

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 2020 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Canrig TopDrive 1275AC-681 жоғарғы күштік жетек жүйесін
жаңарту»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Керімбай Қанағат Серікұлы

Ғылыми жетекші

лектор: Балгаев Досжан Ергенович

Алматы 2020

Satbayev University

О.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия 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 *Керімбай Қанағат Серікұлы*

Тақырыбы Canrig TopDrive 1275AC-681 жоғарғы күштік жетек жүйесін жаңарту

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «01» маусым 2020 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Canrig TopDrive 1275AC-681 жоғарғы күштік жетек жүйесі

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: ұңғыманы бұрғылауға арналған жоғарғы күштік жетектерге талдау жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: жоғарғы күштік жетектің негізгі элементтерінің параметрлері есептелінді.

в) Өмір тіршілік қауіпсіздігі және еңбек қорғау сұрақтары.

г) Жұмыстың экономикалық тиімділігін есептеу.

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. БУ Canrig 1275; 2. Бөлшек жаңғыртуға дейін; 3. Патенттік-ақпараттық шолу; 4.Бөлшек жаңғыртудан кейін; 5.Тежегіші бар электрқозғалтқыш; 6. Экономикалық бөлім бойынша сызба.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атау.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобада «Canrig TopDrive 1275AC-681» жоғарғы күштік жетек жүйесін жетілдіру қарастырылды. Жобаның мақсаты – жоғары жетек жүйесінің, тежегіш жүйесін жетілдіру бойынша техникалық ұсыныстарды әзірлеу болып табылады.

Экономикалық бөлімде техникалық ұсыныстарды қолданудың пайдалы әсері есептелген.

Жобаның экологиялығы жағдайында апатты оқиғалардың, қоршаған ортаның ластануын болдырмау шаралары қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте предусматривается усовершенствование системы верхнего силового привода " Canrig TopDrive 1275AC-681 ". Цель проекта-разработка технических рекомендаций по совершенствованию системы высокодоходного привода, тормозной системы.

В экономической части рассчитаны полезные эффекты применения технических рекомендаций.

В случае экологичности проекта предусмотрены меры по предотвращению аварийных ситуаций и загрязнения окружающей среды.

ANNOTATION

This diploma project provides for the improvement of the Canrig TopDrive 1275AC-681 high-voltage drive system." The goal of the project is to develop technical recommendations for improving the high-yield drive system and the brake system.

In the economic part, the useful effects of applying technical recommendations are calculated.

If the project is environmentally friendly, measures are provided to prevent accidents and environmental pollution.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	5
1 Жоғарғы күштік жетектер жайлы жалпы мәліметтер	7
1.1 Жоғарғы күштік жетектің артықшылығы	7
1.2 Жоғарғы күштік жетектің жіктелуі	8
2 «Canrig TopDrive 1275AC-681» жоғарғы күштік жетек жүйесі	11
2.1 Айналмалы моменттің сөндіру арқалығы	11
2.2 Монтаждау торабын алу	11
2.3 Бағыттаушы керу	12
2.4 Жоғарғы жетекті позициялау	12
3 Есептік бөлім	14
3.1 Кесікке бұрандамалық қосылысты есептеу	14
3.2 Білікті есептеу	15
3.3 Конструкцияның технологиялығын бағалау	18
3.4 Тоқтаусыз жұмыс істеу мүмкіндігін анықтау	18
4 Арнайы бөлім	21
4.1 Авторлық куәлік № RU 2 237 790 C1 «Бұрғылау қондырғысының жоғарғы күш жетегі»	21
4.2 Авторлық куәлік № RU 2 105 861 C1 «Анатолий Литвиновтың жоғарғы жетекті бұрғылау құрылғысы»	23
4.3 Техникалық ұсыныс	27
5 Экономикалық бөлім	28
5.1 Жабдықты жобалау кезінде күрделі салымдарды есептеу	28
6 Еңбекті қорғау бөлімі	30
6.1 Базалық конструкцияның кемшіліктері	30
6.2 Жобаның экологиясы	30
Қорытынды	32
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	33

КІРІСПЕ

Бірінші жоғарғы жетек 1982 жылдың 1 сәуірінде Араб шығанағында іске қосылды.

1996 жылға қарай жоғарғы жетекті бұрғылау әдісі теңіз ұңғымаларын бұрғылаудың негізгі әдісіне айнала бастады. Құрлықтағы ұңғымалардың едәуір бөлігі жоғарғы жетекпен жұмыс жасайтыны анық.

ЖКЖ өндірушілері әлемге жақсы танымал. Ең ірісі американдық Canrig Drilling Technology. Дипломдық жұмыста аталған компанияның жабдығы қаралатын болады.

Canrig Drilling Technology компаниясы мұнай және газ өндіру үшін жоғарғы жетекті бұрғылау жүйесінің жетекші әлемдік жеткізушілерінің бірі болып табылады. Компания құрлықта және теңізде орналасқан бұрғылау мұнараларының көпшілігі үшін жоғарғы жетектің портативті және стационарлық жүйелерінің толық ауқымын өндіріп сатады және қызмет көрсетеді.

Canrig компаниясы бастапқы құрылған жылдары тек инноватор болды. Мұның алғашқы дәлелі ретінде бағыттаушы жиналмалы типті бірегей жүйені әзірлеу болды, ол діңгекте бағыттаушы құрастырып бөлшектеу үшін талап етілетін уақытты айтарлықтай азайтады. Айнымалы тоқтағы технологияны кейінгі өңдеу Canrig компаниясына терең су ұңғымаларын бұрғылау үшін ауыспалы тоқтағы жоғарғы жетек жүйелерінің алдыңғы қатарлы жеткізушісі болуға мүмкіндік берді.

1990 жылдары компания өнімдері желісінің айтарлықтай кеңеюі болды. Енді компания құрлықта да, теңізде де қолданылатын портативті және стационарлық конфигурацияда жүк көтергіштігі 175-тен 750 тоннаға дейін (159-тен 680 метрикалық тоннаға дейін) жоғарғы жетек жүйелерінің толық диапазонын ұсынады. Тұрақты ток жүйесінің әрбір моделінің қуаты жүк көтергіштігінің өсуімен артады. Әрбір модель үшін беріліс саны айналу моментінің жылдамдыққа қатынасын қамтамасыз ету үшін өзгертілуі мүмкін[1].

Айнымалы токпен жұмыс атқаратын Canrig жоғарғы жетегінің жүк көтергіштігі 500-ден 750 қысқа тоннаға дейін (454-тен 680 метрикалық тоннаға дейін) өзгереді. Айнымалы ток технологиясын пайдалану айналу моментінің ұлғаюының арқасында өнімділікті жақсартуды қамтамасыз етеді.

Бүгінде Canrig компаниясының жабдықтары барлық негізгі әлемдік мұнай-газ кен орындарында жұмыс істейді. Компания жоғарғы жетекті бұрғылау жүйесі индустриясының алдыңғы қатарлы Canrig ұсынған мінсіз өнімімен және тез арада қызмет көрсетуімен, өз клиенттерінің көңілінен шығып отырады.

Бұл дипломдық жобаның мақсаты ЖКЖ қызмет көрсету уақытын азайту және тозған бөлшектерді ауыстыру мақсатында жоғарғы жетек жүйесін (ЖКЖ), тікелей тежеу жүйесін жетілдіру бойынша техникалық ұсыныстарды әзірлеу болып табылады. Қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

- анықтамалық-нормативтік, ғылыми-техникалық және патенттік ақпараттар бойынша қолданыстағы ЖКЖ-ның конструкцияларын зерттеу және бағалау;
- тежегіш жүйесінің құрылымын жақсарту бойынша нұсқаны әзірлеу.

1 Жоғарғы күштік жетектер жайлы жалпы мәліметтер

Жоғарғы күштік жетек (ЖКЖ) жүйесі соңғы уақыттарда мұнай және газ ұңғымаларын бұрғылауда аса танымал бола түсуде. Бұл жүйемен импорттық және отандық бұрғылау қондырғылары жабдықталып жұмыс атқарады. Мұндай қондырғылар, мысалы, Каспий қайраңында қолданылады.

ЖКЖ технологиялық операциялардың тұтас қатарын орындауды қамтамасыз ететін бұрғылау қондырғылары механизмдерінің принципті жаңа үлгісі болып табылады. Негізінде жоғарғы жетектің механикалық құралдары – күштік вертлюг кешенімен жабдықталған сальник-вертлюгпен бірге жылжымалы айналғыш болып табылады.

ЖКЖ төмендегідей технологиялық операциялардың орындалуын қамтамасыз етеді:

- ұңғыма оқпанын бұрғылау, өңдеу және кеңейту кезінде бұрғылау колоннасын айналдыру;
- бұрғылау құбырларын бұрау және бекіту;
- бұрғылау құбырларымен көтеріп түсіру операцияларын (КТО) жүргізу, оның ішінде бұрғылау колоннасын свечалармен және құбырлармен көтеру;
- шегендеу колонналарын түсіру бойынша операцияларды жүргізу;
- кенжар қозғалтқыштарымен бұрғылау кезінде бұрғылау колоннасын бұрау;
- ұңғыманы жуу және бұрғылау колоннасын КТО кезінде бұрау;
- бұрғылау бағаналарын тарқату және апаттар кезінде ұңғыманы жуу [1].

1.1 Жоғарғы күштік жетектің артықшылығы

1) Бұрғылау кезінде құбырларды ұзарту уақытын үнемдеу.

Ұзындығы 28 метр болатын бұрғылау құбырларының бағанасын ұзарту, бұрғылау құбырларының үш қосылысының әрбір екеуін жоюға мүмкіндік береді.

2) Бұрғылау құралының құлап кету ықтималдығын азайту.

Күштік вертлюг құралды элеватормен түсіру немесе көтеру кезінде кез-келген қажетті уақытта 3 минут ішінде бұрғылау колоннасымен қосуға және бұрғылау ерітіндісінің айналымын қалпына келтіруге, сол арқылы құралды ұстап тұрудың алдын алуға мүмкіндік береді. аспапты көтеру кезінде де кеңейту.

3) Ұңғыма оқпанын тек түсіру кезінде ғана емес, сонымен қатар аспапты көтеру.

4) Бағытталған бұрғылау кезінде ұңғыманы өткізудің дәлдігін арттыру.

Ұңғыманың бұрышын өлшеу үшін гидравликалық забойлы қозғалтқыштары бар ауытқуды пайдаланған кезде свечаның барлық ұзындығы бойынша берілген күйде ұстап тұруға болады, бұл колоннаның жақсы бағдарына және бақылау түсірілімдерінің аз санына әкеледі.

5) Бұрғылау бригадасының қауіпсіздігін арттыру.

Бір құбырмен емес, свечаның ұзаруын жүргізу мүмкіндігі пайдаланылатын қосылыстардың санын төмендетеді, бұл жазатайым оқиғалардың ықтималдығын азайтады.

6) Бұрғылау бағанасы арқылы ұңғымадан флюидтің шығарылуықтималдығын төмендету.

Механикаландырылған қосарлы шар кранының (ішкі превенторды) колоннадағы ішкі саңылауды тез жабуға мүмкіндік береді, осылайша күштік вертлюг оқпанын білтеден ажыратқан кезде бұрғылау ерітіндісінің төгілуінің алдын алады. Барлық операцияны бұрғылау бригадасының басқа мүшелерінің қатысуынсыз бұрғылаушы өзі жүргізеді.

7) Айнарудың есебінен асқынулар аймақтарында шегендеу құбырларын түсіруді жеңілдету.

Шегендеу құбырларына арналған арнайы аудармашыны қосу кезінде шегендеу құбырларын айналдыра және жуа отырып, шегендеу бағанасын түсіруді жүргізу мүмкіндігі бар.

8) Керн сапасын арттыру.

Свечаның барлық ұзындығына бір құбырмен ұзартпай бұрғылау керн сапасын жақсартады, рейстер санын төмендетеді.

9) Резьбаларды бұрау және бекіту кезінде дәл айналдыру сәтін қамтамасыз ету.

Тұрақты токтың немесе өзгеретін жиіліктегі айнымалы электрқозғалтқышын пайдалану бұрғылау білтесінің қызмет ету мерзімін ұзартатын әрбір қосылыс үшін дәл және біркелкі өзгеретін айналмалы қуат алу мүмкіндігін береді.

Жоғарғы жетектің атқаратын функциялары:

- көтеру үшін құбырларды (құбыр бағаналарын) ұстап тұру;
- бұрауға арналған құбырларды (құбыр бағаналарын) ұстап тұру;
- құбырлардың бұрандалы қосылыстарын бұрау ;
- бұрғылау (бұрғылау снарядын айналдыру);
- құбырларды орналастыру [2].

1.2 Жоғарғы күштік жетектің жіктелуі

Жоғарғы жетектерді параметрлік жіктеу үшін негіз ретінде екі параметрді қабылдауға болады: жүк көтергіштігі және қуаты.

Фирмалар жүк көтергіштігі, қуаты, дамып келе жатқан айналу моменті мен айналу жиілігі бойынша ерекшеленетін ЖКЖ өлшемдік қатарларын ұсынады. Көптеген мұнай өндіруші елдерде ұзақ уақыт үлкен тереңдікте бұталы және теңіз ұңғымаларын бұрғылау кезінде "Уралмаш-бұрғылау жабдығы" және "ВЗБТ" зауыттары игеретін жаңа конструкциялар үшін ұқсас болып табылатын "Varco" (АҚШ) фирмасының ауыр типті ЖКЖ-тері қолданылды. Американдық және ресейлік конструкциялардың негізгі айырмашылығы қозғалтқыштарды қолдану болып табылады: американдықтар

жиілікті реттеумен ауыспалы токтың электр қозғалтқыштарын пайдаланады, ресейлік конструкторлар тұрақты токтың қозғалтқыштарын қолданған.

1 Кесте – Ауыр типті ЖКЖ сипаттамаларын салыстыру

Параметрлері	Aker Kvaerner (Норвегия) DDM 650L HY	TESCO (США) ECI1350	Canrig Drilling Technolog 1275AC	National Oilwell Varco TDS-4
Жүккөтерімділігі, кем емес, т	650	590	680	750
Жетегі	Гидравликалық	Электрлік	Электрлік	Электрлік
Ең үлкен айналдырушы моменті, кНм	26,5	78,6	32,1	58,84
Ең үлкен айналу жиілігі, мин -1	265	193	256	190
Жетектің шығу қуаты, кВт		1007	1040	746
Бұйымның жалпы салмағы, артық емес, т	10,0	6,27	14,06	
Аспалы бөліктің габариттік өлшемдері (ұзындығы), мм	3900	4360		

Алайда соңғы уақытта норвегиялық Aker Квэрнер фирмасының, американдық "Tesco", "Canrig Drilling Technology", "LEWCO", "Drillmec" фирмаларының ақпараттық хабарламалары пайда болды. Бұл ретте негізгі жетек ретінде электрлік және гидравликалық қозғалтқыштар қолданылады (1-кесте). Жетектің қандай да бір түрінің артықшылықтары туралы сұраққа бір мәнді жауап салыстырмалы сынақтардың нәтижелері бойынша ғана алынуы мүмкін [4].

Ұңғымаларды көлбеу бағытталған және көлденең бұрғылау технологиясының дамуы орта және тіпті жеңіл типті мобильді және стационарлық бұрғылау қондырғыларында күштік вертлюгтерді пайдалану саласын кеңейту және ЖКЖ-ті қолдану қажеттілігіне алып келді.

Жоғарғы күштік жетек жүйесі бұрғылау операциясы кезінде сенімді әрі нақты өлшемдерді қолдана отырып, жұмыс барысында уақыт жағынан ұтымды жағдайды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Аталған артықшылықтар материалдық және адами шығындардың азаюы мен үнемделуіне ықпал жасайды. Көптеген жұмыстардың автоматтандырылуына және операциялардың жылдам орындалуына көмектеседі.

2 Кесте – Күштік вертлюгтар мен жеңіл, орта типтегі ЖКЖ-ны салыстыру

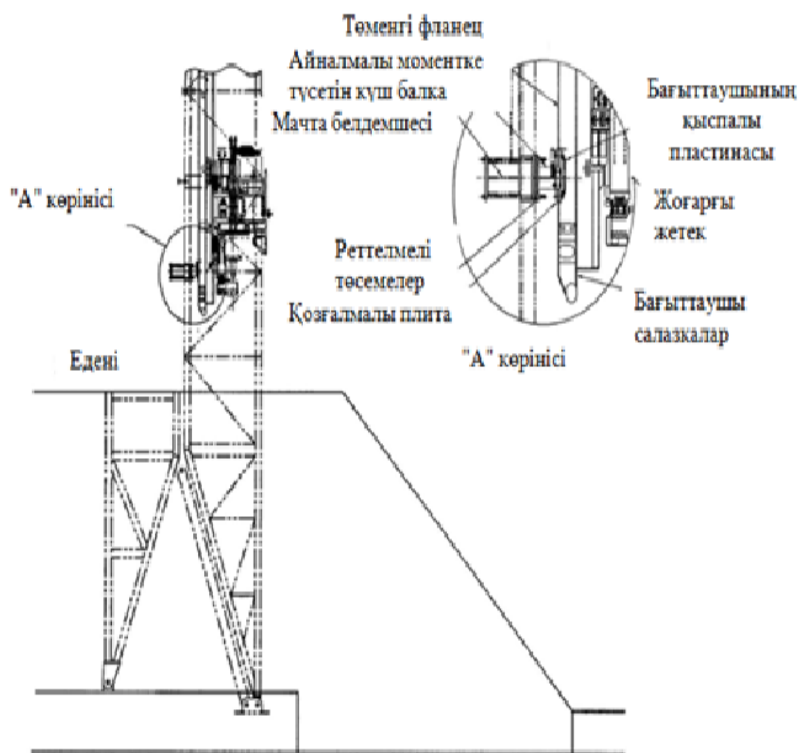
Параметрі	ВЗБТ (Ресей)		Промтехин-вест (Ресей)		EVCO	Varco (АҚШ)	TD Equipment
	ИВПЭ--200	ИВПЭ--250	ПВГ-120	ПВГ-225	EPS-120	TD-120НТР	150iH Integraline
Жүккөтерімділігі, т	200	250	120	225	109	120	136
Жетегі	Гидравликалық	Электрлік	Гидравликалық	Гидравликалық	Гидравликалық	Гидравликалық	Электрлік
Ең үлкен айналдырушы моменті, кНм	34,0		15,7	48,1	9,49	15,59	12,3
Ең үлкен айналу жиілігі, мин ⁻¹	147	175	100	100	160	218	200
Жетектің шығу қуаты, кВт			160	220		112	
Бұйымның жалпы салмағы, артық емес, т			12,5	17,1	0,907	1,497	6,27
Аспалы бөліктің салмағы, т			2,5	4,5	0,907	1.497	6,27
Аспалы бөліктің габариттік өлшемдері (ұзындығы), мм			4590	5575		2743	4120

2 «Canrig TopDrive 1275AC-681» жоғарғы күштік жетек жүйесі

2.1 Айналмалы моменттің сөндіру арқалығы

Алдымен жылжымалы плиталарды орнатыңыз және бағыттаушы салазқалардың төменгі фланецінің жоғарғы жағына бағыттаушы пластиналарды орналастырыңыз, содан кейін оларды жылжымалы плиталар бар болттармен бекітіңіз. Салазқок фланеці жылжымалы плитаның және қысқыш пластинаның арасында болуы тиіс. Мұнара белдігінің фланеці мен айналмалы сәттің сөндіру арқалығының арасындағы қашықтықты өлшеңіз.

Реттеу төсемдерін айналдыру сәтін өшіру арқалығының құрастыру сызбасында көрсетілген қашықтық жеткенше қосыңыз немесе алып тастаңыз. Барлық бекіту элементтері дұрыс созылғанына көз жеткізіңіз.



1 Сурет – Моменттің сөндіру арқалықтарын монтаждау

2.2 Монтаждау торабын алу

1) Көтергіш ілгекті бағыттағышқа дейін көтеріңіз. Көтергіш ілгек көтеру қалтасында жоғарғы қалыпта болмайынша таль блогын көтеріңіз. Құлыптан шплинтті шығарыңыз. Сырғытпаларды босату бұрылмалы өзегін бұрылмалы механизмге салыңыз және сырғытпалар төменде көрсетілгендей қуыстан шықпағанша айналдырыңыз. Көтергіш ілгекті төмен жылжытуға және көтергіш жырадан шығуға мүмкіндік беру үшін таль блогын төмен түсіріңіз. Таль блогты

көтеру жабдығы бағыттауыштың төменгі жағындағы жоғарғы жетектің үстінде тікелей болғанға дейін түсіруді жалғастырыңыз [3].

2) Бұрғылаушы жақтағы көтергіш рамадан штифті суырып алыңыз және бүйірлік бөлігіне жылжытыңыз. Штифті орнына орнатыңыз. Жүк көтергіш раманы еңкейтіп, оны бағыттаушыдан алып тастаңыз. Жылжымалы рама үшін осы операцияны қайталаңыз.

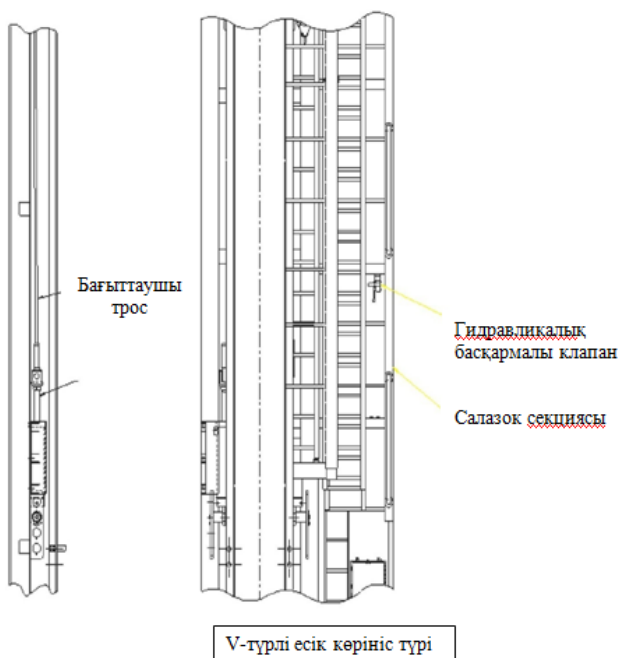
3) Вильканы көмекші шығырға жалғап, вилькадан екі штифті алу үшін сәл көтеріңіз. Барлық құрылғыны еденге түсіріңіз.

2.3 Бағыттаушы керу

Гидравликалық желілерді тік және кері жаю наусының шетінен бағыттағышқа жалғаңыз.

Гидравликалық күштік жетек (ГКЖ) іске қосыңыз. Екі гидравликалық цилиндрді тарту үшін гидравликалық клапанды ауыстырыңыз. Клапан төменде көрсетілгендей, салазок төменгі бөлігінде орналасқан.

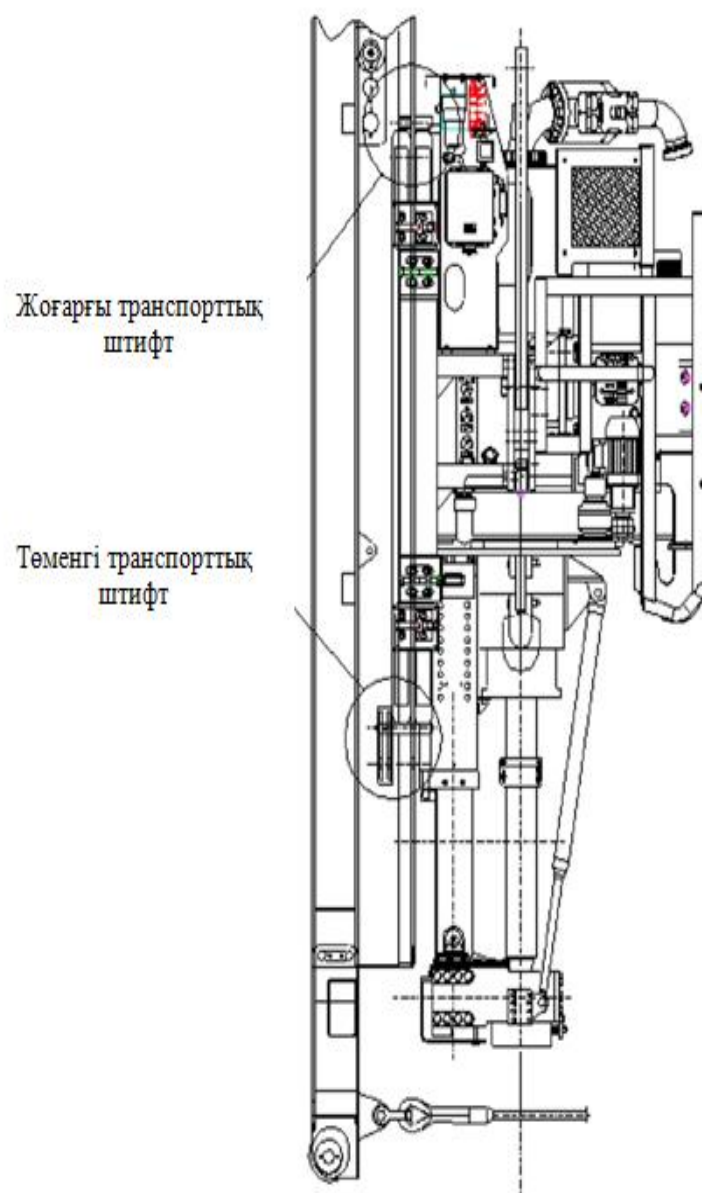
ГКЖ -ны өшіріңіз.



2 Сурет – Бағыттаушыны керу

2.4 Жоғарғы жетекті позициялау

Төменгі тасымалдау штифттерін бағыттағышқа салыңыз. Жоғарғы жетек жүйесінің барлық салмағы көлік штифтасымен ұсталғанға дейін ЖКЖ-ны түсіріңіз. Жоғарғы тасымалдау штифтерін салыңыз.



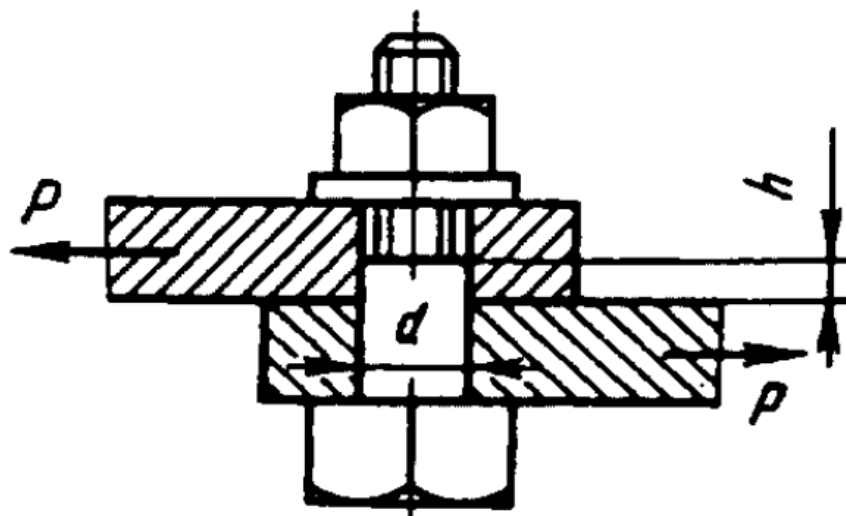
3 Сурет – Жоғарғы жетекті позициялау

3 Есептік бөлім

3.1 Кесікке бұрандамалық қосылысты есептеу

Тежегіш суппорттар пластинаға бұрандамалармен бекітіледі, олар электр қозғалтқыштан бұрғылау колоннасына берілетін айналмалы моменттің шамасына шыдауы тиіс.

Жүктемелердің сипаты тұрақсыз болып табылатынын ескеру керек, себебі бұрандамалық қосылыс тек ауыспалы жүктемелерді, суппорттар тежеу дискісіне қысылған кезде, тежелу процесінде пайда болатын жүктемелерді сынай алады [12].



4 Сурет – Саңылаусыз бұрандалы қосылыс

Есептеу үшін барлық қажетті мәліметтерді В. И. Анурьевтің «Справочник Конструктора-Машиностроителя» анықтамалығынан табамыз және оларды 3-кестеге енгіземіз.

3 Кесте – Болтты қосылысты есептеуге арналған деректер

Деректер	Мәні
Болат маркасы	35Н
Болтқа ең жоғары жүктеме F, кН	12
Жүктеме түрі	Айнымалы
Қимадағы рұқсат етілетін кернеу $[\tau_{cp}]$, МПа	75
Қысуға рұқсат етілетін кернеу $[\sigma_{cm}]$, МПа	200

Бұрандама диаметрін есептеу:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi \cdot [\tau_{\text{н\ddot{o}}}]}} \quad (3.1)$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 12 \cdot 10^3}{\pi \cdot 75 \cdot 10^6}} = 0,019 = 19 \text{ мм.}$$

Болттың ең жақын үлкен өлшемі стандартты өлшемдерден, қор есебімен [6].

Диаметрі 24 мм болтты таңдаймыз.

Жалаң болтқа мынадай формула бойынша есептеледі:

$$h \geq \frac{F}{d \cdot [\sigma_{\bar{m}}]}. \quad (3.2)$$

мұндағы h -жалаң бөлігінің биіктігі, мм.

$$h \geq \frac{12 \cdot 10^3}{0,024 \cdot 200 \cdot 10^6} = 2,5$$

3.2 Білікті есептеу

Валды жаңа әкелінген вал өлшеміне қарай есептейміз [3].

Валдың сызбасы дипломдық жобаның 16 парағында көрсетілген:

– біліктің материалы-30ХГСА маркалы болат, термоөңдеу – HB220-250 қаттылығына дейін;

– механикалық қасиеттері: созуға беріктік шегі-қысу $\sigma_B = 780$ МПа;

– бұрауға беріктік шегі $\tau_B = 650$ МПа.

Ұзындығы 40 мм-ге ұзартылған бөлікке егжей-тегжейлі есептеулерді келтіре кетейік.

Қимадағы біліктің диаметрі 144 мм-ге тең.

Қима кедергісінің экваторлық моментін анықтаймыз:

$$W_e = K_x \frac{\pi d^3}{32}, \quad (3.3)$$

мұндағы K_x -қиманың әлсіреу коэффициенті;

$K_x = 3,0$ тұтас білік ретінде.

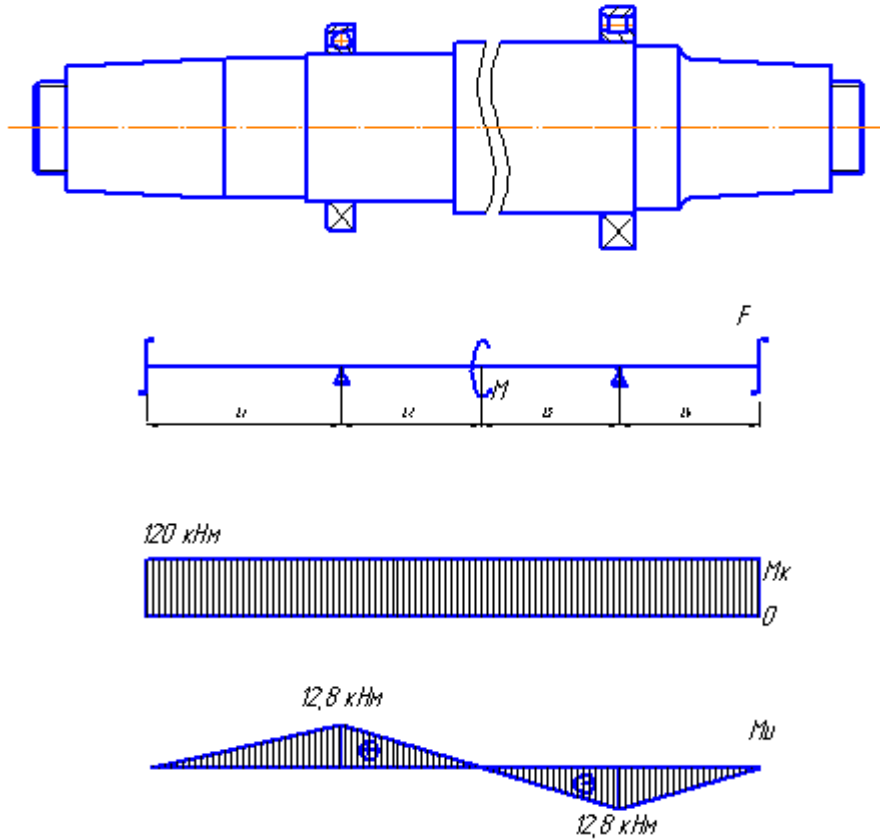
$$W_e = 3 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,144^3}{32} = 0,88 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3.$$

Қима кедергісінің полярлық моментін анықтаймыз.

$$W_e = K_0 \frac{\pi d^3}{16}, \quad (3.4)$$

мұндағы K_0 -қиманың әлсіреу коэффициенті;
 $K_0=3,0$ бүтін білік үшін [3].

$$W_e = 3 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,144^3}{16} = 1,76 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3.$$



5 Сурет – Білікті және иілу сәттерінің эпюрасын жүктеу схемасы

Номиналды иілу кернеуі, МПа:

$$\sigma = \frac{\dot{I}_e}{W_e}, \quad (3.5)$$

$$\dot{I}_e = \frac{N}{\omega}, \quad (3.6)$$

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}, \quad (3.7)$$

$$\omega = \frac{\pi \cdot 700}{30} = 73,$$

мұндағы N - электрқозғалтқыштың қуаты, кВт;
 ω - бұрыштық жылдамдық, с-1.

$$\dot{I}_{\hat{e}} = \frac{900}{70} = 12,8,$$

$$\sigma = \frac{128 \cdot 10^3}{0,88 \cdot 10^{-3}} = 152,8.$$

Біліктің ұшында жүктеме әрекет етеді-шеңберлік күш, оны M_u , кН байланысты есептейміз:

$$F_{\hat{i}\hat{e}\hat{\sigma}} = \frac{2\dot{I}_{\hat{e}}}{d_{\hat{a}}}, \quad (3.8)$$

$d_{\hat{e}}$ - біліктің диаметрі, м.

$$F_{\hat{i}\hat{e}\hat{\sigma}} = \frac{2 \cdot 12,8}{0,126} = 203.$$

Айналудың номиналды кернеуі, МПа.

Электр қозғалтқышының ең жоғары айналу моментіне тең, себебі бұрғылау қозғалтқыштың орташа айналымы кезінде қатты жыныстар жағдайында жүргізіледі [12].

$$\tau = \frac{\dot{I}_{\hat{e}}}{W_{\hat{e}}}, \quad (3.9)$$

$$\tau = \frac{120 \cdot 10^3}{1,76 \cdot 10^{-3}} = 78.$$

Иілу кезіндегі беріктік қоры:

$$S_{\sigma} = \frac{\sigma_{\hat{a}}}{\sigma}, \quad (3.10)$$

$$S_{\sigma} = \frac{780}{140} = 5,5.$$

Бұрау кезіндегі беріктік қоры:

$$S_{\tau} = \frac{\tau_{\hat{a}}}{\tau}, \quad (3.11)$$

$$S_{\tau} = \frac{650}{78} = 8,1.$$

Статикалық беріктікке жалпы қоры

$$S = \frac{S_{\sigma} S_{\tau}}{\sqrt{S_{\sigma}^2 + S_{\tau}^2}}, \quad (3.12)$$

$$S = \frac{5,5 \cdot 8,1}{\sqrt{5,5^2 + 8,1^2}} = 4,1.$$

Рұқсат етілген беріктік қорын табамыз $[S]=3,2$.

Цикл кернеу иілу симметриялы болса, онда амплитудасы кернеу иілу кезіндегі $\sigma=152,5$ МПа, орташа кернеу нольге тең.

Цикл кернеулерін асимметриялы болып келеді, ал амплитудасы бұралу кезіндегі кернеу $\tau/2=33,85$ МПа, орташа кернеу $\tau_m=\tau/2=33,85$ МПа.

Кернеудің шоғырлану коэффициенті иілу кезіндегі K_{σ} әсерінен нығыздау $K_{\sigma}=6,15$. Қабылдаймыз $K_{\sigma} = 6,15$.

Айналу кезінде кернеудің шоғырлану коэффициенті $K=4,42$.

Ескеретін коэффициент ауқымды әсері $K_d = 0,52$.

Ескеретін жай-күйі $K_f = 1,15$, $K_v = 2,2$.

Төзімділік шегінің төмендеу коэффициенті:

– иілу кезінде:

$$K_{\varepsilon} = \frac{K_{\sigma} + K_f - 1}{K_d K_v}, \quad (3.10)$$

$$K_{\varepsilon} = \frac{6,15 + 1,15 - 1}{0,52 \cdot 1,15} = 5,5.$$

– бұралу кезіндегі беріктік:

$$K_{\varepsilon} = \frac{K_{\tau} + K_f - 1}{K_d K_v}, \quad (3.11)$$

$$K_{\varepsilon} = \frac{6,15 + 1,15 - 1}{0,52 \cdot 1,15} = 4.$$

– Шыдамдылық шегі болат маркасы 30ХГСА бойынша :

– иілу кезінде, МПа:

$$\sigma_{-1} = 0,47 \sigma_{\hat{\sigma}}, \quad (3.12)$$

$$\sigma_{-1} = 0,47 \cdot 780 = 367$$

– бұрау кезінде, МПа:

$$\tau_{-1} = 0,27\sigma_{\partial}, \quad (3.13)$$

$$\tau_{-1} = 0,27 \cdot 780 = 211.$$

3.3 Конструкцияның технологиялығын бағалау

Жаңа бұйымның жобалық салмағы кезінде қол жеткізілетін еңбек сыйымдылығы:

$$T = M_{a_1} \cdot q \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{M_{a_2}}{M_{a_1}}\right)^2}, \quad (3.14)$$

мұндағы M_{a_1} = 2529 кг-базалық біліктің салмағы;

M_{a_2} = 2574 кг-жаңғыртылған біліктің салмағы;

q = 10,2 - еңбек сыйымдылығы, норма-сағат/кг, бұйым салмағы.

$$T = 26 \cdot 10^3.$$

Ал аналогтың еңбек сыйымдылығы:

$$T = 18 \cdot 10^3.$$

Бұйымның материал сыйымдылығы:

$$M_u = M_{a_2} \cdot g, \quad (3.15)$$

мұндағы g — бұйымның меншікті материал сыйымдылығы, кг/кг, g = 4,5.

$$M_u = 2574 \cdot 4,5 = 11,5 \cdot 10^3$$

3.4 Тоқтаусыз жұмыс істеу мүмкіндігін анықтау

Тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы дегеніміз берілген жұмыс істеу шегінде объект істен шығуының пайда болмауының ықтималдығы. Іс жүзінде бұл көрсеткіш статистикалық бағалаумен анықталады [5].

$$P(t) = e^{-\lambda t}, \quad (3.16)$$

$$\lambda = \frac{1}{T_0}, \quad (3.17)$$

мұндағы T_0 -істен шыққанға дейінгі жұмыс уақыты;
 t -бақылау уақыты;
 λ -бас тарту қарқындылығы.

$$\lambda = \frac{1}{730} = 0,0013$$

$$P(t) = e^{-0,0013 \cdot 365} = 0,81.$$

4 Арнайы бөлім

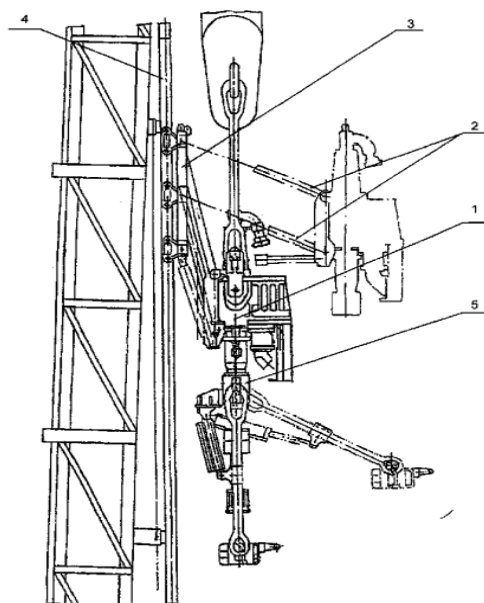
4.1 Авторлық куәлік № RU 2237 790 C1 «Бұрғылау қондырғысының жоғарғы күш жетегі»

Өнертабыс мұнай ұңғымаларын бұрғылау қондырғыларына жатады және мұнай және газ ұңғымаларындағы бұрғылау жұмыстары үшін, оның ішінде көлденең бұрғылау үшін пайдаланылатын бұрғылау құбырларының жоғарғы айналу жетегі бар аспалы бұрғылау қондырғыларында пайдаланылуы мүмкін. Өнертабыспен шешілген міндеттер бұрғылау қондырғысының жоғарғы күш жетегінің (ЖКЖ) сенімділігі мен жөндеу жарамдылығының артуынан, массалық сипаттамаларын төмендетуден тұрады. Бұрғылау қондырғысының жоғарғы күш жетегі бағыттаушы кареткада орнатылған айналу жетегі бар вертлюгті, вертлюгтің ұңғыма ортасының осінен ауытқу механизмін, бұрғылау құбырларын беру механизмін қамтиды және вертлюгтің айналу жетегі осьтес орналасқан жоғары моментті гидромотор және онда орнатылған дискілі гидравликалық тежегіш түрінде орындалуымен ерекшеленеді, бұл ретте гидромотор мен тежегіш корпустары өзара қатты байланысты және вертлюг корпусының төменгі бөлігінде орналасқан. Гидромотордың роторы мен тежегіш білігі толық орындалған және вертлюгтің шығу қуыс білігіне орнатылған, ол үшін вертлюг корпусының төменгі бөлігінде ішкі мойынтіректерде өтетін тесік жасалған, мысалы, ине тәрізді түрдегі шығу қуыс білігі монтаждalған, ал гидромотор роторының ішкі радиальды мойынтіректі тіректері бір мезгілде вертлюгтің шығу білігінің жоғарғы тірегі болып табылады.

Жоғарғы күш жетегі бағыттауыштарға орнатылған кареткасымен параллелограммалық механизмнің иінтіректері жүйесі арқылы қосылған вертлюгтен, бұрғылау құбырларын беру тетігінен тұрады.

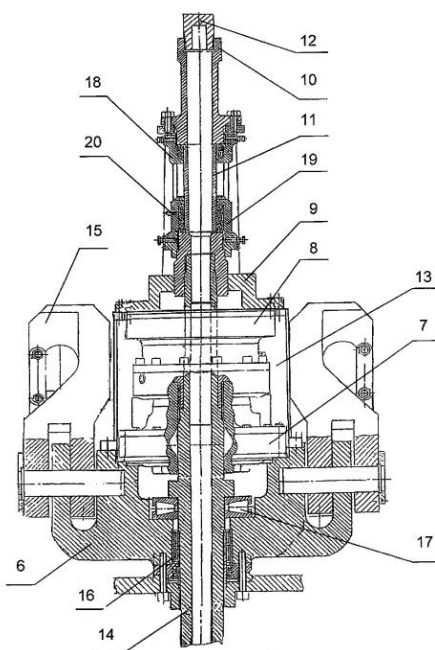
Бұрғылау колоннасының осіне көлденең өсінен ауытқу (орнын ауыстыру) үшін параллель орналасқан және топсалы бір жағынан кареткамен, ал екінші жағынан параллелограммдық механизмнің негізі бар екі күш беретін гидроцилиндр қарастырылған.

Негізгі құрамдас бөлігі шусыз вертлюг болып табылады. Ол корпуста орнатылған вертлюгтың жоғары моментті гидромотордан тұрады, онда дискілі гидравликалық тежегіші орналасқан, өту тесігі бар. Корпустың қақпағында вертлюг коллектормен адаптер және тез ауысатын тығыздағыш торап орналасқан. Коллектордың және тораптың конструкциялары бұрғылау ерітіндісін бағананың оқпанына айналдыру және тоқтау кезінде беру үшін иілгіш шлангтың қосылуын, сондай-ақ тораптың созылған гайкасы кезінде бағананың герметикалануын қамтамасыз етеді. Гусактың тік каналы бітеуішпен жабдықталған, оны алу кезінде вертлюг арқылы батырма аспабын өткізеді. Вертлюгтың жоғары моментті гидромоторы қорғау үшін вертлюг корпусына орнатылған қаптамасы арналған. Қаптамасы жоғарғы бөлігінде қақпақпен жабылады. Шығыс қуыс білігі гидромоторымен байланысты, ол оның айналуын жүзеге асырады.



1-вертлюг; 2-параллелограммалық механизм; 3-каровка; 4-бағыттауыштар; 5-бұрғылау құбырларын беру тетігі

6 Сурет – ЖКЖ-нің жалпы көрінісі



4-тұрқы ; 7-гидромотор; 8-гидравликалық тежегіші; 9-қақпағы; 10-коллектор; 11-торап; 12-бітеуіш; 13-қаптама; 14-вертлюг; 15-штроп; 16-мойынтірек; 17-осьтік тірек; 18-жоғарғы гайка; 19-төменгі гайка; 20-манжет

7 Сурет – Вертлюгтің бөлінісіндегі жалпы көрінісі

Тежегіші гидравликалық қысым болмаған кезде гидромотор білігіндегі тежеу сәті және тежегішке берілетін қысым 1,23 МПа ұлғайған кезде вертлюг білігінің тежелуін қамтамасыз етеді [15].

Бұрғылау жұмыстары кезінде жұмыс қысымы 300 кг/см² дейін қазу арқылы бұрғылау ерітіндісі және торап арқылы вертлюгтің шығу қуыс білігінің тесігіне және одан әрі бұрғылау колоннасына түседі. Корпуста вертлюгті адаптер және штроптар арқылы таль блогына ілуге арналған екі тесік жасалған. Корпустың төменгі бөлігінде өту тесігі орындалды, оның ішінде радиалды жүктемелерді қабылдайтын инелі мойынтіректерде вертлюгтің шығу білігі монтаждalған. Бағананың салмағынан осьтік жүктеме білікпен қабылданады және корпусқа арналған конустық роликтері бар осьтік тірек арқылы тұйықталады. Біліктің жоғарғы соңында сыртқы шлицтер орындалды, олар вертлюгтың жоғарымоментті гидромоторы роторының ішкі шлицті бетімен жалғанады. Сыртқы шлицтердің көмегімен сонымен қатар ротордың ішкі шлицті бетімен жалғанған тежегіш орнатылады.

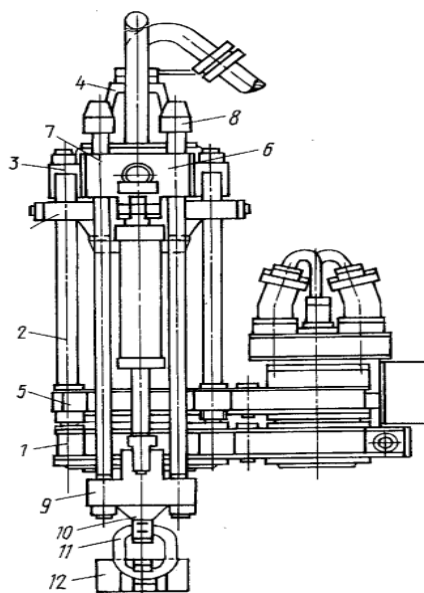
Вертлюгтың жоғарымоментті гидромоторы корпусы тежегішімен бірге вертлюг корпусына бекітіледі. Вертлюгтың жоғарымоментті гидромоторы роторының ішкі радиальді мойынтіректі тіректері бір мезгілде біліктің жоғарғы тіректері болып табылады. Жоғарғы және төменгі гайкалар бұрғылау ерітіндісін беру арнасын саңлаусыздандыруды қамтамасыз ететін манжеттерді орнатуға арналған ұя болып табылады.

Бағыттаушы кареткада орнатылған айналу жетегі бар вертлюгті қамтитын бұрғылау қондырғысының жоғарғы күш жетегі, вертлюгтің ұңғыма ортасының осінен ауытқу тетігі, вертлюгтің айналу жетегі осьтес орналасқан жоғары моментті гидромотор және онда орнатылған дискілі гидравликалық тежегіш түрінде орындалуымен ерекшеленетін бұрғылау құбырларын беру тетігі, бұл ретте гидромотор мен тежегіш корпустары өзара қатты байланысты және вертлюг корпусының төменгі бөлігінде орналасқан, бұл ретте гидромотор мен тежегіш білігі толық орындалған және вертлюгтің шығып тұруы, ол үшін вертлюг корпусының төменгі бөлігінде оның ішінде мойынтіректерде өтетін тесік жасалған, мысалы, ине түріндегі шығыс қуыс білік монтаждalған, ал гидромотор роторының ішкі радиальді подшипникті тіректері бір мезгілде және вертлюгтің шығу білігінің жоғарғы тірегі болып табылады.

4.2 Авторлық куәлік № RU 2 105 861 C1 «Анатолий Литвиновтың жоғарғы жетекті бұрғылау құрылғысы»

Өнертабыс мұнай және газ ұңғымаларын бұрғылауға жатады және бұрғылау құбырлары бағаналарының жоғарғы айналу жетегі бар бұрғылау қондырғыларында пайдаланылуы мүмкін. Өнертабыстың мәні, жоғарғы жетекті Бұрғылау құрылғысы вертлюг корпусына скалкалар арқылы ілінген жеке жетекті блок түрінде орындалғаны, ал элеватор вертлюг цапфына шарнирлі бекітілген жеке аспалы жүйемен жабдықталған, тік және көлденең жылжу мүмкіндігі бар. Жетек блогы айналмалы және стопорлық кілтпен орналастырылған корпустармен жабдықталған, бұл ретте блок жетегі екі бөлікке бөлінген: олардың біреуі айналмалы және стопорлық кілттің корпустарында орналасқан, дифференциалды блоктармен жабдықталған, ал

екінші бөлігі жеке цилиндрлік редуктор түріндегі айнарудың әртүрлі бағыттары бар қозғалтқыштардың жұп тобымен жабдықталған және айналыш корпусында орнатылған, бұл ретте редуктордың шығу білігі дифференциалды блоктың сателлиттік тістегершіктері бар ілінуде болады.



1-жетекті блок; 2-тіреу; 3-бобышка; 4-вертлюг тұрқы; 5-құбырайналдырғыш;
6-аспалы жүйе; 7-тұрқы; 8-бағыттаушы тіреу; 9-траверса; 10-ілгіш тірек; 11-штроп;
12-элеватор.

8 Сурет – Құрылғының жанынан қараған түрі

Жоғарғы жетекті бұрғылау құрылғысы жетекті блоктан, вертлюг корпусымен дәнекерленген бобышкалар арқылы жоғарғы бөлігінде қатты бекітілген төрт тік тіреулерден, ал жетекті блоктың құбыр айналыш корпусымен төменгі бөлігінде жетекті блоктан, сондай-ақ екі аспалы жүйелерден тұрады, олардың әрқайсысы корпустан, екі жылжымалы бағыттаушы тіреулерден тұрады, төменгі бөлігінде траверспен қатты бекітілген, төменгі бөлігінде ілгіш тірегі бар аспалы жүйенің корпусы төменгі бөлігінде , ал траверс тесіктің жоғарғы бөлігінде және осьтері арқылы элеватор көтергішінің гидроцилиндрі орнатылған.

Корпусы орталық бөлігінде көлденең тігісі бар , ол арқылы вертлюгтың цапфасының осіне отырғызылады [14].

Вертлюгтың цапфаларының астында екі гидроцилиндр орнатылған, олар арқылы аспалы жүйесі цапф осіне қатысты бұрылу мүмкіндігі бар. Гидроцилиндр корпусы бобышкаға пісірілген .

Жетек блогы төменгі бөлігінде корпусымен жабдықталған.Тірек мойынтіректтерде орнатылған роторлы доңғалақ, тісті доңғалақ, құбыр қысқыш механизмі, төменгі тірек қақпағы, жоғарғы қақпағы, аралық тістегеріш блогы, жетекті доңғалақ, жоғарғы және төменгі қақпағы бар резьбаларды бекітуге арналған құрылғы.

Жетек блогының ортаңғы бөлігінде корпуспен жабдықталған, оның ішінде роторлы доңғалақ орналастырылған, төменгі қақпағы тірек мойынтіректерінде орнатылған және онымен шлицті қосылыс 38 арқылы бекітілген негізі, жоғарғы қақпағы аралық тістегершіктің блогы, радиалды мойынтіректерде орнатылған дифференциал блогы және төменгі қақпағы мен жоғарғы қақпағы арасында орналастырылған, оның үстінен қозғалтқыштары бар жылдам жүретін цилиндрлік редуктор орнатылған .

Жетек блогының жоғарғы бөлігінде корпуспен жабдықталған, оның ішінде роторлы доңғалаққа орнатылған тежегіш шкиві орналасқан және онымен эвольвентті тістер арқылы ілінген [13].

Тежегіш шкивінің жоғарғы бөлігінде шлицті тігісі бар, ол арқылы аударғыштың шлицті тігісіне ілініп тұрады . Тежеуіш шкивтің ішкі жағынан конус тәрізді беті бар кескіш тежегіш қалыптары орнатылған, ол арқылы тежегіш қалыптары сақинаның конус тәрізді беткейімен желілік байланыста болады, оның төменгі жағы гидроитергіш штоктарына тіреледі, өз кезегінде негізге кіріктірілген.Сақинасы және негізі шлицті тігіс арқылы өзара әрекеттесуі .

Тұрқы жоғарғы бөлігінде қақпақпен жабылады, оның арасына тежегіш шкивінің жоғарғы шетінде тіректік мойынтірек орнатылған. Тұрқының үстінде шарлы кранның бұрылу механизмі орнатылған, тұрқысынан тұрады, онда мойынтіректе орнатылған тірек сақинасы.

Тірек сақинасында серіппенің орталық тесігі және оларды орнату үшін екі тік тесігі және екі тік реек қатты бекітілуі болады. Серіппеге көлденең тесігі бар бұрылмалы обойма тіреледі, оған екі көлденең білік орнатылған кілті, ортаңғы бөлігінде тісті тәжі, ал шетінен алты қырлы өңдеу шар кранының ұясы үшін шар краны.

Вал-кілт рейкамен өзара әрекеттеседі.Бұрылыс ойығы шар кранының корпусына бұрандалармен бекітіледі.Кілтті біліктің бұрылуы корпусты көтеру кезінде гидроитергіш арқылы жүргізіледі.

Дифференциалды блок, өз кезегінде, сыртқы эвольвентті тістері бар корпусты қамтиды, олар өз кезегінде ілгіштерде болады: сыртқы аралық блоктың тістегершігі, ал ішкі үш сателлитті тістегершігі.

Тез жүретін цилиндрлік редуктор тұрады: тұрқынан, орталық тісті доңғалақтардан, белгіленген мойынтіректерден, шығу білігіне ілінісу жоғарғы бөлігі арқылы шлицы дөңгелегі бар, ал төменгі бөлігі арқылы эвольвентті тістері редукторлы сателлитпен.

Өз кезегінде, орталық тісті доңғалақ тістегершіктен және аралық тістегершіктен тістегершіктен тұрады.Тістегершіктер қозғалтқыштардың біліктеріне отырғызылған.

1) Аударғышы және шар краны бар вертлюг, құбыр ұстаушы, вертлюг окпанының айналу жетегі бар құбырларды айналдырғыш, тежегіш кілті, элеватор және элеватор штропасы бар жоғарғы жетекті бұрғылау құрылғысы, ол вертлюг корпусына тік жартастар арқылы ілінген жеке жетек блогы түрінде орындалуымен ерекшеленетін, ал элеватор өз кезегінде, вертлюг цапфына

шарнирлі бекітілген өз аспалы жүйесімен жабдықталған және цапфқа қатысты тік және көлденең жылжу мүмкіндігі бар. Вертлюгтың бұл ретте жетек блогында екі осьті орналасқан және бір-бірімен қатты бекітілген корпустары бар, олардың ішінде айналмалы және тежегіш кілтпен орналастырылған, бұл ретте блок жетегі екі бөлікке бөлінген: біреуі цилиндрлік доңғалақтар мен дифференциалды блок түрінде айналғыш және тежегіш кілттің корпустарында орналасқан, ал екіншісі жеке цилиндрлік редуктор түрінде айнарудың әртүрлі бағыттары бар қозғалтқыштардың жұп тобымен жабдықталған, айналғыш корпусында орнатылған, бұл ретте редуктордың шығу білігі дифференциалды блоктың тежегішімен ұсталған.

2) Бірінші тармақ бойынша құрылғы, бекіткіш кілттің құбырларды қысу механизмі, резьбаларды бекіту және босату механизмі және сыртқы және ішкі тісті тәжімен ішкі тәжімен құбырларды қысу механизмінің тісті секторларымен өзара іс-қимыл жасау үшін роторлы доңғалақ, ал сыртқы аралық тістегеріш арқылы ішкі шлицті ілінісі арқылы дифференциалды су білігімен, ал сыртқы тәжі арқылы резьбаларды бекіту және бекіту механизмінің рейкасы.

3) Айналғыштың тежеуіш шкиві, кескіш қалыптары, гидроитергішпен жабдықталған және айналғыш корпусымен қатты бекітілген негізі, сондай-ақ дифференциалды блоктың корпусымен сыртқы тәжімен ілінген, ал тежегіш шкивінің сыртқы тісті тәжі бар, өз кезегінде, жоғарғы бөлігінде вертлюг оқпанының аударғышы бар шлицті ілінісі арқылы ілініп тұрған, тежеуіш кілтінің роторлық дөңгелегіне ұқсас роторлық доңғалақ бар. Бұл ретте тежегіш шкив ішкі жағынан негіздің конустық бетімен жанасатын конус тәрізді беті бар кесінді қалыптардың сыртқы беттерімен өзінің ішкі бетімен өзара іс-қимыл жасау мүмкіндігімен орнатылған.

4) Элеватордың аспалы жүйесі вертлюг цапф екі жағынан орналасқан екі жеке блок түрінде орындалған және төменгі ұштары элеватордың штроптарын лақтыру үшін төменгі жағында ілмекті тіреуі бар траверспен бекітілген, бұл ретте корпус орталық көлденең ілініспен орындалған, ол арқылы цапфаның осіне отырғызылатын, өз кезегінде корпус және төменгі траверс осьтері арқылы жалғауға арналған құлақшалармен жабдықталған., элеватордың тік жылжуының гидроцилиндрімен, ал вертлюг корпусына штоктары цапф осіне қатысты аспалы жүйенің бұрылу мүмкіндігін қамтамасыз ете отырып, блоктардың корпустарымен топсалы жалғанған екі гидроитергіш орнатылған.

5) Айналғыш корпусының үстінде шар кранының бұрылу механизмі орналасуымен ерекшеленетін бірінші тармақ бойынша құрылғы, бұл ретте шар краны тік рейкамен ілініп тұрған тісті тәжі бар көлденең білікпен жабдықталған, тік рейкамен ілінген, ал шарлы кранның ұясының астына алты қырлы өңделген төменгі ұшының тік рейкасы тірек мойынтірегі арқылы корпусқа тірелетін тірек сақинасына кіріктірілген, тік рейканың төменгі ұшымен тіректік мойынтірек арқылы тек тік және тік гидроитергіш арқылы жылжып, корпуста орнатылған.

4.3 Техникалық ұсыныс

Электрқозғалтқышта орнатылған жоғарғы жетектің тежегіш жүйесін модернизациялаудан тұрады. Тежегіштер бес суппорттан және тежегіш дискіден тұрады. Базалық конструкцияның кемшілігі тозу процесінде тежегіш қалыптарын өзгерту қажет, ол үшін барлық тежегіш жүйесін бөлшектеуге тура келеді, бұл ауыстыруға мұқтаж емес бөлшектерді бөлшектеуге байланысты көп уақытты алады.

Жаңғырту нәтижесінде электрқозғалтқыштың білігі ұлғайтылады, ал тежегіш суппорттар дистанциялық катушкаларға орнатылады. Енді суппорттың тозған бөлшектерін ауыстыру үшін бүкіл торапты бөлшектеудің қажеті жоқ.

5 Экономикалық бөлім

Жоғарғы жетек жүйесі мұнай-газ жабдығын әзірлеудің салыстырмалы жаңа бағыты болып табылады, ол бірнеше құрылғылардың функциясын бір механизмге біріктіруге мүмкіндік береді, бұл жұмыс қауіпсіздігін арттыруға, жеке тораптардың да, бүкіл механизмнің де пайдалану сапасын арттыруға мүмкіндік береді. ЖКЖ вертлюг пен ротор функцияларын біріктіреді, сондай-ақ көтеріп түсіру операцияларын орындау кезінде бұрғылау құбырларымен жұмыс істеуге арналған құрылғылар кешенімен жабдықталады. ЖКЖ - ның басты артықшылығы-бұрғылау құбырларының бағанасын свечалармен және бір құбырлармен өсіру жолымен бұрғылау кезінде құбырларды ұзарту уақытын қысқарту, сонымен бірге операциялар санын қысқарту.

ЖКЖ-ның кейбір тораптарына қызмет көрсетуде мәселелер бар, олардың бірі тежегіш жүйесі болып табылады. Тежегіш қалыптарының тозуымен оларды жаңасына ауыстыру қажеттілігі туындайды, бірақ бұл торап конструкциясы оны барынша қысқа мерзімде жүргізуге мүмкіндік бермейді [6].

Жобада жабдықтың осы торабын жаңғыртамыз, бұл қолданыстағы құрылымнан қарағанда қалыптарды тезірек ауыстыруға мүмкіндік береді. Бұл бұрғылау қондырғысының тоқтап қалуының азаюына әкеледі, өйткені ЖКЖ-пен бұрғылау процесінде орындалатын көптеген операцияларға жауап беретін басты органдардың бірі болып табылады.

5.1 Жабдықты жобалау кезінде күрделі салымдарды есептеу

Жаңғырту жүргізу үшін бізге келесі іс-шаралар өткізу қажет:

- материалды білікке және дистанциялық катушкаға сатып алуды жүргізу;
- бекіту элементтері-болттар сатып алу;
- кен орнына барлық қажетті бөлшектер мен материалдарды жеткізу;
- білік пен катушкаларды жасау;
- ауыстыру.

Материалдар шығынын анықтаймыз.

ЖКЖ білігі 30ХГС болаттан жасалған, технологиялық өңдеуге әдіптерді ескере отырып, білікке материалдың массасын есептей отырып, кг:

$$M_g = q \cdot D \cdot L, \quad (5.1)$$

мұндағы q -үлес салмағы, кг / м;

$D=1,5$ -пруттың диаметрі, м,

$L=0,18$ -пруттың ұзындығы, м.

$$\dot{I}_a = 7800 \cdot 0,18 \cdot 1,5 = 2106.$$

Тежегіш суппортын СТ45-тен жасалған он дистанциялық катушкаға орнатамыз.

Материал массасын катушкаға анықтаймыз, кг:

$$\dot{I}_{\varepsilon} = q \cdot (D_i - D_a) \cdot L_{\varepsilon} \cdot n, \quad (5.2)$$

мұндағы $D_n = 0,054$ – катушканың сыртқы диаметрі;

$D_{\varepsilon} = 0,03$ – катушканың ішкі диаметрі;

$L_{\kappa} = 0,04$ – катушканың ұзындығы;

n – катушкалардың саны.

$$\dot{I}_{\varepsilon} = 7800 \cdot (0,054 - 0,03) \cdot 0,04 \cdot 10 = 26$$

4 Кесте – Материалдар мен сатып алу бұйымдарына арналған шығындар

Материалы	Саны	Бағасы, теңге	Жалпы суммасы, теңге
Болат 30ХГСА	2,106	180000	379080
Болат 45	0,026	150000	3900
Болт 24x17 ГОСТ 10602-94	10	600	6000
Барлығы			391980

6 Еңбекті қорғау бөлімі

Еңбек қауіпсіздігі жұмыскерлерге қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсері болмайтын жағдай. Қауіпсіздік жағдайы зиян келтіруі мүмкін жазатайым оқиға қауіп болмаған жағдай. Қауіпсіздік дәрежесі уақыт өте келе өзгеруі мүмкін, өйткені тәуекел дәрежесі объективті жағдайларға және адамдардың іс-әрекетіне байланысты өзгеруі мүмкін. Осыған байланысты қауіпсіздік деңгейін көзбен шолу немесе аспаптық бақылау әдісімен мезгіл-мезгіл тексеру керек. Тексеруден кейін алдын алу және қорғау сипатындағы іс-шаралар әзірленеді, олардың орындалуы еңбек жағдайлары мен қорғалуын жақсартады [8].

6.1 Базалық конструкцияның кемшіліктері

Жобаның мақсаты жетектің тежегіш жүйесін жаңғырту есебінен БУ-4500 бұрғылау қондырғысының жоғарғы жетегіне қызмет көрсетуді жеңілдету және ақшалай шығындарды азайту болып табылады, ал нақтырақ айтатын болсақ, тежегіш конструкциясының өзі, бұл олардың ауыстырылуын жеңілдетеді, демек агрегатқа қызмет көрсету уақытын қысқартады.

Жоғарғы жетек жүйесі - вертлюг пен ротор функцияларын, кейбір технологиялық процестерді біріктіруге мүмкіндік беретін жаңа әзірлемелер болып табылады. Жеке орналасқан ротор мен вертлюгтердің көптеген қауіпті ашық айналмалы бөліктері бар. ЖКЖ-ті пайдалану бұрғылау алаңындағы бұрғылау аймағындағы жалғыз айналмалы элемент тегіс қабырғалы бұрғылау білтесі болып табылатындықтан, бұрғылау бригадасының қауіпсіздігін едәуір арттырады. Жүйеде майлау сұлбаларының сенімді герметизациясы, бұрғылау ерітіндісінің жеткізуі іске асырылды, бұл олардың төгілуін және қоршаған ортаның ластануын болдырмайды. Бұрғылау колоннасын бұрғылау режимдерінде дінгекке кез-келген бағдарлау кезінде ішкі ашудың сақтандырғыш клапандары болып табылатын екі жапсарлас превентордың көмегімен жедел жабу болып табылады. Айнымалы ток қозғалтқыштарында көмір щеткалары жоқ, демек ұшқын пайда болмайды. ЖКЖ тек төрт кабельден тұратын электр қоректендіргіш желісі бар, үш күштік - бұрғылау қозғалтқыштарына және біреуі - жерге тұйықтау желісі болып саналады [9].

6.2 Жобаның экологиясы

Қоршаған ортаға әсермен өнеркәсіптік қызметті жүзеге асыру "Қоршаған табиғи ортаны қорғау туралы", "Жер қойнауы туралы", "Өндіріс және тұтыну қалдықтары туралы" заңдарымен реттеледі. Осы заңдарға сәйкес бұрғылау қондырғысында тыйым салынады:

– пайдаланылған бұрғылау ерітіндісін ашық су бассейндеріне және тікелей топыраққа ағызу;

– топырақтың жанар-жағармай материалдарымен ластануы және оларды тікелей топыраққа төгу, алаңдардың жабындарына түскен жағдайда оларды тұндырғыш - ұстағыштарда жинайды, содан кейін арнайы қондырғыларда өртейді [10].

Атмосфералық ауаның тікелей жоғарғы жетек жүйесімен ластануы болмайды. Жанар-жағар май материалдары мен бұрғылау ерітіндісінің түсуі автономды гидравликалық жүйені толық герметизациялау есебінен алынып тасталған. Шаңның және кірдің жүйеден тыс түсуін болдырмау есебінен майлау материалдарын пайдалану кезеңі айтарлықтай артады. Пайдаланылған майлау материалдарын металл ыдыстарға құйып, кәдеге жаратылады.

Мұнай-газ су көріністері мен шығарындыларын болдырмау үшін жоғарғы жетек жүйесінде ішкі ашудың сақтандырғыш клапандары болып табылатын екі жапсарлас превентор бар. Бұрғылауды басқару пультінен қашықтықтан басқарылатын жоғарғы клапан және қолмен басқарудың төменгі клапан ұңғыманы шығарындыға қарсы бақылау жүйесін құраймын. Екі клапанның да стандартты қосылыстары 168 мм штуцері (муфта) оң бұрандалы және 102 МПа номиналды қысымға есептелген.

Бұрғылау қондырғысын қауіпсіздік белгілерімен және алғашқы өрт сөндіру құралдарымен, өрттің пайда болуы туралы хабарлаудың дыбыстық жүйесімен қамтамасыз ету.

Ротор оқпанының жетегі үшін екі асинхронды қозғалтқыш айнымалы токтың екі асинхронды қозғалтқышы қолданылды. Бұл құрал барлық механизмнің сенімділік деңгейін арттыруға мүмкіндік беретін резервтеу атауын алды, және атап айтқанда, тек бір қозғалтқышты пайдалану есебінен электр энергиясын тұтыну шығындарын азайтуға мүмкіндік береді, яғни жұмсалған электр энергиясының саны электр қозғалтқыштардан талап етілетін қуатқа, не бір (400 кВтсағ), не екеуінен (800 кВтсағ) жиынтық түрде тәуелді болады [7].

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада жоғарғы жетек жүйесі жайлы, оның мұнай-газ жабдығын әзірлеудің салыстырмалы жаңа бағыты болып табылатыны, ол бірнеше құрылғылардың функциясын бір механизмге біріктіруге мүмкіндік беретіні, бұл жұмыс қауіпсіздігін арттыруға, жеке тораптардың да, бүкіл механизмнің де пайдалану сапасын арттыруға мүмкіндік жасайды. Жоғарғы күштік жетек вертлюг пен ротор функцияларын біріктіре отырып жұмыс атқарады.

Бұл дипломдық жұмыста жоғарғы жетек жүйесін орнату қарастырылды, ғылыми - техникалық, патенттік ақпаратқа талдау жүргізілді. Негізгі ретінде «Сaprig 1275» жоғарғы жетегі таңдалды. Негізгі конструкцияны алып, тежегіш жүйесін жаңғырту жүзеге асырылды, атап айтқанда электр қозғалтқышы білігінің конструкциясы және тежегіш суппорттарын пластинаға бекіту.

Дипломдық жобамызда Caprig компаниясының жоғарғы күштік жетегін монтаждау жұмыстарын ұйымдастырып жүргізу қарастырылды.

Жүргізілген жаңғырту нәтижесінде жоғарғы күштік жетектің тұрып қалу уақыты қысқарады, тозған бөлшектерді ауыстыру процесі жеңілдетіледі. Құрылғының техникалық сипаттамалары бұрынғы жоғары деңгейінде қалды. Жаңғырту барысында электрқозғалтқыштың білігі ұлғайтылады, ал тежегіш суппорттар дистанциялық катушкаларға орнатылады. Енді суппорттың тозған бөлшектерін ауыстыру үшін бүкіл торапты бөлшектеудің қажеті жоқ.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Эпштейн, В. Е. Системы верхнего привода для бурения глубоких нефтегазовых скважин / В. Е. Эпштейн, А. В. Савинцев, Г. И. Горячко, К. П. Порожский, Л. А. Гаврилов // Вестник ассоциации буровых подрядчиков. - 2005. - №2. - С. 28-34.;
- 2 Буровая система верхнего привода ТЭ8 - 98 / Технический бюлетень// Ассоциация буровых подрядчиков России. - 1996.;
- 3 Расчет и конструирование бурового оборудования: учеб. Пособие для вузов / А. Л. Ильский, Ю. В. Миронов, А. Г. Чернобыльский; Ред. Шварев А. А.; М.: Издательство "Недра". - 1985. - 452 с.;
- 4 <https://is.parts/canrig-drilling-technology>
- 5 Баграмов, Р. А. Буровые машины и комплексы: учебник для вузов / Р. А. Баграмов - М.: Издательство "Недра", 1988. - 501 с.;
- 6 Лесецкий, В. А. Бұрғылау машиналары мен механизмдері: оқулық техникум үшін / В. А. Лесецкий, А. Л. Ильский. - 2-ші басылым., - М.: Баспа "Недра". - 1980. - 391 Б.;
- 7 Мұнай және газ өнеркәсібінде пайдалану ережесі/ПБ-08-624-03.;
- 8 Горбунова Л. Н. Жобаның қауіпсіздігі және экологиялылығы: әдіс. нұсқау / Алматы: ТБИ ҚМТУ, 2006-28с.;
- 9 Русак О.Н., Кондрасенко В.Я. Безопасность жизнедеятельности в техносфере/ Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001-431с.;
- 10 Асқарова Ұ.Б. Экология және қоршаған ортаны қорғау: Оқу құралы.90б. Алматы.: 2004.;
- 11 Бородин Н.А. Сопротивление материалов [Текст] / Н.А. Бородин. —2-е изд. испр. — М.: Дрофа, 2001.;
- 12 Аубакиров Б.У., Бектегенова А.С. Материалдар кедергісі, Оқу құралы- Астана.: ҚазАТУ, 2013. - 155 б.
- 13 Булатов А.И., Аветисов А.Г. «Справочник инженера по бурению», В 4-х томах. —М.: Недра, 1993-1996.;
- 14 Муравенко В.А., Муравенко А.Д., Муравенко В.А. Буровые машины и механизмы. Том 2., М.: Институт компьютерных исследований, 2002, 464 стр. 1971, № 3, с. 11–14.;
- 15 Ефимченко С.И., Прыгаев А.К. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. Часть 1., М.: 2006.

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: Керімбай Қанағат Серікұлы

Название: Керімбай Қанағат Серікұлы.doc

Координатор: Досжан Балгаев

Коэффициент подобия 1: 1,5

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 14

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: Керімбай Қанағат Серікұлы

Название: Керімбай Қанағат Серікұлы.doc

Координатор: Досжан Балгаев

Коэффициент подобия 1:1,5

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:14

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