайдалану қамтамасыз етіледі.[14]



Фиг.1 екі сатылы таспалы-қалыптық тежегіш бейнеленген.Фиг.2 сыртқы және ішкі фрикциялық тораптарға, үш қабатты резинотросты таспаға отырғызылған жапсырмалар.

Фиг.3 Тежегіштің фрикциялық түйіндерінің көлденең қимасы.

1-тежегіш шкив;2-цилиндрлі жұмыс беті;3-сол жақ реборда;4-оң жақ реборда;5-винт;6-білік;7,16-фрикционды жапсырма;8-жоғарғы жұмыс беті;9-вырез в виде "ласточкин хвост";10- үш қабатты резинотросты сақина;11-ішкі цилиндрлік бет;12-сыртқы цилиндрлік бет;13-цилиндрлік бет;14-көлденең тростар;15-бойлық тростар;17-ішкі жұмыс беті;18-тежегіш таспасы;19,22-тармак;20-стержень;21-тірек;23-басқару рычагы.

3.1 урет – Үш қабатты резинотросты сақинасы бар екі сатылы таспалы-колодкалы тежегіш

Қойылған мақсатқа екі бойлық жанасатын бөліктен тұратын фрикциялық жапсырмалар үш қабатты резинотросты сақинаға теріледі, оның ортаңғы бөлігінде периметрі бойынша бойлық тростар орналасқан, ал оның сыртқы және ішкі цилиндрлік беттерінде "ласточкин хвост" түріндегі шығыңқы жерлер

орындалған, олардың негізінде көлденең тростар қалыпталған,оның ортаңғы бөлігінде бойлық тростар орналасқан., үш қабатты резинотросты сақинаның серпімді қасиеттері есебінен ішкі жұмыс беттері оның алмалы-салмалы реборды жағынан тежегіш шкивінің жұмыс бетіне тартып отырғызылумен жетеді.

Бұл дипломдық жобада бар тежегіштердің конструкциясын елеулі өзгертпей ленталық тежегіш жобаланды. Бұл дипломдық жұмыс ленталық тежегіштің құрылымын жаңарту болып табылады. Бұрғы шығырлары ұзақ пайдалануға есептелген болғандықтан, олардың тораптарының жұмысқа қабілетті жай-күйін қамтамасыз ету қажет. Тежегіш жүйесіне ерекше назар аудару керек. Ұңғыманы бұрғылауды бастамас бұрын міндетті түрде басты тежегіш жүйесін тексереді. Тежеуіш иінтірегі тежелген күйде әдетте тік дерлік күйде болады, бұл ретте қалыптар мен тежегіш шкивтерінің арасындағы саңылау біркелкі болуы тиіс, әдетте 1-2 мм шегінде. Тежеу кезінде тежегіш таспалардың барлық қалыптары шкивтерге біркелкі және тығыз қысылуы тиіс.Бүйірлік реборда пен колодка арасындағы саңылау екі жағынан біркелкі болуы тиіс. Колодканың 4 мм астам ығысуына жол берілмейді. Тежелген күйдегі теңгергіш қатаң көлденең болуы тиіс, ал тежегіш тұтқасы тігінен $70-80^{\circ}$ – ке еңіс болуы тиіс. Егер түсіру-көтеру операциялары кезінде жүктелмеген ілгек баяу түсірілсе, онда колодкалар шкивтерге немесе ребордаға үйкеледі дегенді білдіреді.Колодкалардың тозуы тежегіш иінтірегінің төменгі жағдайы кезінде тежеу болмауымен сипатталады. Мұндай колодкалар ауыстырылады. Бұрғылау шығыры мен гидравликалық тежегішті монтаждау аяқталғаннан кейін ленталық тежегішті құрастыруға кіріседі.Ленталық тежегішті құрастыру мынадай тәртіппен жүргізіледі:шығырдың рамасында тұтқамен, теңгергішпен жиынтықта иінді білікті құрастырады және оған тартпалы болттарды бұрап қояды, содан кейін тежегіш таспаларды, пневматикалық цилиндр мен тежегіштің тоқтатқыш құрылғысын орнатады. Таспалы тежегішті құрастыру аяқталғаннан кейін оны реттеу жүргізіледі. Жетілдіру идеясы таспаның сырғитын ұшына тозудың өзгеруін көрсететін тәуелділік бойынша айқындалған таспаның ұзындығы бойынша фрикциялық материалды ұтымды бөлу жолымен жүзеге асырылады.

Бұл жетілдіру тежегіш әрекетінің тиімділігін арттырып,жылжымалы фрикциялық жапсырмалардың біркелкі тозуына ықпал етеді.Кемшіліктеріне конструкцияның күрделілігін жатқызуға болады.

4 Еңбекті қорғау бөлімі

4.1 Таспалы тежегішті пайдалану кезіндегі негізгі қауіпсіздік талаптары

Таспалы тежегішті қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ету үшін оны алдын ала уақытылы тексеруді жүзеге асыру қажет. Бұл ретте тежегіш шкивтердегі жарықтарды, тежегіш шкивтердің жұмыс беттеріндегі тереңдігі 5 мм астам қазбаның және тереңдігі 2 мм астам көлденең жарықтардың болуына ерекше назар аудару керек. Тізбектелген бұзылулар нәтижесінде таспалы тежегіш калодкалары тежегіш шкивтерінің жұмыс бетіне жанаспайды және тез істен шығады. Сондай-ақ тежегіш шкивтің жұмыс бетінде жарықтардың болуына назар аудару керек, бұл шкивтің бұзылуына және тежегіш таспалардың бұзылуына әкелуі мүмкін. Нәтижесінде тежелу мүмкіндігі алынып тасталады және таль жүйесі бұрғылау жұмыс алаңына құлайды.

Тежегіш жүйесімен жұмыс істеу кезінде шамадан тыс динамикалық жүктемелерге жол беруге болмайды, өйткені тежегіш таспаларының үзілуі әдетте күрт тежеу сәтінде болады.

Тежеудің уақытылы және сенімді тежелуі үшін тежегіш жүйесінің топсалы қосылыстары үлкен мәнге ие. Тозған топсалар кезінде люфттар тежеуіш иінтірегінің бос жүрісінің ұлғаюына әкеледі, тез түсіп, белгілі бір сәтте қозғалыстағы бұрғылау колоннасын тежей алмайды. Топсалы қосылыстардың тозуы олардың нашар майлануы, колодкалардың бөлшектерінің бұзылуына әкелуі мүмкін.

Таспалы тежегішпен жұмыс істеу барысында жүкшығырдың толық тежелуі кезінде тежегіш тұтқасының бұрғылау еденінен кемінде 80-90 см қашық болуын қадағалау қажет.

Тежегіш тұтқаларының қалыпты бекіткіштері болуы тиіс. Баған таразыға қалдырылған жағдайда, фиксатормен бекітілмеген тежегіш тұтқасында немесе жүкті ілу арқылы бекіту кезінде бұрғылау құбырлары бағанасының ұңғымаға құлауы мүмкін.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада тереңдігі 2500 м ұңғымаларды бұрғылауға арналған шығырдың тежегіш жүйесінің құрылымын жетілдіру, таспалы тежегішке берілетін жүктемеге байланысты тежеу моментін анықтау, тежеу моментіне байланысты есептік жолмен құрылымдық элементтерін таңдау, жұмысшы элементтерін шектік жүктеме бойынша беріктікке, сенімділікке есептеу жұмыстарымен байланыстырыла жүргізілді.

Арнайы бөлімде техникалық ұсыныс негізде алынған шығырдың таспалы тежегішін үш қабатты резеңкелі сақинасы бар екі сатылы таспалы тежегішке жаңарттық.

Қорытынды нәтиже :

- тежегіш әрекетінің тиімділігін арттыруына;
- үйкеліс бетінің артуы, соның салдарынан жұмыс бетінен жылуды бұруды жақсартуына;
- тежегіш шкив конструкциясын өзгерту қажет еместігіне;
- қозғалмалы фрикциялық жапсырмалардың біркелкі тозуына ықпал етеді

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Ильский А.А. и др. Расчет и конструирование бурового оборудования. – М., Недра, 1985
- 2 А.А. Ильский, Ю.В. Миронов, А.Г. Чернобыльский. Расчет и конструирование бурового оборудования. – М.: Недра, 1985.-462с; <http://www.geokniga.org/books/279.>;
- 3 Баграмов Р.А., Буровые машины и комплексы. – М., Недра, 1988г.;
- 4 Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов. Метод. указ. к выполнению курсовых и дипломных проектов / СамГТУ; Сост. А.И. Ивашенко, Ю.А. Подавалов, В.Г. Саркисов. – Самара, 1994.;
- 5 Ефимченко С.И. Расчеты ресурса несущих элементов буровых установок.- М.: РГУ им. И.М. Губкина, 2001.;
- 6 Даурова Р.В., Расчет талевого механизма буровой установки: Учеб. пособие – Алматы: КазНТУ, 2008.;
- 7 Элияшевский И.В и др. Типовые задачи и расчеты в бурении. – М.: Недра, 1982.;
- 8 Кудрявцев В.Н. и др. Курсовое проектирование деталей машин. – Машиностроение, 1985.;
- 9 Макушкин, Д.О. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов./Д.О. Макушкин. – Красноярск:ИПЦ КГТУ, 2005.;
- 10 Тер – Каспарян А.А. Расчет подъемного механизма буровой установки, 1990.;
- 11 Фролов К. В. Конструирование машин : справ. метод. пособие /К. В. Фролов, А. Ф. Крайнев и др. – М. : Машиностроение, 1994. – 530 с. – Т. 1.;
- 12 П. Гадик Е.И; Хаскин А.М. Справочное руководство по черчению. М, "Машиностроения, 1974 г.;
- 13 Ғаламтор ресурстары: <https://arhivinfo.ru/1-3646.html>
- 14 Ғаламтар ресурстары: <http://www.freepatent.ru/patents/2270942>
- 15 Б.Ә. Мырзахметов, Б.А.Ахметов, Г.Қ.Айтөреева Бұрғылау жабдықтарын есептеу және құрылымдау: оқу құралы – Алматы: ҚазҰТУ, 2010 – 362 бет.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Елтай Ұлан Нұрлыбайұлы

Название: Ұлан Елтай диплом.docx

Координатор: Тогыс Карманов

Коэффициент подобия 1: 0,5

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 51

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....

.....
Дата

.....
Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Елтай Ұлан Нұрлыбайұлы

Название: Ұлан Елтай диплом.docx

Координатор: Тогыс Карманов

Коэффициент подобия 1:0,5

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:51

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....

.....

.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения