

Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК
ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР, КӨЛІК
ЖӘНЕ ЛОГИСТИКА КАФЕДРАСЫ

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазННТУ им.К.И.Сатпаева»
Институт Металлургии и
Промышленной инженерии

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«05» 06 2021ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Жылжымалы ZJ40/2250 бұрғылау қондырғысына арналған
бұрғылау шығырларының таспалы тежегіштерінің конструкциялық-пайдалану
параметрлерін есептеу және модернизациялау»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Түзелбаев Жанибек Кажимуханович

Ғылыми жетекші

Куандыков Тилепбай Алимбаевич

Алматы 2021

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар, көлік және логистика кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. Ғыл канд.,

ассоц. Профессор

 К.К. Елемесов

« 04 » 12 2020 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Түзелбаев Жанибек Кажимуханович

Тақырыбы «Жылжымалы ZJ40/2250 бұрғылау қондырғысына арналған бұрғылау шығырларының таспалы тежегіштерінің конструкциялық-пайдалану параметрлерін есептеу және модернизациялау»

Университет басшысының 2020 жылдың «24» қарашада № 2131-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «25» мамыр 2021ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: ZJ40/2250 бұрғылау қондырғысының шығыры

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Бұрғылау шығырларының тежеуіш жүйелеріне, кинематикалық сұлбаларына және ленталық тежеуішке талдау жасау;

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: негізгі элементтерінің параметрлері есептелінді; патенттік ізденістер жүргізілді.

В) Экономикалық бөлімі: енгізілген жаңартудың экономикалық, пайдалану тиімділіктерін салыстыру

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

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. ZJ40/2250 бұрғылау қондырғысы шығырның жалпы көрінісі;
2. Жинақ сызбасы;
3. Бөлшек сызбасы;
4. Патенттік талдау.
5. Бөлшек сызбасы;

Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атау

АНДАТПА

Дипломдық жобада ZJ40/2250 бұрғылау қондырғысы шығырының негізгі тежегішінің конструкциясын жетілдіру ұсынылған.

Жобаны орындау үшін қолданыстағы бұрғылау шығырларының конструкцияларына талдау келтірілген, прототип таңдау негізделген және тежегішті модернизациялаудың негізгі бағыттары анықталған.

Бұл жобаның мақсаты – бұрғылау шығыры таспалы тежегішінің техникалық сипаттамаларын жақсарту мен оның жұмыс істеу мерзімін ұзартуға қол жеткізу.

Есептеу бөлімінде бұрғылау шығырының негізгі тежегіші параметрлерін қажетті барлық конструктивті есептеулер келтірілген.

Сонымен қатар техникалық қауіпсіздік, еңбек қорғау және қоршаған ортаны қорғау мәселелері қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте предлагается усовершенствовать конструкцию главного тормоза лебедки буровой установки ZJ40/2250.

Для реализации проекта проведен анализ конструкции буровых лебедок которые используются, обоснован выбор опытных образцов и определены основные направления модернизации тормозов.

Целью данного проекта – является улучшение технических характеристик ленточного тормоза буровой лебедки и продление срока ее службы.

В расчетном разделе представлены все необходимые конструктивные расчеты параметров главного тормоза буровой лебедки.

Также будут рассмотрены вопросы техники безопасности, охраны труда и охраны окружающей среды.

ANNOTATION

In the diploma project, it is proposed to improve the design of the main brake of the ZJ40/2250 drilling rig winch.

To implement the project, the design of the drilling winches that are used is analyzed, the choice of prototypes is justified and the main directions of brake modernization are determined.

The purpose of this project is to improve the technical characteristics of the belt brake of the drilling winch and extend its service life.

The calculation section contains all the necessary design calculations of the parameters of the main brake of the drilling winch.

The issues of safety, labor protection and environmental protection will also be considered

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	5
1	Техникалық бөлім	6
1.1	Бұрғылау шығырының көтеру сипаттамасы	6
1.2	ZJ-40 бұрғылау қондырғысының таспалы тежегіші	7
1.3	Шығырдың қосымша тежегіштері	16
1.4	Шығыр тежегіштерінің конструкцияларын модернизациялау мүмкіншіліктері	16
1.5	Патенттік талдау	18
	Техникалық бөлім бойынша қорытынды	19
2	Есептік бөлім	20
2.1	Негізгі тежеуішті есептеу. Тежелу кезінде әсер ететін күш	20
2.2	Колодкалы-ленталық тежеуіш есебі	21
2.3	Тежеуіштің рычагты механизміне әсер ететін күштер	26
2.4	Негізгі тежеуіштің жылулық есебі	28
2.5	Тежеуіш лентасын беріктікке есептеу	30
3	Еңбек қорғау және тіршілік қауіпсіздігі	32
3.1	Техникалық қауіпсіздік	32
3.2	Сақталуға міндетті қауіпсіздік шаралары	34
3.3	Шығыр тежеуіштерінің техникалық қауіпсіздік талаптары	35
	Қорытынды	36
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	37

КІРІСПЕ

ҚХР 2002 жылдан бастап қазіргі күнге дейін пайдалануға мобильді ZJ сериялы бұрғылау қондырғысының 400 түрі енгізілген, Жоғары өнімділікпен және экономикалық тиімділік көрсеткіштермен, аталған бұрғылау қондырғылары жоғары деңгейдегі автоматтандырылған және жеңіл басқару жүйесімен жабдықталған, бұл бұрғылау жұмыстары кезінде қол еңбегін қарқынды түрде төмендетеді. ZJ сериялы бұрғылау қондырғыларында жоғары жиілік шегі шассиде орналасқан қозғалтқыш қуатының және айналу моментінің реттелуін қамтамасыз етеді, бұл шығыр жетегіне, роторға және шассидің жүріс бөлігіне күш береді.

Ал, осы мобильді қондырғыда орналасқан шығырды оңтайлы пайдалану шарттары барлық басқа да стационарлық шығырларды пайдаланумен бірдей. Себебі, жетектің өзгеше болуына қарамастан, барлық шығырлардың атқаратын қызметі бірдей. Сәйкесінше олардың тежеу жүйелерінің жұмыс принципі де ұқсас болып келеді.

Менің дипломдық жобамда осы шығырлардың негізгі тежеуіші болып табылатын – таспалы тежегішті қарастырдым. Оның жұмыс істеу принципі, оның негізгі бөлшектерін және жаңарту бойынша ұсыныстар айтылады.

1 Техникалық бөлім

1.1 Бұрғылау шығырының көтеру сипаттамасы

Бұрғылау шығырының көтеру сипаттамасы – көтеру жылдамдығының ілмектегі жүктемеге тәуелділігін айтады, ол графикалық немесе кестелік түр - де көрсетілген. Көтеру сипаттамасы шығырдың конструкциялық-кинематикалық параметрлердің және қолданыстағы қозғалтқыштардың механикалық сипаттамаларына бірлескен шолу нәтижесінен кейін есептеледі.

Жетегі дизельден және айнымалы ток көзінен тұратын электрқозғалтқыштардан болатын бұрғылау шығырлары сатылы көтеру сипаттамасына ие болады (1.1-сурет, а), есептелуі қолданыстағы қозғалтқыштардың номиналды қуатымен және айналу жиілігімен жүзеге асырылады:

Ілмекті көтеру жылдамдығы i -ші берілістегі:

$$v_i = \pi D_{\text{ор}} n_{\text{к}} / 60 i_{\text{т.с.}} \quad (1.1)$$

Ілмектегі шектік жүктеме (кН) i -ші берілісте:

$$G_i = \frac{N_{\text{к}} \eta_{\text{тр}} \eta_{\text{т.с.}}}{v_i} - G_i \quad (1.2)$$

мұндағы, $N_{\text{к}}$ - қозғалтқыштың номиналды қуаты, кВт;

$\eta_{\text{тр}}$ - i -ші берілістегі трансмиссияның қозғалтқыштан көтеру білігіне дейінгі п.э.к-і;

$\eta_{\text{т.ж}}$ – тәл жүйесінің п.э.к.-і;

G_m – тәл жүйесінің жылжымалы бөлігінің салмағы;

$D_{\text{ор}}$ – арқанның шығыр барабанына орташа оралу диаметрі;

$n_{\text{к}}$ – қозғалтқыш білігінің айналу жиілігі.

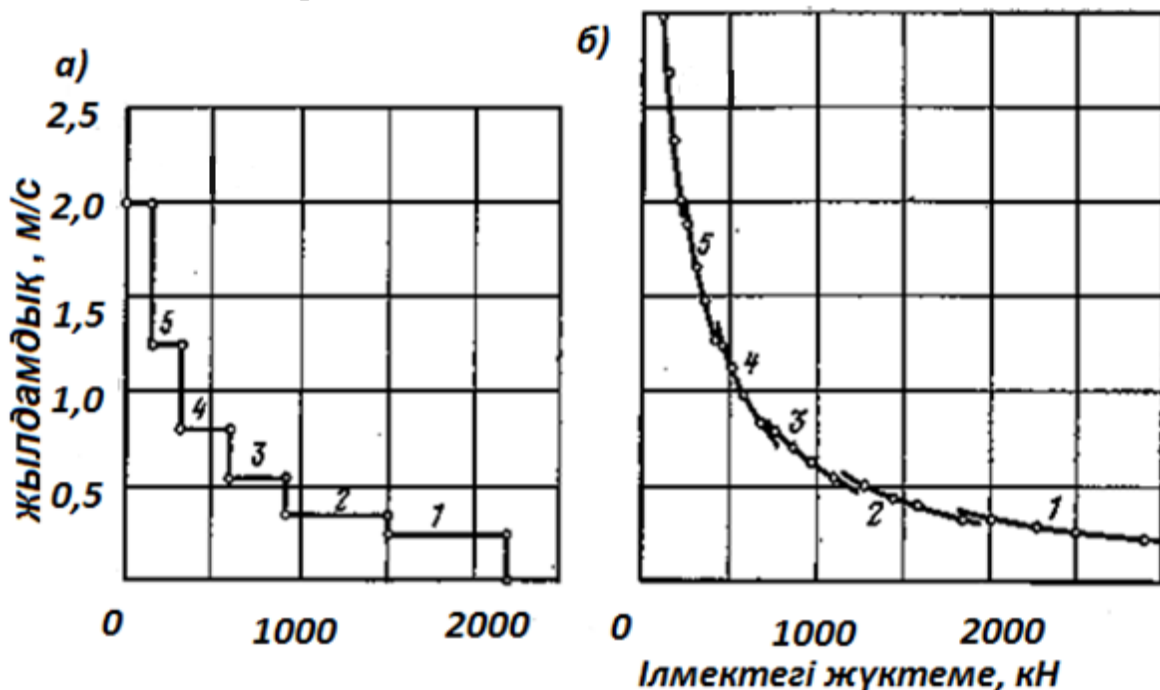
Дизель-гидравликалық жетекті шығырлар үздіксіз-сатылы көтеру сипаттамасына ие. Бұл жағдайда есептелу көтеру жылдамдығы және ілмектегі шектік жүктеме қуатқа байланысты және гидротрансформатордың шығу білігінің айналу жиілігіне, дизель мен гидротрансформатордың біріктірілген сипаттамасына сәйкес анықталады.

Жетегі тұрақты ток көзінен тұратын шығырдың қозғалтқышы сатысыз көтеру сипаттамасына ие. Көтеру жылдамдығы мен ілмектегі жүктеме бұл жағдайда қозғалтқыштың тұрақты қуатының пайдалану шартынан есептеледі:

$$v_i = N_{\text{к}} \eta_{\text{тр}} \eta_{\text{т.ж.}} / (G_i + G_{\text{т}}) \quad (1.3)$$

Шығырдың жұмыс істеуі мен істен шығуына жетегі дизельдік және айнымалы ток көзінен тұратын электрқозғалтқыштар жүйелі түрде

берілістердің дер кезінде қосылуына әсер етеді. Түсіріп-көтеру операцияларының ұзақтығын қысқарту мақсатында көтеру жылдамдығын қалыптастыру жұмыс істеу мерзімінің ұзақтығының қысқаруына және шығырдың қозғалтқышымен, компоненттері мен қосалқы бөлшектерінің шығынына әкеліп соқтырады.



а – сатылы, жетек дизельден және айнымалы ток көзінен тұратын электрқозғалтқыштан; б – үздіксіз-сатылы, жетек дизель-гидравликалық күштік агрегаттан

1.1 Сурет – Бұрғылау шығырының көтеру сипаттамасы

Шапшаң жылдамдыққа кештетіп өтуінен бұрғылау шығырының қуаты толық пайдаланылмайды, ал бұрғылау тізбегінің көтеру ұзақтығы арта түседі. Сол себепті шығырға шамадан тыс салмақ салуды тоқтату үшін және көтерудің минималды ұзақтығын қамтамасыз ету үшін көтеру сипаттамасына сәйкес қатаң түрде көтеру жылдамдығын ауыстырып отыру шарт.

1.2 ZJ-40 бұрғылау қондырғысы шығырының таспалы тежегіші

Жоғарыда ескере кеткендей, бұрғылау қондырғыларының тежегіш жүйесі жұмыс барысында жоғары сенімділікке ие болу қажет.

Тежегіштерді машинаның жылдам жүретін біліктеріне орналастырған дұрыс, көп айналу моментін қабылдайтын, бұл тежегіштің габариттік өлшемін азайтуға мүмкіндік береді, белгілі бір тежеу моментіне тәуелді болатын. Тежеу құрылғыларының ашылуы мен жабылуы механикалық, пневматикалық, электрлік жетектің көмегімен жүзеге асырылатын, қолмен және автоматтандырылған басқару жүйесімен жабдықталған. Автоматтандырылған басқару жүйесі апат жағдайларында тежеуді қамтамасыз етеді.

Тежегіш құрылғылары арналуына байланысты негізгі және қосалқы болып бөлінеді. Ал біздің жағдайымызда ZJ-40 бұрғылау қондырғысының шығыры ленталық тежегішімен жабдықталған. Ол негізгі тежегіш қызметін атқарады.

ZJ-40 бұрғылау шығырының негізгі тежегіші ретінде ленталық тежегіші қолданылады, ол мына талаптарға жауап береді:

- жұмыс барысында сенімді болып табылады (бірақ та таспалы тежегіштің таспасын ауыстыруға 6 сағат уақыт қажет);
- ең үлкен көтеру қуаты, пайдалану барысында қарапайым және тез іске қосылады.



1.2 Сурет – ZJ-40 бұрғылау қондырғысы шығырының жалпы көрінісі

Тежегіш құрылғылар арналуы бойынша негізгі және қосымша болып бөлінеді. Негізгілер шығыр барабанын тоқтатуға арналса, қосымшалар – қозғалыс жылдамдығын азайту мақсатында ұзақ тежеуге арналған.

Бұрғылау шығыры негізгі тежегіш ретінде екі таспалы, ал қосымша ретінде – гидродинамикалық және электрлі тежегішшетірді қолданады.

1 Кесте - Механикалық жетегі бар бұрғылау шығырының негізгі параметрлері

Тип		JC40	JC50	JC70
Бұрғылаудың номиналды тереңдігі, м	Ф114мм бұрғылау құбыры	2500-4000	3500-5000	4500-7000
	Ф127мм бұрғылау құбыры	2000-3200	2800-4500	4000-6000
Номиналды қуаты, кВт. (hp)		735 (1000)	1100 (1500)	1470 (2000)
Арқанның жылдам жүрісті максималды кернеуі, кН		275	340	485
Арқан диаметрі, мм(in)		32 (1 1/4)	35 (1 3/8)	38 (1 1/2)
Барабан(диаметр/ұзындығы), мм(in)		640x1235 (25 1/4 ×48 1/2)	685×1245 (27 ×49)	770×1436 (30 ×56 1/2)
Тежегіш сеткасы (диаметр/ені), mm(in)		1168x265 (46 x10 1/2)	1270x267 (50 x10 1/2)	1370x267 (54 x10 1/2)
Дикті тежегіш (диаметр/ені), мм(in)		1500x76 (59 x3)	1600x76 (63 x3)	1600x76 (63 x3)
Тарталды барабан (диаметр/ұзындығы, мм (in)		356x1245 (14x49)	356x1430 (14 x56 1/4)	356x1430 (14 x56 1/4)
Тарталды барабын көлемі (Ф14,5 арқан) м(ft)		3500 (11480)	4500 (14760)	6000 (19685)
Қосымша тежегіш		DS40	DS50	DS70
Өлшемдері, мм		6450x2560x2482	7000x2955x2780	7930x3194x2930
Масса, кг		28240	45210	43000

Таспалы тежегішті негізгі етіп тандау себептері:

- жұмыстағы сенімділігі (бір таспасының істен шыққан кезінде де жұмыс қабілеттілігін сақтайды);

- тежегіш момент екі шкивке таралады, яғни контактті қысым екі есеге азаяды, сәйкесінше тежегіш шкивтері мен колодкалардың ұзақ тұрақтылығы артады.

Таспалы тежегіш бұрғылау тізбегін және басқа да құралдарды ілулі және қозғалмайтын күйде ұстап тұру үшін арналған.

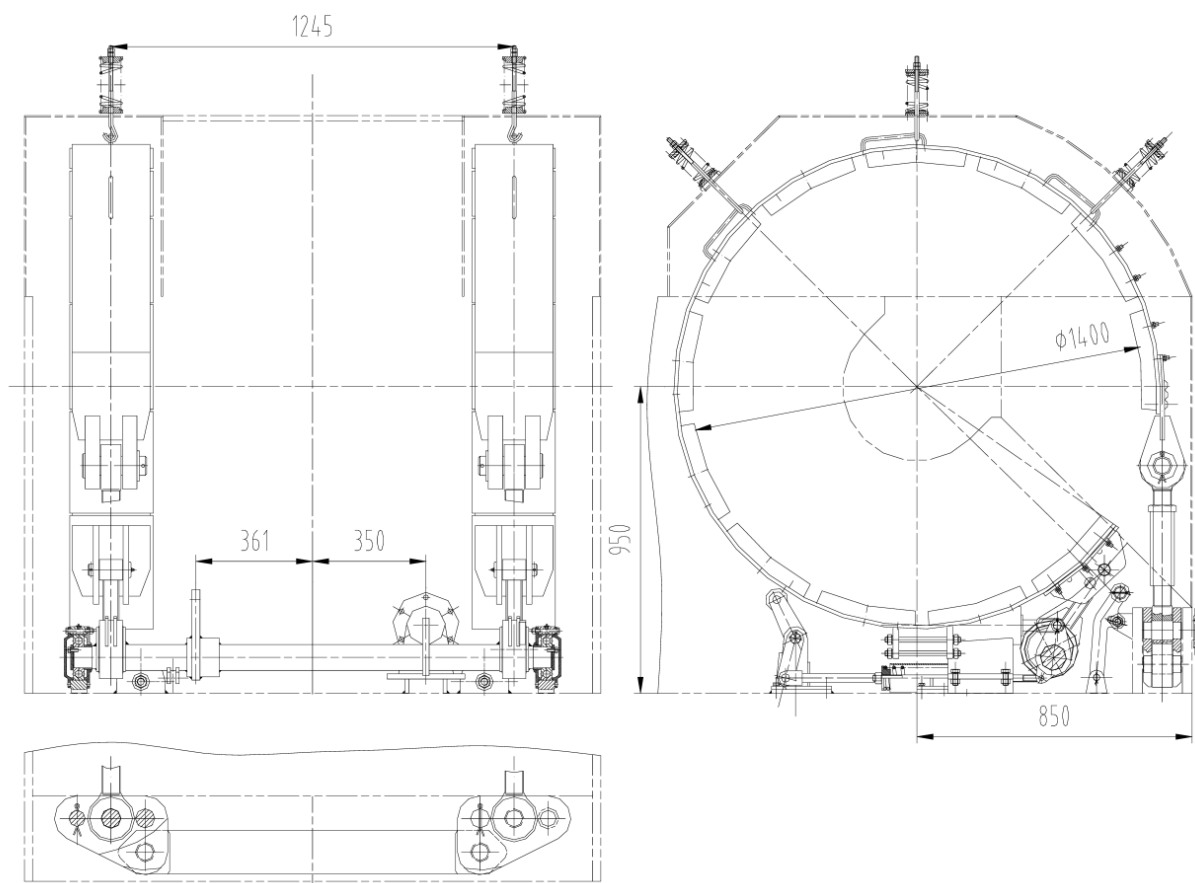
- Бұрғылау шығыры таспалы тежегішіне келесі талаптар қойылады: ығырдың жүккөтергішітігі рұқсат етеін ең үлкен салмақтағы құбырлар тізбегін сенімді ұстауға жеткілікті тежегіш моментіне ие болу;

- тежегіштің жетегі тежегіш моменті мен тізбекті ротор үстеліне біркелкі отырғызылуын қамтамасыз ету керек;

- тежегіш шығырдың қосылу кезінде бірдей тежеуді қамтамасыз етіп, өздігінен тежеу және тежемеу жағдайларын болдырмау керек;

- Фрикционды жұптың бетіндегі қызу температурасы рұқсат етілген температурадан аспауы керек;

- тежегіштің құрылымы өздігінен тежеуді болдырмай, басқарудың, реттеудің және тозған бөлшектер мен түйіндердің оңай алмастырылуының ыңғайлылығын қамтамасыз ету керек.



1.3 Сурет – Бұрғылау шығырының таспалы тежегіші

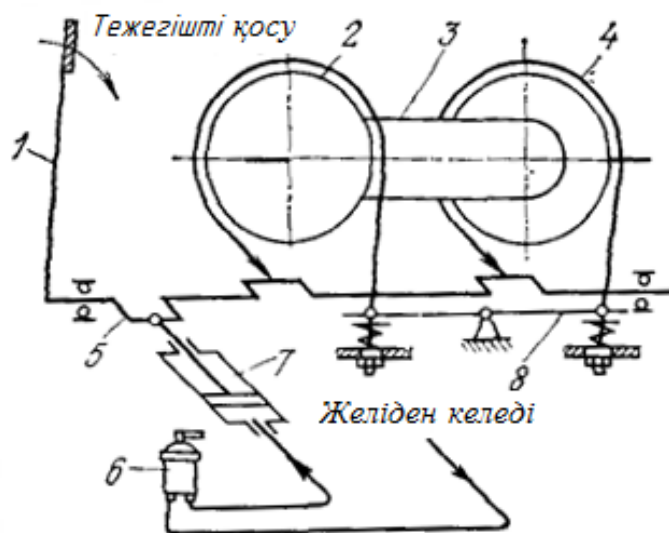
Тежегіш шкивтерін орнату тежегіш моментінің ұлғаюын талап етеді. Алайда, аралық звенолардың болмауы кезінде тежеудің сенімділігі мен қауіпсіздігі қамтамасыз етіледі.

Таспалы тежегіштің жұмысшы элементі – фрикционды төсемелері бар иілгіш металл таспа болып табылады.

Жұмыс істеу принципі келесідей: болат таспалар фрикционды төсемелермен бірге тежегіштің цилиндрлі шкивтерін, шығырдың барабанын айналады. Таспаның ұштары иінді біліктің балансирі мен шатунды мойындарымен бірігеді. Балансирмен жалғанған ұшы – қуушы, шатун мойынымен жалғанған ұшы – қашушы деп аталады.

Қашушы ұштар тежегіш шкивтерін 270° бұрышпен орайды. Тежеу тежегіш сапты қозғау арқылы иінді білікті бұру арқылы іске асады. Бұрғылау шығыры тежегіш сабы бұрғылаудың еденінің астына жасалған, иінді білікпен тартулар мен рычаг арқылы жалғанады.

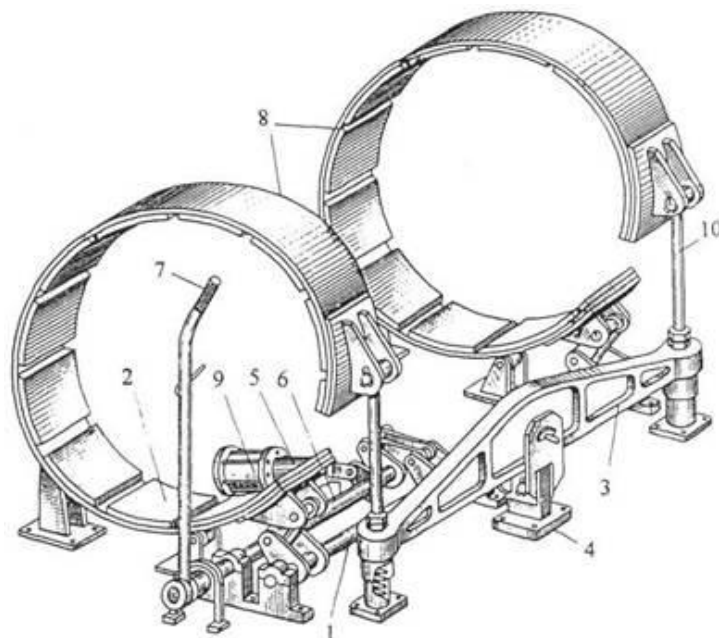
Бірден тежеу үшін пневматикалық жетек қолданылады, оның штогы иінді білікпен жалғанған тежегіш цилиндрден және реттегіштен тұрады. Үлкен қуаттағы бұрғылау шығыры пневможүйедегі қысымның құлауы кезінде автоматты түрде тежеу үшін қосымша пневмоцилиндрмен жабдықталады.



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 рычагы иінді білікте орналасқан шығыр тежеуіші

Иінді білікті тежеуді қосу және ажырату үшін бұру тежегіш сабы арқылы іске асады. Бұрғылау алаңының еденінде орналасқан шығырларда тежегіш сабы тежегіш білігінің консолінде орналасады. Бұрғылау алаңының еденінің астында орналасқан шығырларда тежеу сабы мойынтіректермен бұрғылау алаңының еденінде орналасып, иінді білікпен рычагтар мен тарту жүйесі арқылы жалғанады.



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.

1.5 Сурет – Бұрғылау шығырының таспалы тежегішінің сұлбасы

Шығырды бірден тоқтату үшін қол тежегіштерімен қатар пневматикалық жетек те қолданылады. Ол штогы иінді білкітің мойынымен жалғанатын тежеу цилиндрінен және басқаруды реттегіштен тұрады. Пневматикалық жетек КТО кезінде бұрғылаушының жұмысын жеңілдетеді. Үлкен қуатты шығырларда тежегіш жетек қосымша пневматикалық цилиндрмен жабдықталады. Бұл пневмоцилиндрде қысым түсікенде автоматты тежеуді қамтамасыз етеді.

Ауаның қысымы астында цилиндрдің штогы қайтып, тежегіш біліктің мойынын босатады, сонымен тежегіш саппен басқаруды қамтамасыз етеді. Авариялық жағдайларда пневмоцилиндрдегі ауаның қысымы түсіп, кері серіппенің әсерінен шток кері бағытта қозғалады. Штоктың құлақшалары тежегіш білікті қозғалтық, осының себебінен шығыр атоматты түрде тоқтайды. Бұл жағдайда тежегіш қалыпты-тұйықталған жағдайда жұмыс жасайды.

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 балансирімен 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.

Салыстырмалы тәжірибелердің нәтижесінде Уралмашзавод шкивтерді ретинаксмен жұпта жұмыс істей алатын төмен көміртекті болат маркаларын 14ХГ2НМЛ қолдануды ұсынады. Олар шыныққаннан кейін тозуға қарсы, термиялық шаршауға ақрсылығы бойынша ең үлкен қанағаттанарлық көрсеткіштер көрсеткен.

Тежеуіш рычагтарды міндетті түрде бекітілген құрылғылармен жабдықтау кажет. 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.

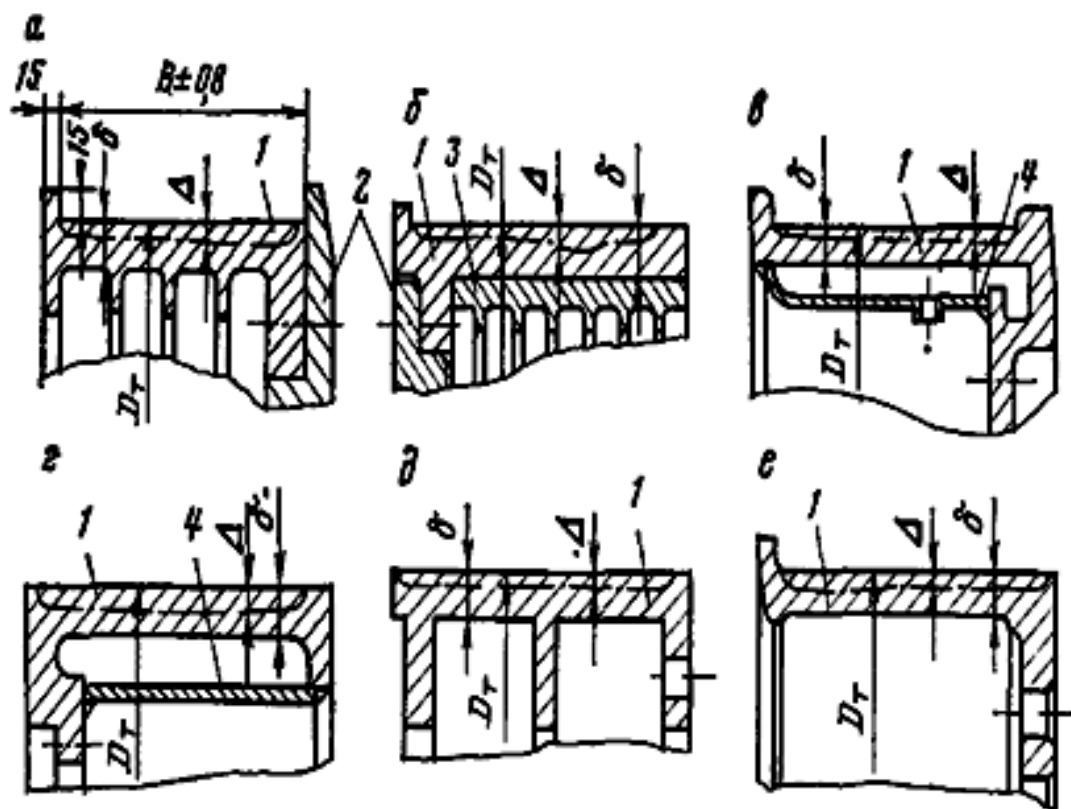
Ленталы тежеуішті басқаратын рукоятка білік консольдеріне кернеулі отырғызуда орнатылған. Білік тіректері ретінде корпустарға бекітілген екі

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.

1.6-суретте көрсетілген тежеуіш шкивтің болат құйылған цилиндрлік тоғыны 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.



а – жылуберу бетін үлкейтетін қаттылық қабырғаларымен; б – пресстелген алюминийлі қабырғалы барабанмен; в, г – сумен салқындатуға арналған камераларымен; д, е – жылу бұруға арналған құрылғысыз; 1 – шкив; 2 – шығыр барабанының ребордалары; 3 – сақиналы салқындатқыш; 4 – сақиналы салқындату камерасының қаптамасы; D_T – тежеуіш шкивінің диаметрі.

1.6 Сурет – Тежеуіш шкивтерінің конструкциялары

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

1.6а-суретте көрсетілген шкивпен бірге біртұтас етіп құйылған, ауамен салқындатуға арналған қабырғалары бар конструкцияларды Солтүстікте пайдалану шарттары үшін жобалауға болады.

1.6б-суретте көрсетілген салқындатуға арналған алмалы-салмалы құйылған алюминийлі қабырғалы барабаны бар шкивтер дайындалуы қиынға соққандықтан кең таралмаған.

1.6в, г-суреттерде көрсетілген салқындатқыш камералары бар конструкцияларды көтеріп-түсіру операциясының (КТО) аз-кем санымен бұрғылау кезінде біркелкі және ыстық климаттағы аудандарда қолданылатын шығырларға қолдануға болады.

1.6д, е-суреттерде конструкциялары сәтсіз болған салқындатылған құрылғылары жоқ шкивтер көрсетілген.

Шкив қалыңдығын оның тозуын есепке ала отырып есептейді, тозу 0,4 – 0,5 м аралықта рұқсат етіледі. Ені тежеуіш колодкалардың енінен 5 – 10 мм-ге үлкен болу қажет.

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.

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 фрикциондық 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 $5 - 6,5 \text{ кг/см}^2$ 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 фрикциондық материалдардан жасалған стандартты өлшемдерде қолданған жөн, олар: матадан жасалған, яғни металлдық торы немесе арнайы пластмассалары және басқа да фрикциондық 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. Терең бұрғылауға арналған шығырлар үшін ең қажеттісі орташа қаттылықта пресстелген колодкалар болып табылады.

Колодкалар үшін 6КХ – 1 және ретинакс ФК – 24А асбесткаучукты материалдар қолданылады, олардың байланысуына фенолформальдегидті смолалар көмектеседі. Ретинакстан жасалған колодкаларды $5 - 6 \text{ МПа}$ меншікті жүктемеде және $50 - 60 \text{ м/с}$ тежелу жылдамдықтарында қолдануға болады. Бұл материалдың беттік жылуға төзімділігі 1000°C -ге дейін. Ретинакс қаттылығы НВ 33, тығыздығы $2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

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.

Тежеуішті басқару механизмдерді әр түрлі конструкцияда жобалайды: қатты механикалық байланыстармен тікелей немесе қашықтықтан басқару. Рычагты механизмдер ең сенімді жәнeп 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 т.б.

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.

1.3 Шығырдың қосымша тежегіштері

Гидродинамикалық және электромагниттік тежегіштер қосымша реттегіш тежегіштерге жатады. Оларды әдетте шығырдың білігімен муфта арқылы жалғап, тізбектерді 200-300 м тереңдіктен бастап және салмағы 100-200 кН тізбекті түсірген кезде қосады.

Реттеуші тежегіш жеткілікті түрде қуатты болу керек, өйткені түсіру кезінде қысқа уақыт үлкен қуат бөлінеді (2-5 кВт-қа дейін). Осындай тежегіштер ретінде ротационды типті гидродинамикалық және электромагниттік тежегіштер қолданыс тапты.

Гидродинамикалық реттеуші тежегіштер БҚ өзінің құрылымының қарапайымдылығы және оның толуына байланысты тізбектің түсіру жылдамдығы автоматты түрде орнатылатынына байланысты көп қолданылады.

Гидродинамикалық тежегіштер бұрғылау және шегендеу құбырларының ұңғымаға түсіру жылдамдығын шектейді. Ол жұмыс аумағы сумен толтырылған айналмалы ротордан және қозғалмайтын статордан тұратын қалақшалы гидравликалық құрылғы болып табылады. Гидродинамикалық тежегіш тежеу режиміндегі гидромуфта секілді іске қосылады. Бұл кезде турбиналы дөңгелек сыналанып, үйкеліс 100% тең болады.

Бұрғылау шығырларында қолданылатын электромагнитті тежегіштер индукционды және ұнтақты болып бөлінеді.

1.4 Шығыр тежегіштерінің конструкцияларын модернизациялау мүмкіншіліктері

Бұрғылау шығыры мен тәл механизмінің көмегімен ұңғыларды бұрғылағанда және бекіткенде, шегендеуші және бұрғылау тізбектері және басқа да құрал-жабдықтары түсіріп-көтеріп және іліп-көтеріп тұрады. Түсіргенде және көтергенде, жетектеушіден шығырға берілетін айналу қозғалысы тәл арқаны арқылы тәл шығырдың үдемелі қозғалысына айналады, ал тәл шығырға бұрғылау тізбек пен бұрғылау құрал-жабдықтар ілінеді.

Бұрғылау шығырлары, сонымен қатар айналысты роторға беру үшін, бұрғылау және шегендеуші құбырларды ашып-жабу үшін, ұңғыларды бұрғылағанда, қондырғыларға монтаж және демонтаж жасағанда әртүрлі жүктерді тасып-көтергенде қолданылады.

Біздің елде жиі қолданылатын әдіс - роторлы бұрғылау. Бұрғылау шығырының негізгі жетектеушісі ретінде дизелді қондырғы қызмет етеді. Кейін дизелді-электрлі, көбіне электрлі қондырғы қызмет етеді. Шығыр жетектеушісінің жалпы қуаты 1500-2200кВт-қа дейін барады. Шығыр арқанының тартылу мүмкіндігі 500-600кН болса, 5х6 жабдығын қолданып, ең ауыр жүк көтеру салмағы 4600-5500кН. Көптеген шығырлардың ілмектегі көтеру жылдамдығы ең ауыр жүк көтергенде 0,2-ден 0,4 м/с аспайды. Механикалық жетектеушіні көтеріп-түсіргенде кейбір шығырлардың жылдамдығы 8 сатылы болады, ал электрлі жетектегіште 4-ке дейін, ал құбыр трансформаторды қолданғанда 2 сатылы жылдамдықта болады. Шығырды пневматикалық басқарғанда сумен тежегіштің шайбасын және барабанды суытады. Қосымша тежегіш ретінде гидравликалық және электродинамикалық тежегіштер қолданады. Кейбір жағдайларда гидротежегішті шығырдың алдына қоямыз. Осы тежегіштерді сөндіру үшін басып озатын муфталарды қолданамыз. Біліктер мен шынжырлы жұлдызшалардың подшипниктері шығыршық және дөңгелек болады. Шығырдың рамасы пісірілетін болатты металдан дайындалады. Барабан білігінің диаметрі 355 мм жетеді. Шығырлардың негізгі беріліс түріне көп қатарлы шынжырлы беріліс жатады. Барлық шынжырлар негізгі және қосымша тежегішпен жабдықталған. Бұрғылаушының ауыр еңбегін жеңілдету үшін мынандай әдістерді пайдаланамыз: тежегішті рычагпен басқару әдісі, механизацияланған дистанциялық басқару, пневматикалық басқару және гидравликалық басқару әдістері.

Шығырдың негізгі тежегіші болып, жоғарғы қуатты ленталық тежегіш қызмет етеді. Суыту жүйесі сумен болады. Көптеген қондырғылардың қосу муфталары фрикционды пневматикалық акциалды басатыны бар дөңгелектерден тұрады. Америкалық мамандар басқа елдегі мамандарға карағанда бұл муфталарды қолданған кезде, жұмыс барысында қиыншылықты аз тудырады. Оларды жөндеу жеңіл және тез жасалады деп санайды.

«БРЮСТЕР» фирмасы тереңдігі 600-ден 7600м-ге баратын 13 түрлі бұрғылау шығырын жасап шығарады. Бұл шығырдың бұрғылау құбыры арқылы нақтылы жүк көтеруі 114мм дейін, орташа мәні бұрғылау құбыры үшін 0,27кН/м. Осы фирма шығаратын ең мықты шығыр болып 20-шы моделі саналады. Құрастырған бұрғылау тізбектерін пайдаланған кезде осы модельді үлкен тереңдікті бұрғылау үшін қолдануға болады. Шығырдың ішіне тік жылдамдықты және кері жылдамдықты трансмиссия енгізілген. Осыған байланысты көтеру жылдамдығы өседі. Осы бұрғылау шығырының салмағы 52 тонна.

«БЕТЛЕХЕМ» фирмасы шығырдың 10-ға жуық моделін шығарады. Қазір осы фирманың шығырлары «ЭМСКО» фирмасына берілген. Бұл моделдің кинематикалық үлгісі мен құрылысы оңай жасалынған. Шығыр екі жылдамдықпен істейді. Жылдамдық пневматикалық муфтамен қосылады. Жұлдызшалар шығыршық подшипникте орналасқан. Көтеру жылдамдығының саны 4-6.

«КАРДВЕМ» фирмасы қазіргі уақытта шығырдың 7-ге жуық орташа және аз жүк көтергіш моделін шығарады. Оның ішіндегі 5 моделі арқанды айналып бұрғылайтын шығыр. «ОВИН» моделі бойынша біліктер легірленген болаттан жасалады. Білік екі қатарлы шығыршық әрекетті подшипниктердің ортасына қондырылған. Бұл моделдің құрылысы өте мықты жасалған. Барабанның еркін айналуы барабанның ішінен косымша күшейтілген. Барабанның екі жақ соңында фрикционды муфталар қондырылған. Осы шығырда алты көтеру жылдамдығы болады. Тежегіш шайбалары қыздырып өңделген легірленген болаттан жасалады. Гидротежегіштің тежегіш моменті су деңгейімен реттеледі. Ротордың жетектеушісі тік және кері бағытталған жылдамдықта болады. Бұл бұрғылау шығыры 3000 м тереңдікке есептелген.

1.5 Патенттік талдау

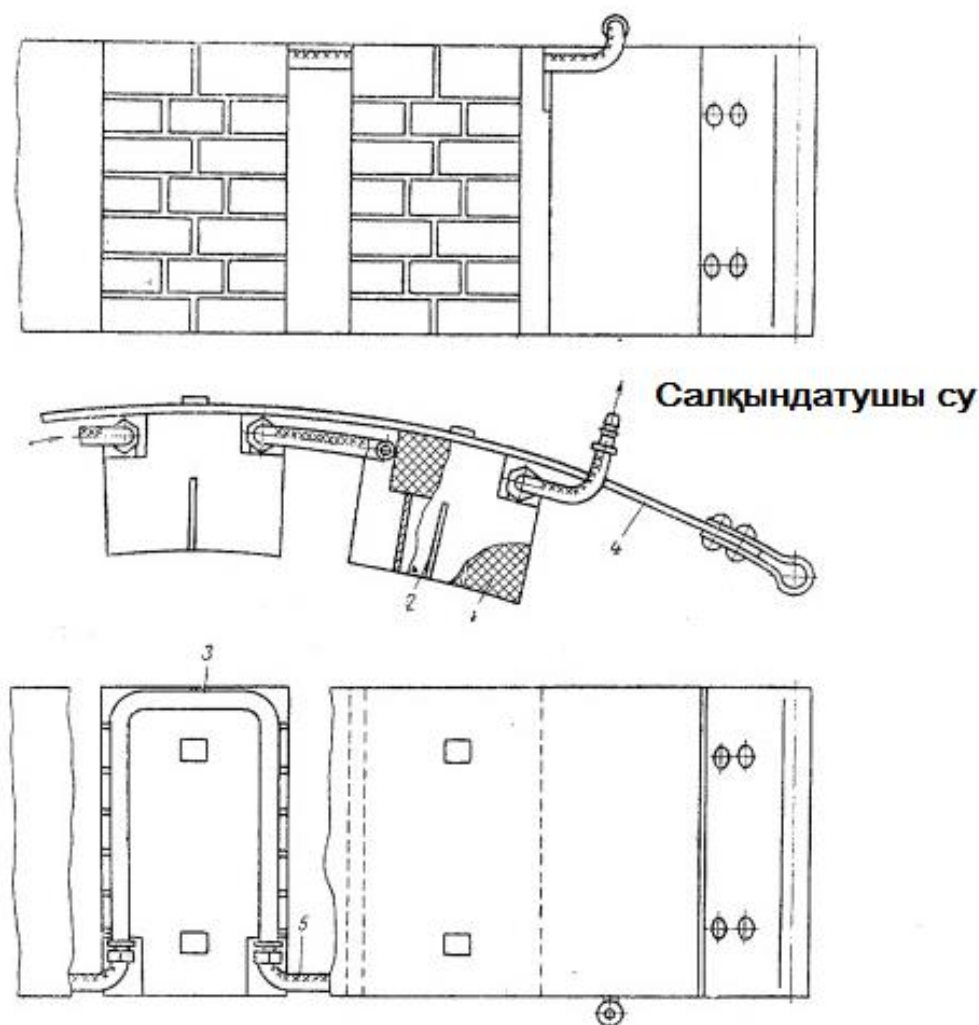
Авторлық куәлік № 312036

Авторлық куәліктегі № 312036 бұрғылау шығырының тежегіші, тежеу колодкасынан, лентасынан және салқындату жүйесінен тұрады, басқа тежеуіштерден айырмашылығы ол үйкеліс бетінің салқындауы жақсартылған, колодка жылу өткізгіштік коэффициенті өте жоғары пластикалық материалмен жабдықталған, оның бір жағы тежеуіш шкивпен жанасса екінші жағы салқындатқыш сұйық жүретін құбырлы тежеу лентасымен жанасады. Ұсынылып отырған құрылғының тежеуіш колодкасы және шкиві бір уақытта салқындатылады, сонымен қатар үйкеліс беттерінің жылуын өзіне қабылдайды.

Бұл құрылғының кескіні 1.9- суретте көрсетілген.

Ол колодкадан 1, оған еңгізілген пластикадан 2, ол салқындатқыш құбыр 3 арқылы жанасқан. Салқындатқыш құбыр тежеу лентасы 4 мен колодка 1 арасында орналасу үшін ойық қарастырылған.

Салқындатқыш сұйықтық айналысын қамтамасыз ету үшін салқындатушы құбырлар бір-бірімен бос шланга арқылы жалғастырылады.



- 1 - шығыр тежеуіші; 2- жоғары өткізшті материалды пластина;
3- салқындатқыш құбыр; 4- тежеуіш лента; 5-майсақ құбыр

1.9 Сурет – Тежеуіш колодкасын және шкивін салқындатқыш

Техникалық бөлім бойынша қорытынды

Бұл бөлімде мен мобилді бұрғылау қондырғысына арналған бұрғылау шығырларының таспалы тежегіштері туралы зерттедім. Оның негізгі элементі болып табылатын – шығырдың тежеу жүйесі жайында қарастырдым. Яғни бұрғылау қондырғысындағы шығырдың бірнеше түрі бар. Оның негізгісі болып, КТО кезінде қолданылатын – таспалы тежегіш. Оның жұмыс істеу принципіне жеке тоқталып, ондағы негізгі бөлшектеріне модернизация жасадым. КТО кезінде таспалы тежегіш қатты қызып кетеді оның салдарынан жұмыс процессін тоқтатып суыту қажет болады. Суыту процессін тездету және жұмыс уақытын ұзарту үшін өзімнің модернизациямды ұсындым.

2 Есептік бөлім

2.1 Негізгі тежеуішті есептеу. Тежелу кезінде әсер ететін күш

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

2 Кесте – Бұрғылау шығырының ленталық тежеуіштерінің негізгі параметрлері

№	Атаулары	Өлшем бірлігі	Шаманың сандық мәні
1	Тежеуіш лентаның ені	м	0,26
2	Тежеуіш шкивінің диаметрі	м	1,18
3	Колодка ені	м	0,23
4	Тежеуіш шайбаның ені	м	0,25
5	Тежелу кезіндегі шкив тоғынындағы жылдамдық	м/с	24
6	Барабан диаметрі	м	0,65
7	Тежеуіш колодкалары мен шкивтің үйкелу коэффициенті		0,55

Тоқтау кезіндегі ілмекке түсетін жүктеме мен арқанның жетекші струнасындағы 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 , Н дейін керу қажет, яғни төмендегі шарт орындалуы тиіс

$$R_d > k_T \cdot F \cdot D_T \cdot z / (D_E \cdot 3l) = P_{B \max}, \quad (2.1)$$

мұндағы k_T – тежелу қор коэффициенті;

F – тізбектің қозғалыссыз күйіндегі тежеуіш шкивтерінің тоғындарындағы жалпы тангенциалды үйкелу күші, кН.

Жобалау кезіндегі жуықтатылған есептеулерде шығыр тежеуіші қарапайым ленталық тежеуіш ретінде қарастырылады, тежеуіштің есептеу сұлбасы 2.1а-суретте келтірілген, онда фрикциондық накладкасы бар иіlmелі лента тежеуіш шкивті қысады. Бұл жағдайда тізбектің қозғалыссыз күйіндегі тежеуіш шкивтерінің тоғындарындағы жалпы тангенциалды үйкелу күші мына формуламен анықталады

$$F = S_H - S_C, \quad (2.2)$$

мұндағы S_H – лентаның ағытылу соңының керілуі, кН;

S_C – лентаның оралу соңының керілуі, кН,

$$F = 25 - 5 = 20 \text{ кН.}$$

D_T – тежеуіш шкивтің диаметрі, м

$$D_T = (1,65 - 2,75) D_B, \quad (2.3)$$

мұндағы D_B – шығыр барабанының диаметрі, м,

$$D_T = 2,1 \cdot 0,56 = 1,18 \text{ м.}$$

z – тежеуіш ленталарының саны;

D_E – орамның ең үлкен диаметрі, м;

z_L – шығырдың ПӘК-і;

$P_{B \text{ MAX}}$ – арқанның жетекші струнасындағы есептік максималды күш, Н.

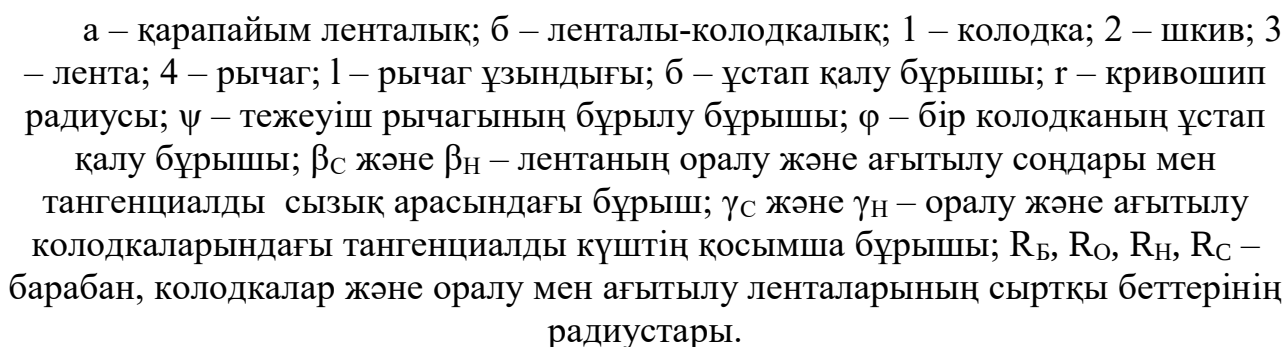
$$274 \text{ кН} > 2 \cdot 20 \cdot 1,18 \cdot 2 / (0,53 \cdot 0,9) = 197 \text{ кН.}$$

Лентаның шкивті ұстап қалу бұрышының ұлғаюы тежеуіштің аз габаритіндегі қажетті тежеуіш моментін іске асыруға көмектеседі, алайда ұстап қалу бұрышының ұлғаюы басқару жүйесі конструкциясының күрделенуімен байланысты. Лентаның шкивті берілген бұрышта ұстап қалу кезінде ол әлдеқайда қарапайым болып табылады. Бұл жағдайда тежеуіш ленталарының оралу соңы басқару жүйесінің иінді білігімен тікелей байланысуы мүмкін. Ұстап қалу бұрышы үлкен болған кезде иінді білік пен ленталардың оралу соңының арасындағы шатундарды және роликті тіректерді қолдану қажеттілігі туындайды, осының негізінде байланыстың барлық доғасы бойында тежелу кезінде лента накладкалары мен шкивтер арасындағы саңылаудың теңесуі қамтамасыз етіледі. Осыған байланысты шетелдік өндірістегі шығырлардың төрттен бірінің ғана ұстап қалу бұрышы $320^\circ - 330^\circ$, шығырлардың 10 % ғана $345^\circ \leq \alpha \leq 350^\circ$ құрайды.

2.2 Колодкалы-ленталық тежеуіш есебі

Бұрғылау шығырларында ленталы-колодкалық тежеуіштерді қолданады, колодкалар өте қалың болған кезде лентаның зақымдануы нәтижесінде олар шкив бетіне біртекті оралмайды. Ленталық-колодкалық тежеуіште лента фрикциондық материалдан жасалған колодкалар жүйесі арқылы тежеуіш шкивин басады. Мұндай тежеуіштер ленталық тежеуіштер сияқты иілмелі

Колодкалар санының шексіз өсуінде тежелу күшін анықтау Эйлер теңдеуіне жақын келеді.



2.1 Сурет – Тежеуіштің есептік сұлбасы

Ленталы-колодкалық тежеуіштің есептік сұлбасы 2.1-суретте көрсетілген, колодка ұзындығы бойынша меншікті жүктеме 2.2-суретте көрсетілгендей біртекті бөлінбейді, бөлек колодкадан туындайтын тежелу моменті M_H , $H \cdot m$ де біртекті бөлінбейді

$$M_H = S_H \cdot R_B \cdot \left[\frac{\cos\left(\frac{\varphi}{2} + \rho\right)}{\cos\left(\frac{\varphi}{2} - \rho\right)} \right]^{n-1} \cdot \left[1 - \frac{\cos\left(\frac{\varphi}{2} + \rho\right)}{\cos\left(\frac{\varphi}{2} - \rho\right)} \right], \quad (2.4)$$

мұндағы R_B – тежеуіш шкивінің радиусы, м

$$R_B = D_T / 2, \quad (2.5)$$

$$R_B = 1,18/2 = 0,59 \text{ м;}$$

φ – бір тежеуіш колодкасының ұстап қалу бұрышы, рад;

ρ – үйкелу бұрышы, рад;

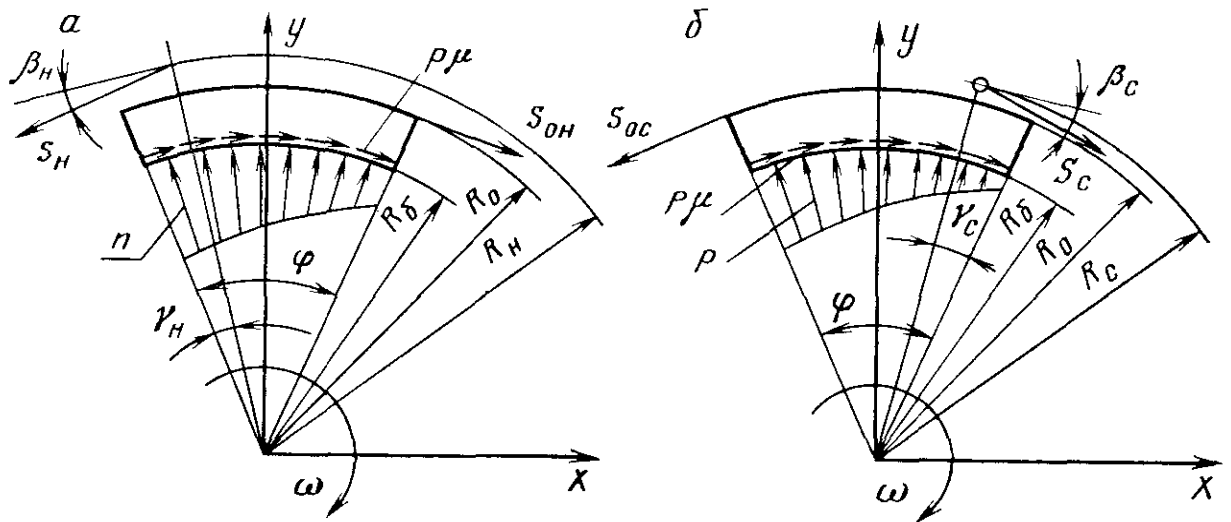
n – колодкалар саны.

$$M_H = 25 \cdot 0,59 \cdot \left[\frac{\cos\left(\frac{0,77}{2} + 0,26\right)}{\cos\left(\frac{0,77}{2} - 0,26\right)} \right]^{9-1} \cdot \left[1 - \frac{\cos\left(\frac{0,77}{2} + 0,26\right)}{\cos\left(\frac{0,77}{2} - 0,26\right)} \right] = 1,5 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Бір шкивтегі тежеуіш жасайтын толық тежелу моментін M_T , Н·м былай көрсетуге болады

$$M_T = \sum_{n=1}^n M_H, \quad (2.6)$$

$$M_T = \sum_1^9 1,5 = 13,5 \text{ Н} \cdot \text{м}$$



а – лентаның оралу соңының есептік сұлбасы; б – лентаның ағытылу соңының есептік сұлбасы.

2.2 Сурет – Тежеуіш колодкасының есептік сұлбасы

Тежелудің тангенциалды күші F_T , Н

$$F = S_H \cdot \left\{ 1 - \frac{\left[\cos\left(\frac{\varphi}{2} + \rho\right) \right]^n}{\left[\cos\left(\frac{\varphi}{2} - \rho\right) \right]^n} \right\}, \quad (2.7)$$

$$F = 25 \cdot \left\{ 1 - \frac{\left[\cos\left(\frac{0,77}{2} + 0,26\right) \right]^9}{\left[\cos\left(\frac{0,77}{2} - 0,26\right) \right]^9} \right\} = 1,4 \cdot 10^{-3} H.$$

Ленталы-колодкалық тежеуіштердің дәлелденген есебі көп жұмысты қажет ететін болғандықтан, құрастыру зауыттарында оны компьютерлерде есептейді. Ол үшін есептеуге арналған бастапқы мәлімет компьютерге арналған бастапқы мәліметтер бланкасына енгізіледі.

Машинада есептеу бағдарламасы лентаның ағытылу және оралу соңы үшін қажетті шамаларды беру үшін құрылған. Берілген жүктемелерді талдау үшін минималды және максималды үйкеліс коэффициенттерінің мәніне есептеу жүргізеді.

Минималды үйкелу коэффициентінде тежеуішті басқару құралына максималды күш түседі, және олар беріктікке есептеуге арналған элементтерде қолданылады.

Ленталық тежеуіштердің маңызды параметрлері – шкивке колодканың үйкелу жылдамдығы, меншікті жүктеме болып табылады. Тежеуіш ені мен колодканың тозуы және шкивтің тежелу беті меншікті жүктемеге тәуелді.

Тежеуіш шкивтегі үйкеліс жылдамдығы $U_{ш}$, м/с

$$U_{ш} = U_K \cdot u_m \cdot D_T / D_B, \quad (2.8)$$

мұндағы u_m – тәл жүйесінің полиспаст еселігі.

$$U_{ш} = 9,5 \cdot 1,25 \cdot 1,18 / 0,56 = 25 \text{ м/с}.$$

Лента мен тежеуіш шкивтің арасындағы ең үлкен қысым лентаның ағытылу соңының шкивпен байланысу бетінде пайда болады, және бірте-бірте азаюы арқылы ол лентаның оралу соңының шкивпен байланысуында минималды мәнге жетеді.

Колодка мен шкив арасындағы меншікті ең үлкен жүктеме $\rho_{\max}$, МПа

$$\rho_{\max} = 2 \cdot S_H / D_T \cdot B, \quad (2.9)$$

мұндағы B – тежеуіш лентасының ені, м.

$$\rho_{\max} = 2 \cdot 25 / 1,18 \cdot 0,26 = 0,162 \text{ МПа.}$$

Колодка мен шкив арасындағы меншікті ең кіші жүктеме $\rho_{\min}$, МПа

$$\rho_{\min} = 2 \cdot S_c / D_T \cdot B, \quad (2.10)$$

$$\rho_{\min} = 2 \cdot 5 / 1,18 \cdot 0,26 = 0,032 \text{ МПа.}$$

Колодканың шкивпен байланысу (соприкосновение) ұзындығы L , м

$$L = \pi \cdot D_T \cdot \frac{n \cdot \varphi}{360}, \quad (2.11)$$

$$L = 3,14 \cdot 1,18 \cdot \frac{9 \cdot 44}{360} = 4,4 \text{ м.}$$

Үйкелу бетінің ауданы $\Pi_{\text{тр}}$, м²

$$\Pi_{\text{тр}} = 2 \cdot B \cdot L, \quad (2.12)$$

$$\Pi_{\text{тр}} = 2 \cdot 0,26 \cdot 4 = 2,08 \text{ м.}$$

Орташа меншікті жүктеме $\rho_{\text{ср}}$, МПа

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{\rho_{\max} + \rho_{\min}}{2}, \quad (2.13)$$

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{0,162 + 0,032}{2} = 0,097 \text{ МПа.}$$

Орташа меншікті жүктеменің $\rho_{\text{ср}}$ мүмкін болатын максималды мәні тежеуіш ленталарының колодкалары және шкивтері үшін таңдалған материалдардың қасиетіне тәуелді. Қазіргі кездегі ең көп қолданыстағы материалдар үшін $0,1 \leq \rho_{\text{ср}} \leq 0,7$ МПа. Одан да жоғары меншікті жүктемелер тежеуіш колодкаларының тозуын тездетеді және тежеуіштің ұзақтықтылығын азайтады.

Тежелу қуаты N_T , кВт

$$N_T = \Pi_{\text{тр}} \cdot \rho_{\text{ср}} \cdot \mu \cdot v_{\text{ш}}, \quad (2.14)$$

мұндағы μ – тежеуіш колодкалары мен шкивтің үйкелу коэффициенті;
 $v_{ш}$ – тежелу кезінде шкив тоғынындағы жылдамдық, м/с

$$v_{ш} = \pi \cdot D_T \cdot \frac{n_i}{60}, \quad (2.15)$$

n_i – тежелу кезінде шығыр барабанының айналу жиілігі, айн/мин.

$$v_{ш} = 3,14 \cdot 1,18 \cdot \frac{800}{60} = 25 \text{ м/с},$$

$$N_T = 2,08 \cdot 97000 \cdot 0,55 \cdot 25 = 2774,2 \text{ кВт}.$$

Тежелу кезіндегі секундтық меншікті үйкелу қуаты $N_{уд}$, кВт/м²

$$N_{уд} = N_T \cdot \Pi_{TP}, \quad (2.16)$$

$$N_{уд} = 2774,2 \cdot 2,08 = 5770,3 \text{ кВт}.$$

2.3 Тежеуіштің рычагты механизміне әсер ететін күштер

Бұрғылау шығырларының ленталық тежеуіштерінде лентаның ағытылмалы соңын шығыр балансиріне бекіту қажет, ал қозғалмалыны иінді білікке бекітеді. Иінді білікке лентаның оралу соңының керілу күші ғана әсер етіп, M_T , кН·м моментін тудырады. Бұл момент тежеуіш рычагына түсетін күштен туындайтын моментпен және пневмоцилиндр штогы арқылы иінді білік кривошипіне түсетін күштен туындайтын моментпен теңестіріледі, яғни

$$M_T = S_C \cdot r \cdot \cos \psi, \quad (2.17)$$

мұнда r – қозғалмайтын шарнирден лентаның қозғалмалы соңына бекітілетін нүктеге дейінгі кривошип радиусы, м;
 ψ – иінді біліктің бұрылу бұрышы, град.

$$M_T = 5 \cdot 0,05 \cdot \cos 60 = 0,125 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Лентаның қозғалмалы соңы толық тежелген уақытта кривошип осіне 90°-қа жақын бұрышта орналасу қажет.

Пневмоцилиндр штогы арқылы иінді білік кривошипіне түсетін күштен туындайтын момент болмаған кездегі тежеуіш рукояткасындағы күш P_p

$$P_p = \frac{2 \cdot r \cdot S_C \cdot \sin \beta_2}{\eta \cdot l \cdot \cos \beta_1}, \quad (2.18)$$

мұндағы β_2 – рычаг пен лента осьтерінің арасындағы бұрыш, °;
 η – рычаг жүйесінің ПӘК-і;
 l – рычагтың тежеу ұзындығы, м;
 β_1 – кривошип осі мен лентаның оралу соңының арасындағы бұрыш, °.

$$P_p = \frac{2 \cdot 0,05 \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot \sin 20}{0,92 \cdot 1,2 \cdot \cos 50} = 240 H .$$

Тежеуіш шкивінің тоғынындағы тежелу жолы h_0 , м

$$h_0 = \frac{u_T \cdot h_K \cdot D_T}{D_i} , \quad (2.19)$$

мұндағы h_K – түсу уақытыныда ілмектің тежелу кезінде жүретін жолы, м

$$h_K = \frac{v_{ск}^2}{3} , \quad (2.20)$$

$v_{ск}$ – бастапқы тежелу моментіндегі түсу жылдамдығы, м/с.

$$h_K = \frac{20^2}{3} = 133 м ,$$

$$h_0 = \frac{1,25 \cdot 133 \cdot 1,18}{2,36} = 83,125 м .$$

Есептеулер үшін тежелу кезіндегі жылдамдықтың өзгеруінде түзусызықты заңдылық қабылдануы мүмкін, мұндағы тежелу уақыты t_T , с

$$t_T = \frac{2 \cdot h_K}{v_{KC}} , \quad (2.21)$$

$$t_T = \frac{2 \cdot 133}{20} = 13,3 с .$$

Тежеуіш арқылы туындайтын момент тежеуіш рычагы мен пневмоқұшейткішке түсетін күшке тәуелді, тежелу уақыты кең ауқымда өзгеруі мүмкін. Жылдам тежелу кезінде көтергіш жүйесінде үлкен динамикалық жүктеме болуы мүмкін, сондықтан бұрғылау шығырларында белгілі бір диаметрге есептелген арқандарды қолдану керек, олардың орнына өз еркімен

кіші немесе үлкен диаметрдегі арқандарды қолдануға болмайды. Бірінші жағдайда статикалық жүктеме бойынша оның диаметрі дұрыс таңдалғанымен жылдам тежелу кезінде арқан үзіліп кетуі мүмкін. Екінші жағдайда тежелу моментінің жеткіліксіздігінен тежелу жолы ұлғаяды, алайда арқанның беріктігі есептелген жүктемеге сәйкес болады.

2.4 Негізгі тежеуіштің жылулық есебі

Ұңғыны бұрғылау процесінде бұрғылау тізбегін түсіріп жатқанда көп мөлшерде энергия бөлінеді, бұл энергияны бұрғылау шығырының тежеуіш жүйесі жұту қажет. Тежелу кезінде бұл энергия жылуға айналады, нәтижесінде қатты қызған тежеуіш колодкалары мен шкивтері олардың тез тозуына әкеліп соғады. Тежеуіш шкивтері мен колодкалары температураларының көтерілу уақытымен бірге үйкелу коэффициенті азаяды, бұл бұрғылаушыны тежеуіш рычагтағы күшті ұлғайтуға және колодкаға түсетін жүктемені жоғарлатуға мәжбүр етеді, ал бұл өз кезегінде олардың тозуына әкеліп соқтырады.

Реттеуіш тежеуіштері жоқ бұрғылау шығырларын қолдану барысында тежеуіш колодкалар кейде бұрғылау тізбегінің бір-екі түсуі кезінде іске қосылады.

Түсіру процесінде тежелу мен тізбектің түсірілуі, бос элеваторды көтеру және үзіліс жасау периодтары үнемі ауысып отырады, алайда әр цикл сайын тізбектің түсу салмағы бір свеча салмағына өсіп отырады.

Негізгі тежеуіштер жоғары салмақтағы тізбектің бір свеча бойы түсуі кезіндегі бөлінген жылудың көлемінен пайда болатын қызуға есептелген.

Тізбектің бір свеча бойы түсуі кезінде тежеуіш жүйе жұту керек жұмыстың көлемі A , кДж

$$A = P_{\text{вус}} \cdot l_c, \quad (2.22)$$

мұндағы $P_{\text{вус}}$ – түсіру кезінде жетекші струнаның керілуі, Н;
 l_c – свеча ұзындығы, м.

$$A = 11500 \cdot 8 = 92 \text{ кДж}.$$

Жылуберу коэффициенттерінің шамалары 1 с уақыт бірлігіне келтірілген, тежеуіштегі бөлінген жылудың мөлшерін Q_E , кВт/сағ шартты түрде былай қабылдауға болады.

$$Q_E = A \cdot z \cdot 3,6, \quad (2.23)$$

мұндағы z – бір сағатта түсетін свечалар саны.

$$Q_E = 92 \cdot 3 \cdot 3,6 = 993,6 \text{ кВт/сағ.}$$

Белгіленген жылулық күйде тежелу кезінде бөлінген барлық жылу қоршаған ортаға және салқындатуға арналған суға беріледі, яғни мына тепе-теңдік орындалу қажет

$$Q_E = Q_{OT}, \quad (2.24)$$

мұндағы Q_{om} – қоршаған орта мен суға берілетін жылу, кВт/сағ

$$Q_{OT} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5, \quad (2.25)$$

Q_1 – бөлінген жылу мөлшері, кВт/сағ

$$Q_1 = (c_1 \cdot P_1 + c_2 \cdot P_2) \left[\left(\frac{273 + t_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{273 + t_2}{100} \right)^4 \right], \quad (2.26)$$

мұндағы c_1 – тежеуіш шкивінің бетінен бөлінетін жылу коэффициенті;

c_2 – кедір-бұдырлы беттерден бөлінген жылу коэффициенті;

P_1, P_2 – жылу бөлетін шкив бетінің аудандары, м²;

t_1 – шкивтің қызу температурасы, град.;

t_2 – қоршаған орта температурасы, град.

$$Q_1 = (2 \cdot 6 + 10 \cdot 2) \left[\left(\frac{273 + 120}{100} \right)^4 - \left(\frac{273 + 23}{100} \right)^4 \right] = 5,2 \text{ кВт/сағ.}$$

Q_2 – шкивтердің айналуы кезіндегі ауа конвекциясымен бағытталатын жылу мөлшері, кВт/сағ

$$Q_2 = c_3 P_3 (t_1 - t_3) (1 - PB) \cdot 3,6, \quad (2.27)$$

мұндағы c_3 – қозғалмайтын шкивтен ауаға жылуберу коэффициенті;

P_3 – жылуды конвекция арқылы бағыттайтын шкив бетінің ауданы, м²;

t_3 – бағытталушы судың температурасы, град.;

PB – қосылудың салыстырмалы ұзақтығы.

$$Q_2 = 20 \cdot 8(120 - 70)(1 - 0,5) \cdot 3,6 = 14,4 \text{ кВт/сағ.}$$

Q_3 – шкивтердің айналуы кезіндегі ауа конвекциясымен бағытталатын жылу мөлшері, кВт/сағ

$$Q_3 = (t_1 - t_2)PB \cdot \sum f_i c_4 \cdot 3,6, \quad (2.28)$$

мұндағы f_i – шкивтердің бүйірлік сақиналық беттерінің ауданы, m^2 ;
 c_4 – сақиналы беттерінің жылу беру коэффициенті,

$$Q_3 = (120 - 23)0,5 \cdot 22 \cdot 33,1 \cdot 3,6 = 127,1 \text{ кВт/сағ.}$$

Q_4 – салқындататын сумен бағытталған жылу мөлшері, кВт/сағ

$$Q_4 = c_5(t_1 - t_3)P_4 \cdot 3,6, \quad (2.29)$$

мұндағы c_5 – тежеуіш шкивтерінен суға жылу беру коэффициенті;
 P_4 – сумен жуылатын шкив бетінің ауданы, m^2 ,

$$Q_4 = 4(120 - 70)3,3 \cdot 3,6 = 2,4 \text{ кВт/сағ.}$$

Q_5 – тежеуіш беттеріне таралатын жылу, кВт/сағ

$$Q_5 = 0,85 \cdot Q_E, \quad (2.30)$$

$$Q_5 = 0,85 \cdot 993,6 = 844,5 \text{ кВт/сағ;}$$

$$Q_{OT} = 5,2 + 14,4 + 127,1 + 2,4 + 844,5 = 993,6 \text{ кВт/сағ;}$$

$$993,6 = 993,6.$$

Тепе-теңдік шарты орындалды.

2.5 Тежеуіш лентасын беріктікке есептеу

Тежеуіш ленталарын 50 болаттан дайындайды.

Лента қимасындағы созылу кернеуін σ_L , МПа мына формула бойынша анықтаймыз

$$\sigma_L = \frac{S_H}{2S}, \quad (2.31)$$

мұндағы S_H – лента қимасының ауданы, m^2

$$S = \delta \cdot B - z_o \cdot \delta \cdot d_o, \quad (2.32)$$

мұндағы δ – лента қалыңдығы, м;
 z_o – ойықтар (отверстие) саны;
 d_o – ойық диаметрі, м.

$$S = 0,006 \cdot 0,26 - 3 \cdot 0,006 \cdot 0,014 = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2,$$

$$\sigma_L = \frac{25 \cdot 10^3}{2 \cdot 1,3 \cdot 10^{-3}} = 9,6 \text{ МПа}.$$

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

$$\sigma_{\max} = 2 \cdot \sigma_L, \quad (2.33)$$

$$\sigma_{\max} = 2 \cdot 9,6 = 19,2 \text{ МПа}.$$

50 болат үшін кернеу әбден мүмкін.

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

$$\sigma_3 = \frac{S_{H1}}{2 \cdot n \cdot \delta \cdot d_3}, \quad (2.34)$$

мұндағы S_{H1} – бір лентаның ағытылу соңының керілуі, МПа

$$S_{H1} = \frac{S_H}{2}, \quad (2.35)$$

$$S_{H1} = \frac{25}{2} = 12,5 \text{ МПа}.$$

n – тойтарма шегелер саны;
 d_3 – тойтарма шегелер диаметрі, м.

$$\sigma_3 = \frac{12,5}{2 \cdot 12 \cdot 0,006 \cdot 0,014} = 21,7 \text{ МПа}.$$

Алынған нәтиже мүмкін болған нәтижеден едәуір аз.

3 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.

3.1 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.

3.2 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 рычагтағы 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 сұрту 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.

3.3 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. Төл 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

Бұрғылау шығырларының тежеуіш құрылғылары – ілмекке ілінген максимал салмақтағы құбырлар тізбегімен қоса тәлді блокты статикалық күйінде сенімді ұстап тұруға және тізбекті бір свечаның ұзындығына дейін түсіруге кететін энергияны жұтуға арналған. Сонымен қатар тежеуіш құрылғылары бұрғылау процесінде немесе ұңғы оқпанын кеңейту кезінде тежеуіш моментін реттеу арқылы құбырлар тізбегін бірқалыпты түсіріп отыру қызметін атқарады.

Ленталық тежеуіштердің конструкциялары өздерінің негізгі параметрлеріне сай болып, қажетті тежеуіш моментіне байланысты оның түрөлшемі таңдалды. Қазіргі уақытта жетілдіру, конструкциясын жеңілдету және сенімділігін жоғарлату мақсатымен олардың конструкциясын игеру жүргізіліп жатыр.

Техникалық қызмет көрсету, жөндеу және монтаждау үнемді болып, аз уақытта орындалу керек. Ленталық тежеуіш уақытынан бұрын істен шыққан жағдайда барлық бұрғылау жұмыстары тоқтатылады. Сондықтан ленталық тежеуіштің түрін таңдау – өте жауапты іс болып табылады.

Бұл дипломдық жобада ZJ-40 бұрғылау қондырғысында қолданылатын 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.

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, 1971.
- 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 Паспорт буровой установки ZJ-40.
- 10 Патент (RU) 2244674 Тормоз буровой лебедки / А.М. Изосимов и др. (ГОУ ВПО «Самарский государственный техн. ун-т» - 2002103135/11; Заявлено 02.04.2002; Опубл. 20.01.2005, Бюл. 2.
- 11 Волков А.С. «Охрана труда при бурении нефтяных скважин». -М.: Недра, 1985.

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: 5B072400-Тузелбаев Жанибек Кажимуханович.docx

Название: «Жылжымалы ZJ40/2250 бұрылау бондырысына арналған бұрғылау шығырларының таспалы тежегіштерінің конструкциялық-пайдалану параметрлерін есептеу және модернизациялау»

Координатор: Тилепбай Куандыков

Коэффициент подобия 1:3.4

Коэффициент подобия 2:0.5

Замена букв: 48

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:

Материал корректно использован

Дата

Подпись Научного руководителя

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Автор: 5B072400-Тузелбаев Жанибек Кажимуханович.docx

Координатор: Тилепбай Куандыков

Коэффициент подобия 2:0.5

Интервалы:0

Белые знаки:0

☒ 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.

Многого Табачан изъясняю и слава Божия
и слава Твоему имени. Аминь.

Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Мобилизовать кафедру реагировать

25.06.2021



Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения