

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
т.ғ.к., ассоц. профессор
Бортебаев С.А.
«20» 05 2022ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Мұнай-газ ұңғымаларын күрделі жөндеу операцияларына арналған МК30Т колтубингтік қондырғысының конструкциясын модернизациялау»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған

Хаббасов Жанибек Кайратулы

Пікір беруші

т.ғ.д., профессор

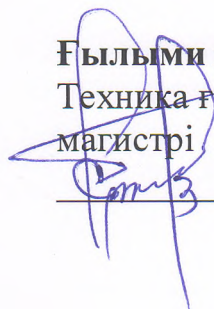
Рагов Б.Т.



Ғылыми жетекші

Техника ғылымдарының
магистрі

Куандықов Т.А.



Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

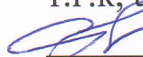
Энергетика және машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі
т.ғ.к, ассоц.профессор

 Бортебаев С.А.
«17» қаңтар 2022ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Хаббасов Жанибек Кайратұлы

Тақырыбы: «Мұнай-газ ұңғымаларын күрделі жөндеу операцияларына арналған МК30Т колтюбингтік қондырғысының конструкциясын модернизациялау»

Университет Ректорының 2021 жылғы "24" желтоқсан № 489-П/Ө бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2022 жылғы "20" мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: МК30Т колтюбингтік қондырғысы

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі.

а) Техникалық бөлім: Колтюбинг құбырларын қолданатын қондырғылардың басты артықшылықтары;

б) Арнайы бөлім: қондырғыға ақпараттық шолу жүргізілді;

в) Есептеу бөлімі: негізгі параметрлерге және модернизацияланған элементке есептеу жүргізілді;

г) Еңбекті қорғау және тіршілік қауіпсіздігі бөлімі: қауіпсіздік шаралары мен еңбекті қорғау шарттары қарастырылды;

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызба көрсетілген)

1. МК20Т колтюбингтік қондырғысының жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы; 3. Сорарты агрегат сызбасы; 4. Бөлшек сызбасы; 5. Бөлшек сызбасы.

Сызба материалдарының 5 – і слайдта көрсетілген


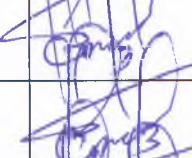
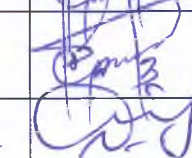
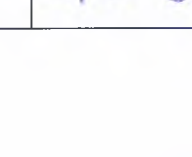

Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атаудан тұрады.

Дипломдық жобаны дайынау

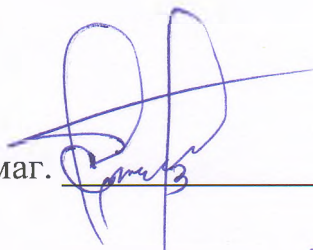
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Техникалық бөлім	25.03.2022 ж	
Есептік бөлім	20.04.2022 ж	
Арнайы бөлім	04.05.2022 ж	
Тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау	15.05.2022 ж	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма
бақылаушының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

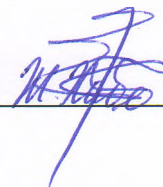
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер,	Қол қойылған күні	Қолы
Техникалық бөлім	тех.ғыл.маг. Куандыков Т.А.	17.03.22	
Есептік бөлім	тех.ғыл.маг. Куандыков Т.А.	12.04.22	
Арнайы бөлім	тех.ғыл.маг. Куандыков Т.А.	05.05.22	
Тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау	тех.ғыл.маг. Куандыков Т.А.	13.05.22	
Норма бақылаушы	тех.ғыл.маг. Сарыбаев Е.Е.	17.05.22	

Ғылыми жетекшісі тех.ғыл.маг.



Куандыков Т.А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Хаббасов Ж.К.

Күні: «17» 01 2022 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобаның мақсаты МК30Т колтыюбингтік қондырғысына модернизация жүргізу болып табылады. Дипломдық жоба түсіндірме жазбадан және графикалық бөлімнен тұрады.

Түсіндірме жазбада колтыюбингтік қондырғылардың сипаттамалары және инжекторлардың құлымдары мен жіктелуіне жалпы шолу келтірілген. Дипломдық жобаның арнайы бөлімінде модернизациялаудың мәні мен модернизацияланған инжектордың жалпы сипаттамасы берілген. Модернизацияның мәні – инжектордың фрикционды қалыптарына (колодка) көмірпластикті материалдан жасалған салымдарды енгізу болып табылады. Көмірпластикті салымдарды қолданы икемді құбырлар тізбегінің қызмет ету уақытын арттыруға мүмкіндік береді. Жоба еңбек қауіпсіздігі мен экологиялық тұрғыдан тексерілді.

АННОТАЦИЯ

Целью дипломного проекта является модернизация колтыюбинговой установки МК30Т. Дипломный проект состоит из пояснительной и графической части.

В пояснительной части приведены характеристики колтыюбинговых установок, а также общий обзор характеристик и классификации инжекторов. В специальном разделе дипломного проекта дается общая характеристика сущности модернизации и модернизированного инжектора. Суть модернизации заключается в внедрении вкладышей из углепластикового материала в фрикционные колодки инжектора. Применение углепластиковых вкладок позволяет увеличить срок службы гибких насосно – компрессорных труб. Наряду с расчетными работами, проект был проверен на безопасность труда и экологичность.

ANNOTATION

The purpose of the diploma project is the modernization of the МК30Т coiled tubing installation. The graduation project consists of an explanatory and graphic part.

The explanatory part contains the characteristics of coiled tubing installations, as well as a general overview of the characteristics and classification of injectors. In a special section of the diploma project, a general description of the essence of modernization and the upgraded injector is given. The essence of the modernization is the introduction of carbon fiber inserts into the friction pads of the injector. The use of carbon fiber inserts allows you to contrast the load, increasing the service life of flexible tubing. Along with the design work, the project was tested for occupational safety and environmental friendliness.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	6
1	Техникалық бөлім	7
1.1	Колтюбинг құбырларын қолданатын қондырғылардың басты артықшылықтары	7
1.2	Колтюбингтік қондырғы конструкциясы	10
1.2.1	Бірнеше мамандандырылған көлікте орнатылған жабдық кешені	12
1.3	Икемді құбырлар тізбегі	15
1.4	МК30Т колтюбингтік қондырғысы	16
2	Арнайы бөлім	19
2.1	Патентті – ақпараттық шолу	19
2.2	Модернизациялау мәні	20
2.3	Инжекторды модернизациялауға негіздеме	23
2.4	Инжекторды жетілдіру бойынша техникалық ұсыныс	24
3	Есептеу бөлім	25
3.1	Кинематикалық есептеу	25
3.2	Тісті берілісті есептеу	26
3.3	Тісті берілістің мүмкін тоқтаусыз жұмыс істеуін бағалау	31
3.4	Плашкалардың рұқсат етілген жүктемесін анықтау	33
4	Еңбекті қорғау және тіршілік қауіпсіздігі	36
	Қорытынды	38
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	39

КІРІСПЕ

Мұнай газ кешені өзінің бүкіл тарихындағы басым ұстанымы – дамыған аудандардан жаңа өнімдерді үздіксіз өндіруге ұмтылу болып табылады. Өкінішке орай еліміздің ғана емес дүниежүзінің басым кен орындары өнімнің төмендеуіне байланысты өндірістің соңғы сатысына таяп қалды.

Бұл кен орындардың эксплуатациясын жандандыру үшін оған едәуір салымдар мен күш қажет етеді. Сол себепті қазіргі таңда мұнай компанияларының басты мақсаты өнімді толық өндіре отырып оған кететін экономикалық шығындарды барынша азайту болып табылады. Бұл мәселені шешуге арналған мұнай өндірудің классикалық технологиялары көптеген кен орындары үшін өз шарықтау шегіне жетті.

Әлем тәжірибесінде қазіргі таңда мұнай газ өндірісінде ұзын құбыржол желілерін қолдану технологиялары кең етек алып отыр. Бұл олардың өнімділігі мен үнемділігіне байланысты.

Муфтасыз болат құбырлар (колтюбинг құбыры, икемді сорапты компрессорлық құбырлар – ИСКҚ, икемді құбыр тізбегі – ИҚТ) көп жағдайда өнім өндіруді жеңілдетіп, арттырады. Оларды қолдану аймақтары өте ауқымды.

Қазіргі таңда күрделі жөндеу жұмыстарына (КЖЖ) арналған мобильді топтың құрамына қарағанда колтюбинг қондырғыларын пайдалану әлдеқайда тиімді әрі арзан болапы табылады.

Колтюбинг технологиясы 1960 жылдары ойлап табылды, алайда өндіріс кешеніне 1980 жылдардан бастап ауқымды түрде енгізіле бастады.

КЖЖ тобының құрамдас бөліктері колтюбинг қондырғысына қарағанда әлдеқайда көп, оларға кететін шығындар да көп. Шалғай аймақтарға бағытталатын бригада саны мен оларды экономикалық қамтамасыз ету де үлкен шығындарға алып келеді.

Колтюбинг қондырғыларының артықшылығы да осында. Күрделі жөндеу жұмыстары үшін қажетті құралдардың барлығы бір шанақта орнатылған. Күрделі жөндеу жұмыстары үшін қайта мұнара орнатуды қажет етпейді. Онымен қоса колтюбинг құбырлары желісінің артықшылығы тек тік қана емес көлбеу оқпандардағы жөндеу жұмыстарын іске асыруға қолайлы. Сол себепті колтюбинг қондырғыларын КЖЖ және дебитті арттыру жұмыстарында кеңінен пайдалануға болады.

1 Техникалық бөлімі

1.1 Колтюбинг құбырларын қолданатын қондырғылардың басты артықшылықтары

Әлемегі колтюбинг құбырларын пайдалану тәжірибесі 60 жылдан астам уақыт аралығын қамтиды. Әрине осы уақыт аралығында бірнеше рет колтюбинг құбырларын қолдану дәстүрлі техника – технологияларды қолдану алдындағы айрықша артықшылықтары дәлелденді. Колтюбинг құбырлары дәстүрлі бұрғылау жұмыстарында қолданылатын құбырлардан артықшылықтарын келесідей атап өтуге болады [9]:

- жөндеу жабдықтарының комплексін дайындаудан бастап, технологиялық процессті аяқтауға дейінгі барлық пайдалану сатыларындағы сағаның толық герметикалығының қамтамасыз етілуі;

- бастапқы бітелусіз мұнай және газ ұңғымаларындағы жұмыс жасау мүмкіндігі;

- колтюбинг құбырларын пайдаланатын ұңғымаларды өндіру және ағын шақыруды қажет етпеуі;

- көтеріп – түсіру жұмыстарын жүргізу барысында қауіпсіздіктің жоғары деңгейі, себебі колтюбинг құбырларын қолдану барысында резьбалы қосылыстарды қосып, ажыратуға деген қажеттілік толықтай қажет етілмейді, сәйкесінше сорапты компрессорлы құбырларын (СКК) мұнара платформасында тасымалдау қажеттілігі болмайды;

- жұмыстар комплексінің барлық сатыларын жүзеге асыру барысында жұмысшы бригадалардың еңбек жағдайының жоғарылап, жеңілдеуі;

- ұңғыма ішіне қажетті жабдықтарды түсіру уақытының айтарлықтай қысқаруы. Муфталы қосылысты пайдаланатын көтеріп түсіру жұмыстары көп күш қуатты қажет етеді, себебі технологиялық процесс уақытының 40 пайыздан астам уақыты ұңғы үстінде жүргізілетін жұмыстарға, құбырларды бір – біріне жалғау және ажырату жұмыстарына кетеді;

- бұрғылау жабдықтарын оңай түсірудің қамтамасыз етілуі, көлбеу және қатты көлбеу оқпандарда оңай жұмыс жасау мүмкіндігі;

- қолданылатын жабдықтардың санының аздығына байланысты дәстүрлі жабдықтарды пайдалануға қарағанда жөндеу және бұрғылау жұмыстары барысында қатаң экологиялық талаптардың сақталуы;

- жөндеу жұмыстары барысында да, бұрғылау жұмыстары барысында да едәуір экономикалық үнемдеулер;

Бұл технологияны қолдана отырып жасалатын барлық жұмыс түрлері бойынша артықшылықтары 1 кестеде шет ел мен біздің елдегі жалпы көлемдеріне байланысты көрсетілген.

Қазіргі таңда мұнай газ саласындағы беделді компаниялар колтюбинг және иілгіш құбырларды пайдалана отырып жыл сайын ұңғымаларда мыңғай жуық операцияларды орындайды.

Колтюбинг және иілгіш құбырлар тізбегі (ИҚТ) ұңғымадағы жерасты жөндеу жұмыстары (ҰЖЖ) кезінде (құбырлар мен оқпанды құм тыңындарынан тазарту) кеңінен қолданады. ИҚТ технологиялары өндіріске енгізіліп бастаған кезде алғаш сыртқы диаметрлері 19 мм болатын құбырлар қолданылды. Қазіргі таңда ИҚТ ның диаметрі 114,3 мм болатын бұрғылау жабдықтары ойлап табылған. Мұнай газ өндірісінде ИҚТ технологияларын жетілдірумен қатар олард қолдануды қолайландыратын мұнай газ жабдықтары мен құрылғыларын дайындау технологияларын дамыту жүргізіліп келеді.

1 кесте – ИҚТ ны қолдана отырып жүргізілетін жұмыс түрлері

Жұмыс түрлері	Пайыздық көрсеткіштегі әр жұмыс түріне қатыстыжалпы теңгерім	
	АҚШ және Канада	Ресей және Орт.Азия
Ұңғымаларды жер асты жөндеу	95	100
оның ішінде		
Тығындарды жою		
СКҚ дағы электрортадан тепкіш сорапта	10	82,9
Штангалы сорап құбыржолында	–	3,5
Оқпанды тазалау, ұңғыманы азотпен үрлеу	50	6,7
Қышқылмен өңдеу	10	1
Аулау жұмыстары	13	1,74
Ұңғыманы цементтеу	5	–
Каротаж және перфорация жұмыстары	7	–
СКҚ ны перфорациялау	–	2,4
Ұңғыманың көлбеу аймақтарын және екінші оқпан бұрғылау	2	–
Өзге операциялар	3	–
ЕСКЕРТУ: Бағаналардағы сызықша (–) бұл жұмыс түрінің ИҚТ қолдану арқылы жүзеге асыру игерілмегендігін білдіреді		

Қазіргі таңда мұнай өндірісіне ИҚТ технологиясын кеңінен енгізу, бұл технологияның қарқынды дамуына әксіп соғады. Бұл технологияны жетілдірудің ерекшелігі оның мұнай газ өндірісінің қымат керсету және машина салаларындағы

барлық жабдықтарды қоса алғандағы дамуына қарағанда қарқыны өте тез. Дәстүрлі технологияларды қолданатын кен орындары өзінің жетілдірілуінің шарықтау шегіне жетті десек артық емес. ИҚТ технологиясын енгізуге болатын құралдар мен жабдықтарды мұнай газ өндірісіндегі айрықша жетістік деуге болады. ИҚТ технологиясын пайдаланып жұмыс жасайтын жабдықтар ұнғымаларды бұрғылау мен күрделі жөндеу жұмыстарының, әсіресе географиялық орналасуы күрделі, мысалы, Канада, Батыс Сібір, Аляска, солтүстік Мұзды мұхиты жағалаулар секілді жерлерде жоғры өнімділікті қамтамасыз етеді. ИҚТ комплексін платформалар мен жұмыс орны өте тар кен орындарында қолдануға болады, себебі оның құрамына дәстүрлі өндірістің маңызды кешеніне арналған мұнаралар мен мачталарды кірмейді.

ИҚТ технологиясының артықшылықтары мен оған енгізілеті жаңа технологиялық шешімдердің кең алуандығы оның жұмыс аумағы мен тиімділігін арттырып отыруға мүмкіндік береді. Мысалы ИҚТ құбырларын пайдалану мұнай және газ ұнғымаларын бұрғылау мен оларды аяқтау кезіндегі және каротажды зерттеу, еңіс және тік ұнғымалардағы пласттарды ашу секілді жұмыстарды жүргізу тәжірибесіне едәуір өзгерістер алып келді.

ИҚТ технологиясының алдағы уақыттағы дамуының қарқыны негізінде келесі факторларға негізделген:

а) қазіргі таңда иілгіш құбырлар желісінің кез – келген диаметрімен және ұзындығымен жұмыс жасай алатын жабдықтар ойлап табылды;

б) нейтралды және агрессивті сұйықтық орталарында жұмыс жасау кезіндегі құбыр желілерінің ұзақмерзімділігі;

ИҚТ технологиясымен жасалатын жұмыстардың жоғары тиімділігі кен орындарын өндіру стратегиясы мен тактикасына оңтайлы әсер ететіндігі сөзсіз. Алдыңғы кезекте бұл шалғай аумақтардағы және жету қиын кен орындары мен қабат сұйықтығы аномалды құрамы бар жерлерге қатысты. Бұдан бөлек ИҚТ жұмыстарын қамтамасыз ететін жабдықтардың үздіксіз дамуының арқасында бұрғылау, игеру, пайдалану және жөндеу жұмыстар комплексінің жоғары тиімділігіне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Жалпылама бұл технологияның дамуының келесідей негізгі бағыттарын айқындауға болады:

– қондырғылардың өлшемдік класстарының кеңейтілуі;

– қондырғының техникалық деңгейі мен агрегаттардың эксплуатациялық мінездемелерінің арттырылуы;

– технологиялық процесстер мен жинақ топтарының функционалдығын автоматтандыру жүйелерін ойлап табу;

– қосымша албарлар мен ұнғыманың горизонталь аумақтарын үлкен диаметрлі, ұзын, муфтасыз құбырлармен бұрғылауға арналған қондырғылар өндірісі;

– сервистік қызмет көрсету мүмкіндігі;

Бұл бағыттардың дамуы үшін жабдықтарды сынау, технологияларды дайындау және қондырғыларды сынауға арналған полигондар құру, мұнай газ өндіріс орындарында аталған технологияларды енгізуге мүмкіндік беретін аумақтарды дайындау әдістері аса маңызды болып табылады. Алдымен барлық мүмкін технологияларды пайдалана отырып, муфтасыз ұзын құбыржол желілерін ИҚТ ны муфталы СКҚ аусытыруға арналған көтергіштермен қатар пайдалану арқылы, содан соң ұңғыманы толық сервистік қызмет көрсету арқылы келесі операцияларды жүзеге асыруға мүмкіндік аламыз;

1) нысандарды ағымдық және күрделі жөндеу;

2) ұңғымаларды игеру;

3) айдау ұңғымаларында ИҚТ пайдалану;

4) ортадантепкіш сораптарда ИҚТ пайдалану;

5) ағызу сораптарында ИҚТ қолдану;

б) сериялық штангалы сораптарды гидрожетек арқылы ИҚТ көмегімен пайдалану;

1.2 Колтюбингтік қондырғы конструкциясы

Икемді құбырлар тізбегін пайдаланып өткізілетін жұмыстардың сағалық жабдықтарына сол ұңғымада жабдықталған пайдалану арматурасы қолданылады (сурет 1). Ол фонтанды арматура, электр ортадан тепкіш сорап қондырғысының эксплуатациялық арматурасы, айдау ұңғымасының арматурасы, экстренцикалық шайбалы штангалық ұңғымалық қондырғы болуы мүмкін [9].

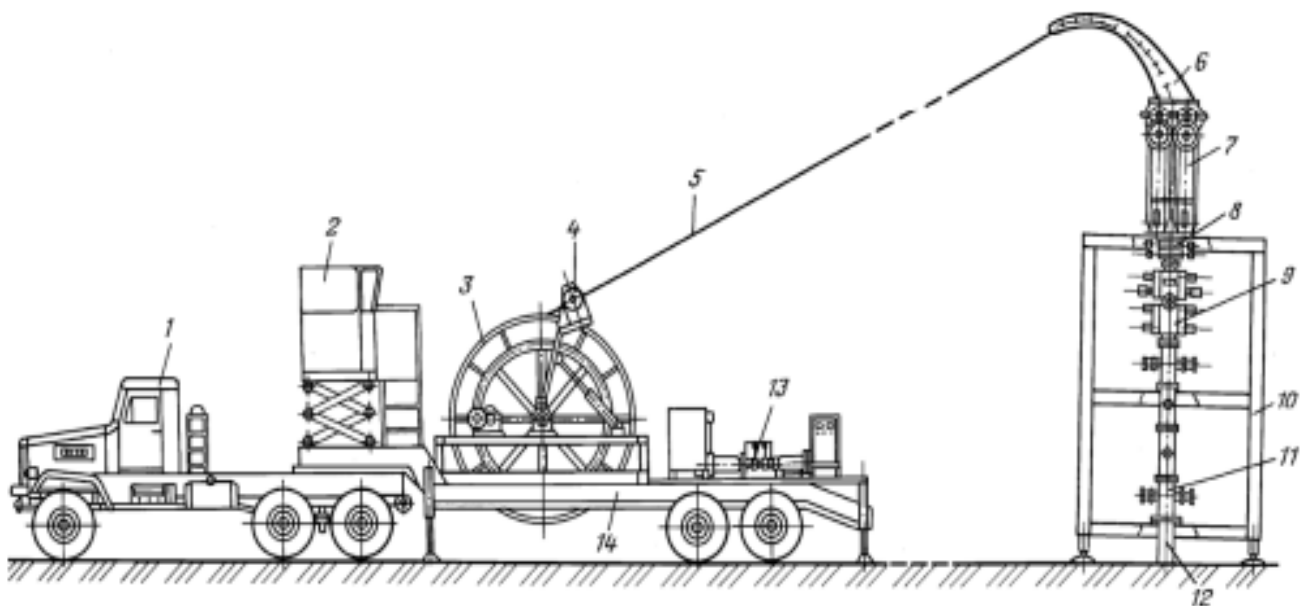
Алғашқы үш жағдайда жоғарғы ысырманьң фланеціне жер асты жөндеу жұмыстарына арналған жабдықтар комплексіне кіретін төртсекциялы превентор монтаждалады. Превентор икемді құбыр желісінің ұңғымаға жеңіл түсірілуін қамтамасыз етуі қажет. Авариялық жағдай туындаған жағдайда превентор икемді құбыр түсірілген СКҚ кеңістігін толық герметизациялайды, немесе құбырларды ілінген қалпында ұстап тұрады не кесіп тастайды, немесе ұңғыманың көлденең қимасын толық бітеп тастайды.

Қарастырылып жатырған жабдық комплекстерінде механикалық немесе гидравликалық жетекті плашкалы превенторлар қолданылады. Өндіріс орындарында механикалық превенторларға қарағанда гидрожетекті превенторлар аса қолданылады, себебі жоғары пайдалану ұңғымаларының арматура фланецтерінің биік болуы дер кезінде қолмен превенторды іске келтіруді қиындатады. Мұнай ұңғымасының превенторды басқару механизмі 1,5 – 2 м, ал газ ұңғымаларында 3 – 4 м болатын жағдайлар сирек емес.

Превентордың жоғарғы фланеціне герметизатор монтаждалады. Ол СКҚ құбырының кеңістігі немесе ИҚТ жұмыс барысындағы пайдалану құбырының штангалық жағдайында герметизациялануын қадағалайды.

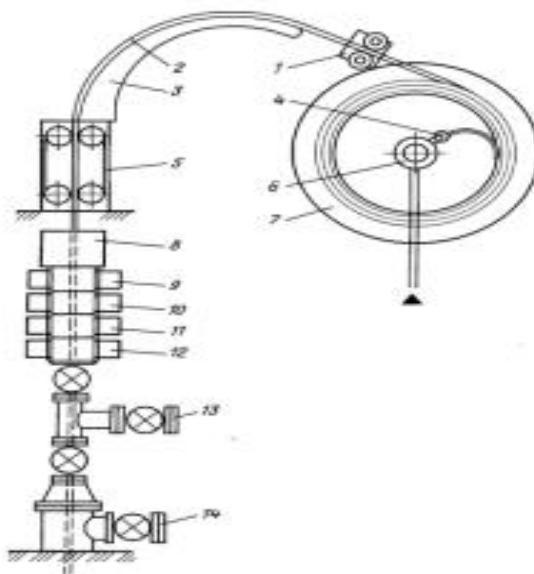
Кең жағдайда герметизатор икемді құбыр жүргізілген тығын элементін қамтиды. Икемді құбырды тығын элементімен қысу деңгейі құбыр және оның цилиндрі арқылы өтетін жұмыс сұйықтығының қысымымен анықталады. Жұмыс барысында гидрожетек штогының цилиндрінің орналасуына байланысты тығын элементі қажетті кепілді тесік немесе толық тығыздықты қамтамасыз етеді. Кей конструкцияларда тығын элементі мен құбыр арасында пайда болатын үйкеліс күші әсерінен құбыр ілінген қалпында ұстап тұрыла алады.

Герметизатордың жоғары жағына құбырды мәжбүрлі түрде жоғары төмен жүргізетін арнайы құрылғы орнатады. Отандық техникалық әдебиеттерде оны тасымалдаушы (транспортёр), ал ағылшын тілді жазбаларда – инжектор немесе инжекционды бас деп атайды.



1 – тасымалдаушы көлік; 2 – оператор кабинасы; 3 – ИҚТ барабаны; 4 – ИҚТ жинағыш;
5 – икемді құбырлар тізбегі; 6 – бағыттаушы; 7 – тасымалдаушы; 8 – сағаны герметизациялаушы; 9 – превентор; 10 – тасымалдаушы тірегі; 11 – ұңғыма сағасының жабдықтары; 12 – саға; 13 – сорапты қондырғы; 14 – агрегат рамасы.

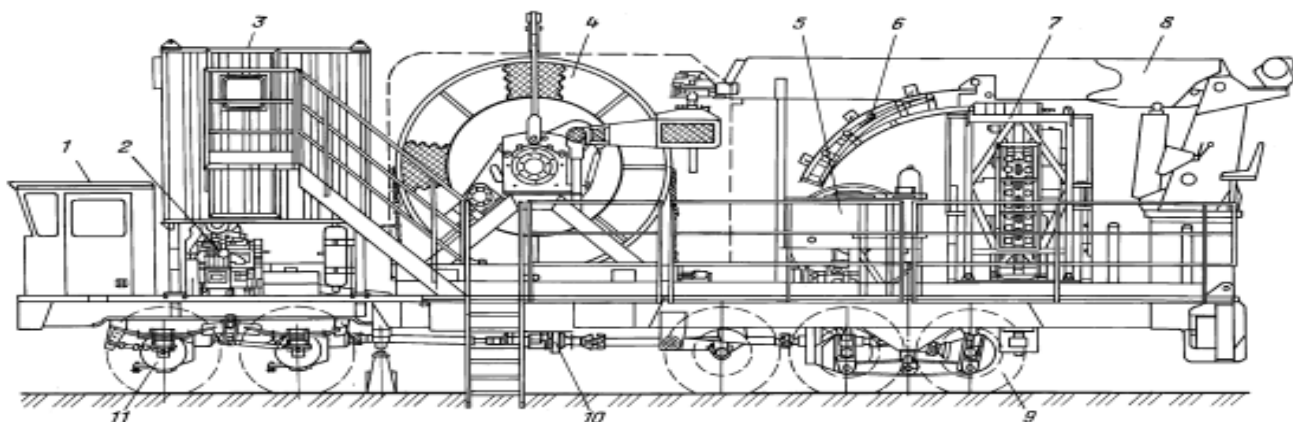
1 сурет – Жартыприцептегі агрегаттың жұмыс жағдайындағы компоновкасы



1 – ИҚТ жинағышы; 2 – икемді құбырлар тізбегі; 3 – бағыттаушы доға; 4 – ысырма;
 5 – тасымалдаушы; 6 – вертлюг; 7 – ИҚТ барабаны; 8 – саға герметизаторы; 9 – көлденең қиманы бітеуші; 10 – кескіш плашкалар; 11 – ұстап тұрушы плашкалары; 12 – ИҚТ герметизаторы; сұйық шығару (отвод); 13 – СКҚ кеңістігі; 14 –Пайдалану құбыры мен МКҚ арасындағы сақиналы кеңістік.

2 сурет – ИҚТ мен жұмыс барысындағы саға жабдықтары мен агрегаттың негізгі тораптары

1.2.1 Бірнеше мамандандырылған көлікте орнатылған жабдық кешені.
 Бірнеше мамандандырылған көлікте орналасқан жабдықтар кешенінің арасындағы ең қолайлы жабдықтарды «Dresco» фирмасының ұсынған жабдықтары болып табылады. Олардың жабдықтары екі агрегаттардан тұрады, біріншісі құбырлармен қажетті операцияларды жүргізсе, екіншісі технологиялық сұйықтықты дайындап, беруге арналған. Икемді құбырлар тізбегімен қамтамасыз ететін жабдық он ға он жетекші дөңгелекті шассиге орнатылған (сурет 3). Ол екі алдыңғы және үш артқы көпірден тұрады. Конструкцияда қолданылатын көпірлер арнайы осы жабдықтар үшін дайындалады. Соңғы аталғандарды және олардың механизмдерін жұмысқа келтіру үшін жүргізуші кабинасының қасында және артында орналастырылған дизелді қозғалтқыштар қолданылады. Қозғалтқыштан келетін айеалу моменті раманың ортасында орнатылған тарату қорабы арқылы алдыңғы және артқы көпірлерге беріледі. Қозғалтқыштың үстінгі жағында арнайы бағыттауыштардың үстіне 1 метр биіктікте жылжымалы агрегатты басқару кабинасы орнатылады.



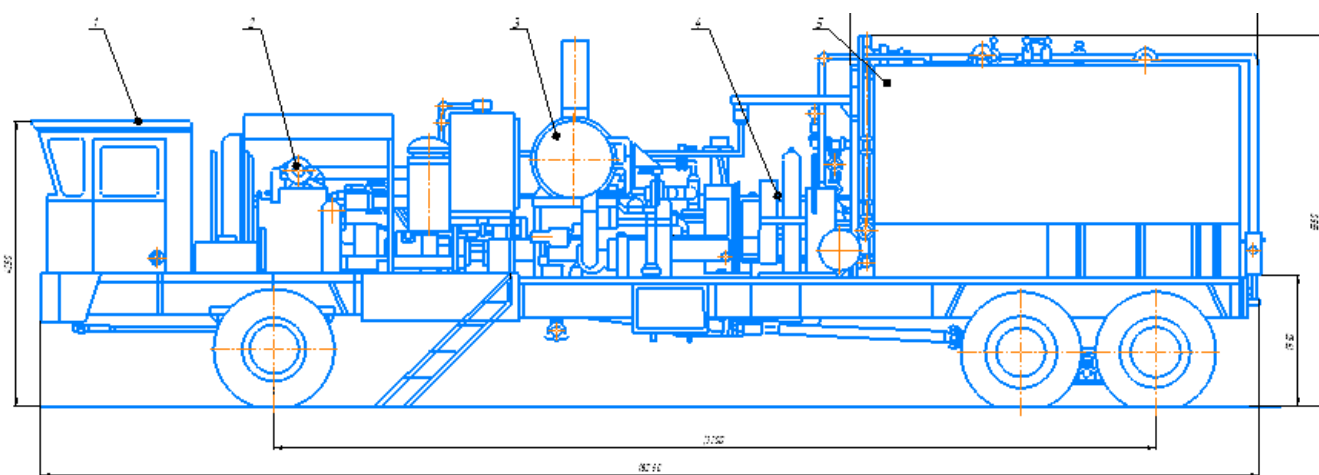
1 – жүргізуші кабинасы; 2 – күштік агрегат; 3 – оператор кабинасы; 4 – ИҚТ барабаны; 5 – икемді құбырлары бар катушка; 6 – бағыттаушы доға; 7 – тасымалдаушы (транспортёр); 8 – монтаждау қондырғысы; 9 – шассидің артқы жетегі; 10 – шассидің тарту қорабы; 11 – алдыңғы жетек.

3 сурет – «Дреско» фирмасының икемді құбырлар тізбегімен жұмыс жасауға арналған агрегаты

Агрегат рамасының ортасында икемді құбырлар жинақталған арнайы барабан болады, ол технологиялық процесті СКҚ құбырларымен қамтамасыз етеді. Агрегаттың артқы бөлігінде гидрожетектік манипулятор орналастырылған және тасымалдаушы (транспортёр), превентор мен құрал жабдықтарды жинақтауға арналған орын қарастырылған. Олардың жанында тасымалдаушыны (транспортёр) агрегатпен қосуға арналған икемді құбырлар тізбегі бар катушка орналастырылған.

Келесі қосымша агрегат ол сұйықтықпен қамтамасыз ететін агрегат. Технологиялық сұйықтықтың қызуын бақылап, айдалуымен қамтамасыз ететін агрегат басқару кабинасының конструкциясы жоғарыда аталған агрегаттың кабинасына ұқсас және алтыға төрт жетегмен жұмыс жасайтын мамандандырылған автошассиге орнатылған (сурет 4). ИҚТ агрегатындағыдай бұл жерде де қозғалтқыш кабинаның артында орналастырылған және қызмет көрсетуші бригадаға арналған кабина бұл агрегатта қарастырылмаған. Агрегаттың тораптары басқару қондырғысының ортаңғы бөлігінде орналастырылған арнайы пультпен жүзеге асырылады. Агрегат технологиялық сұйықтықты қыздыруға арналған пеш, оны сақтауға арналған резервуар, сұйықтықты икемді құбырлар тізбегіне айдауға арналған сорап, отын бактары мен бақылау – өлшеу аспаптарымен жабдықталған.

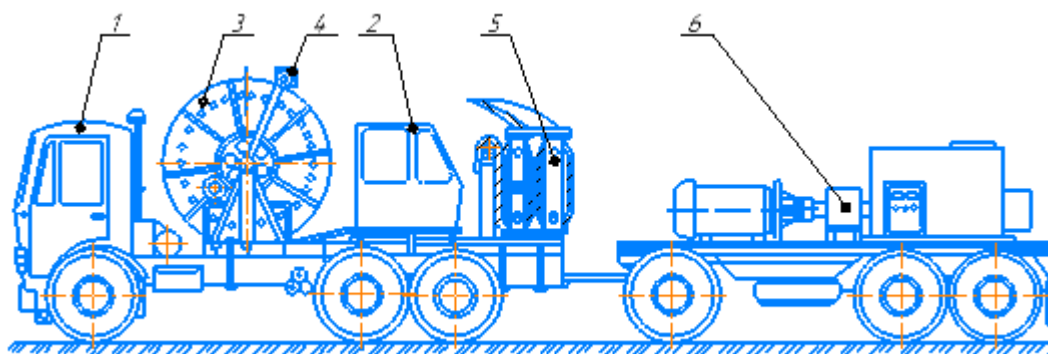
Қыздырылған технологиялық сұйықтық сораптан ИҚТ жинақталған агрегатқа тез жиналатын металл құбырлар желісі арқылы беріледі.



1 – жүргізуші кабинасы; 2 – күштік агрегат; 3 – қыздырғыш пеш; 4 – техникалық сұйықтықты айдауға арналған плунжерлік сорап; 5 – техникалы сұйықтықты сақтауға арналған резервуар.

4 сурет – «Dгесо» фирмасының технологиялық сұйықтықты әзірлеуге және айдауға арналған агрегаты

Жоғарыда аталған агрегаттың кемшілігі – шасси дөңгелектерінің кіші диаметрімен айқындалады. Бұл агрегаттардан бөлек қолданыста екі прицепте орнатылған агрегат түрлері де болады. Екі прицепті агрегаттардағы жабдықтар кешенінің орналасуы әртүрлі болады (сурет 5). Олардың бір ерекшелігі оператордың кабинасы ИҚТ барабанына дейін орналастырылады. Онда орналасудың артықшылығы саға жабдықтарының операторға айқын көрінуінде, бірақ барабанға құбыр орау барысында қиындықтар туындайды.



1 – жүргізуші кабинасы; 2 – ИҚТ барабаны; 3 – ИҚТ жинағыш; 4 – оператор кабинасы; 5 – агрегат рамасы; 6 – бағыттаушы доға; 7 – тасымалдаушы (транспортёр); 8 – тасымалдаушыны жұмыс жағдайына келтіру механизмі; 9 – технологиялық сұйықтықты беруге арнаған сорап.

5 сурет – автомобиль шассиі мен тіркемеге орнатылған жабдықтар кешені

1.3 Икемді құбырлар тізбегі

Қазіргі кезде мұнай – гай өндірісіне арналған колтюбинг технологиясының икемді құбырларының өндірісі бойынша әлемде алдыңғы қатарлы бес фирманы атауымызға болады. Олар: американдық фирмалар Tenaris Coiled Tubes (Precision Tube Technology), Quality Tubing және Global Tubing, одан ресейлік «Уралтрубмаш» ААҚ және Тула қаласындағы «ESTM» компаниясы.

Аталған компаниялар өнімді сатып алушының тапсырысы бойынша әзірлейді. Бірақ әр ел компанияларының өндіреті құбырлары өзара техникалық сипаттамаларымен, беріктіктері мен сапасына қарай ерекшеленеді. Шетелдік компаниялар А606 және А607 ASTM стандарттары бойынша көміртекті болаттан серпімділік модулі $\sigma_T = 48,3 \div 74,5 \text{ Н/мм}^2$, $\sigma_B = 55,2 \div 79,3 \text{ Н/мм}^2$ болатын беріктігі әртүрлі ұзын өлшемді құбырлар өндіреді. Бұл компаниялар ИҚТ диаметрі 38,1 мм және 33,5 мм өлшем шектеріндегі құбырларды (материалдары: S420MC болат, А606 болат 4 тип) сериялық түрде және тапсырыс берушінің тапсырысы бойынша арнайы өлшемдердегі құбырлар өндіреді. Ал ресейлік компаниялардың өндіретін құбырлары API Q1 стандарттаушыларының API 5ST стандарты бойынша сериялық және арнайы құбырлар өндіреді.

Ұңғымаларды күрделі жөндеу кезінде (оның ішінде қабатты гидрожару кезінде) көп жағдайда диаметрі 50,8 мм дейінгі құбырлар, ал бұрғылау жұмыстары кезінде 60,3 мм және одан жоғары құбырлар пайдаланылады. Терең ұңғымаларды бұрғылау кезінде қабырға қалыңдығы ауыспалы құбырлар тізбегі қолданылады.

Құбырлар осьтік ұзындығы 1520 ÷ 2100 мм, өзекше диаметрі 1830 ÷ 3300 мм және реборда стандартты диаметрлері диаметрі 2840 ÷ 4570 мм катушкаға оратылып, сақталады. Катушканың өзекшесі мен құбыр диаметріне байланысты барабанға 2 – 5 мың м – ден (үлкен диаметрлі құбыр) 20 мың м – ге дейінгі (19.1 мм құбырлар үшін) оралуы мүмкін.

Үлкен диаметрлі құбырларды колтюбинг қондырғысында пайдалану құбыр орамының массасымен және көлік габариттерімен шектеледі. Сол себепті құрлықтағы колтюбингтік бұрғылау үшін 66,7 мм ден артық емес құбырлар қолданылады. Құбыр тізбектерінің диаметрлеріне қатысты оларды құбыр бунттарында ірілендіру технологиясы өндіруші кәсіпорындарында пысықталып қарастырылады. Алайда құбырдың өзіндік беріктігімен бірдей болатын етіп пісіру өте қиын, мүмкін емес десек те артық емес.

Түйіндік ұзынөлшемді құбырлардың (ТҰҚ) жұмыс процесінде көтеріп – түсіру процессінің барынша көп санын қамтамасыз ету мақсатында өндірісіне жоғары талаптар қойылады. Құбырлар жұмыс барысында өз салмағы әсерінен созылуға, уақытша майысуға және ішкі қысым әсерінен жүктемеге ұшырайды. Ождан бөлек агрессивті ортаның ықпалында көп жұмыс атқарады. Сол себепті олардың эксплуатациялық уақытын және параметрлерін арттыру үшін дайындалған өнімді арнайы пресстер мен сынамалар арқылы зерттеген соң ғана пайдалануға

береді. ИҚТ ны барабанына дұрыс жинақтамай, сақтау шарттарын сақтамау, құбырға түсетін механикалық зақымданулар мен сызаттардың пайда болуының әсерінен бұзылуына алып келеді. Бұл құбырлар болаттың беттерін прокаттау арқылы жасалады. Сол себепті олардың түйіндерін дәнекерлеу технологиясының және оны бақылау стандарттарының төмен болуы эксплуатация кезінде үлкен апаттық шығындарға әкеп соғады. Бағыттаушы доға радиусының аз болуы ИҚТ ның қызмет ету мерзімі 3 – 5 есе азайтады. Колтюбинг қондырғысының шанағында қажетті диагностикалық – бақылау аспаптарының болмауы, құбырдың мерзімсіз тозуына және уақытынан бұрын үзіліп, эксплуатациядан шығуына әкеп соғады.

2 кесте – Болат ИҚТ типтік өлшемдері

Диаметр, мм	Қабырға қалыңдығы, мм
19,1	2,0 – 3,0
25,4	2,2 – 3
31,8	2,2 – 4,4
33,5	2,2 – 4,0
38,1	2,4 – 4,8
44,5	2,6 – 5,2
50,8	2,8 – 5,2
60,3	2,8 – 6,0
66,7	4,4 – 6,0

1.4 МК30Т колтюбингтік қондырғысы

Дипломдық жобада мен мұнай газ өндірісінде танымал ЖБАҚ «Фидмаш» (Беларусь Республикасы) зауыты шығаратын МК30Т колтюбингтік қондырғысын қарастырдым (сурет 6) [10]. Беларусьтағы Минск зауыты ТМД елдеріндегі икемді құбырлармен жұмыс жасауға арналған агрегаттар нарығының 70% - ын қамтиды.

"Фидмаш" жақ (ФИД-Беларусь өнертапқыштық пен рационализацияны дамыту және қолдау қорының Ресей – Беларусь кәсіпорындар тобының құрамында) "Газпром" РАҚ байқауында үздік деп танылған мобильді колтюбинг қондырғысының тәжірибелік үлгісін жасады, оны Ресей экономикалық кеңістігіндегі технологияның бастауы деп санауға болады.



6 сурет – МК30Т агрегаты

МК30Т колтюбингтік қондырғысы диаметрі 38,1 мм және ұзындығы 4200 м болатын құбырлар тізбегімен жұмыс жасайды. Агрегат он ға он жетекті МЗКТ Volat шассине жинақталған. «Фидмаш» ЖБАҚ фирмасының МК30Т маркалы колтюбингтік қондырғысы «Газпром» РАҚ конкурсының нәтижесі мұнай газ экономикалық әлеуетінің үздік технологиялық қондырғы үлгісін жасаған жаңа бастама болып танылған.

Таңдап алынған олтыюбингтік қондырғы ауыр класстағы агрегат болып табылады. Ауыр класстағы колтыюбинг қондырғыларының ерекшелігі қолдануға болатын құбырлар диаметрлерінің алуантүрлілігі болып табылады. Сол себепті кез келген ұңғымалардағы жөндеу және тағы басқа жұмыстар үшін пайдалануға өте қолайлы. Қондырғы жксплуатациялық жағдайда өте жинақы болып табылады және қосымша агрегаттар мен көтеріп – түсіру операцияларын жүзеге асыру үшін мұнараны қажет етпейді. Бұл уақыт үнемдеу үшін керемет шешім.

3 кесте – МК30Т колтюбингтік қондырғысының сипаттамалары

Базалық шасси	МЗКТ Volat
Доңғалақ жетегінің формуласы	10 x 10
Қозғалтқышы	ЯМЗ – 7511
Қозғалтқыш қуаты, кВт (ат күші)	300
Инжектордың максималды тарту күші, кг · күш	45900/27215/36200

3 кестенің жалғасы

Иілгіш құбырды беру жылдамдығы, м/с	0,015 ÷ 0,80
Ұңғыма сағасындағы макс. қысым, Мпа	70
Икемді құбыр диаметрі, мм	19,05 ÷ 50,8
Құбырға арналған орама торабының сыйымдылығы 38,1 мм, м	4200
Максималды жылдамдығы, км/сағ	60
Кабинадағы орын саны	2
Тасымалданатын жүктің салмағы, кг	29500
Жарақталған шассидің салмағы, кг	59000



7 сурет – МК30Т қондырғысы эксплуатациялық жағдайда

2 Арнайы бөлім

2.1 Патентті – ақпараттық шолу

МК30Т колтюбингтік қондырғысына жалпы шолу барысында қондырғы инжекторының артықшылықтары мен кемшіліктері анықталған болатын. МК30Т және басқа да колтюбингтік қондырғылардың инжекторының басты кемшілігі фрикционды қалыптардың жеткіліксіз жүктеме мен өту өнімділігін беруі. Осының әсерінен икемді құбыр тезірек тозуға ұшырап, эксплуатациялық уақыты азаяды.

Сол себепті құбырдың тозуын азайтып, оған түсетін жүктемені арттырып, қалыпқа келтіру мақсатында дипломдық жобада инжектордың фрикционды қалыптарына модернизация жасау қарастырылған.

Модернизацияның негізі МК30Т қондырғысының инжекторының құрамындағы фрикционды қалыптарын модернизациялау. Негізгі модернизация фрикционды қалыптарды көмірпластикалық бастырмалармен жабдықтау.

Дипломдық жобада базалық инжектор түрінде МК30Т колтюбингтік қондырғыға арналған тарту күші 36200 кг · сек (362 кН) болатын FM236 инжекторы алынды (сурет 8).

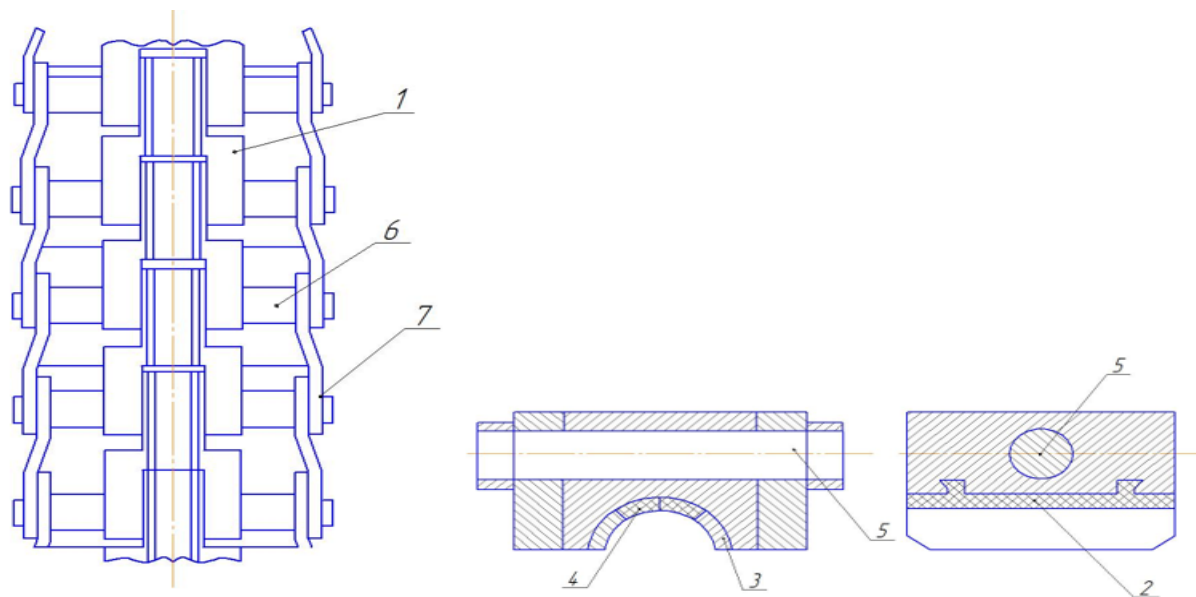
Бұл инжектордың өзіндік конструкциясының кемшілігі, икемді құбыр көп пайдалану кезіндегі көп иілуге ұшырайтындығында. Соның әсерінен икемді құбыр өз профилін өзгертіп, доғалық пішінге ие болады. Бұл өз кезегінде ИҚТ ның фрикционды қалыптармен ұсталуын азайтады, соның кесірінен фрикционды қалыптардың тудыратын тарту күші азайады, сәйкесінше құбырға түсірілетін жүктеме қажет шегіне жетпей, жұмысқа кері әсерін береді. Фрикционды қалыптардың қысу күшін арттыру үйкеліс коэффициенті аз, шыңдалған болаттан дайындалатын фрикционды қалып сухарьларының зақымдануына алып келеді. Сол себепті сухарьларды жиі ауыстыруға тура келеді.



8 сурет – FM236 маркалы «Фидмаш» ЖБАҚ инжекторы

2.2 Модернизациялау мәні

Үздіксіз икемді болат құбырларын көтеріп түсіруге арналған тартқыш шынжыр.



1 – фрикционды колодка, 2 – сухарь, 3 – болат салымдар, 4 – көмірпластикті салымдар, 5 – ось, 6 – ролик, 7 – бет.

9 сурет – Шынжырлы жетектің жалпы көрінісі

Үздіксіз икемді болат құбырларын көтеріп түсіруге арналған шынжырлы күштік жетектің құрамына фрикционды колодкалар, ось, шынжыр беттері, оған қоса фрикционды колодкалар төрт бөліктен тұратын арнайы алып салынатын бастырмалармен жабдықталған. Модернизациялауымыздың мәні төрт болат сухарьлардың екеуін композитті материалдармен ауыстыру. Композитті материал ретінде көмірпластик қолданылады. Көмірпластикті салымдар мен болат салымдадың беттерінің аудан қатынасы 1:1,5.

Сухарларға орнатылған салымдар арнайы ұяшықтарға орнатылады, және ұяшықтар арасындағы саңылау аумағында жүзбелі (бос) жағдайда орнатылады.

Фрикционды колодканың сухарьларының екеуі композитті, екеуі болат материалдан жасалуының арқасында, ал сухарьдің номиналды диаметрі құбырдың сыртқы диаметріне сәйкес келуінің арқасында, құбыр өзінің бастапқы көлденең қимасын тез қайтаруы үшін қажет жүктеме береді.

Композитті материал ретінде көмірпластикті қолдану өте ұтымды, себебі, көмірпластик жоғары беріктік пен жоғары үйкеліс күшіне ие (кесте 4).

4 кесте – Қолданылатын болат және көмірпластик материалдарын салыстыру

№	Материал	Тығыздығы, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Беріктігі, МПа	Юнг модулі, ГПа	Меншікті беріктігі, $e \cdot 10^3$
1	Көмірпластик	1450 – 1600	780 – 1800	120 – 130	9 – 20
2	Шындалған болат	7800	1400	210	2,7

Болат салымдар мен көмірпластикті салымдар арасындағы проценттік қатынастың 1 ге 1,5 болуы жанасу ауданындағы құбырға түсірілетін жүктеменің қалыпты әрі толық болуына байланысты таңдалып алынды.

Шынжырлы күштік жетек (сурет 9) екі болат (3) және екі көмірпластикті (4) салымдары бар арнайы ұяшыққа қондырылған сулары (2) бар фрикционды колодкадан 1 және шынжырдан тұрады.

Күштік жүктеме арнайы роликтермен (6) және беттермен (7) жабдықталған ось (5) арқылы фрикционды колодкаларға беріледі.

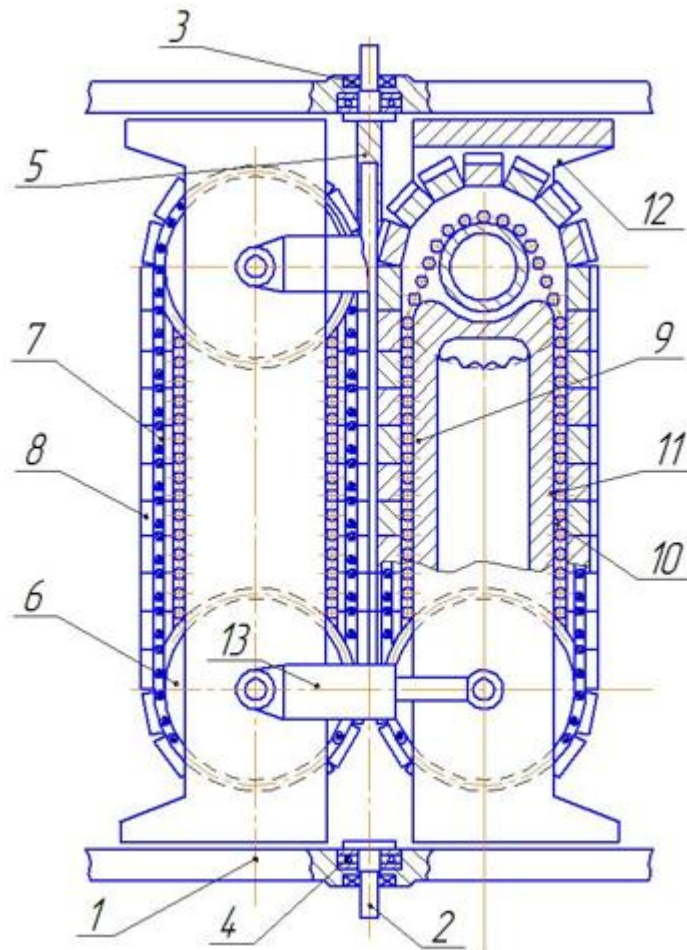
Тасымалдаушы (транспорттер) (сурет 10) тасымалдаушы шынжырға (2) тіректі мойынтіректермен (3) (4) орнатылған жүріс винттері (5) вертикаль орнатылған арнайы рамадан (1) тұрады.

Винттің екі жағында да өстес жұлдызшаларға (6) орнатылған, күш беруші плашкалар (8) қондырылған шынжырлар (7) бар.

Шынжырлардың ішкі бетінде ролик (10) арқылы бекітілген тіректерге (9) қондырылған плашкалар (8) өзара сепаратормен (11) байланыстырылған.

Тіректер параллел беттерде орнатылған бағыттаушытары бар бүйірлік беттермен (12) жабдықталған.

Өзара беттер (12) мен тіректер (9) осьтерді (14) мойынтірек арқылы бекітетін жұлдазшалары (6) бар қысу жетегімен (13) байланыстырылған



1 – рама; 2 – құбыр; 3,4 – тіректі мойынтіректер; 5 – жүріс винттері; 6 – осьтес жұлдызшалар; 7 – шынжырлар; 8 – плашкалар; 9 – тіректер; 10 – роликтер; 11 – сепаратор; 12 – беттер; 13 – қысу жетегі.

10 сурет – Тасымалдаушы схемасы

Тасымалдаушының қысу жетегінің көмегімен сухарьда орнатылған фрикционды колдокаға жүктеме беріледі. Сол жүктеме арқылы икемді құбырлар тізбегі қысылады. Басты мәселе осы қысу кезінде құбырдың өте көп қайтымсыз деформацияға ұшырайтындығында. Қалыпты жағдайда құбыр плашкалар арасында орналастырылады. Жылжымалы тірек, ролик, плашка және төсем көмегімен қысу жетегі өзара теңесетін қысыммен құбырға жүктеме түсіреді.

Жетегімізді іске қосқан кезде өзара параллель орналасқан тасымалдау шынжырлары синхронды түрде қозғала бастайды. Құбыр плашкаларда орнатылған фрикционды колдоқалардың көмегімен ұңғымаға қарай қажетті жүктемемен беріліп бастайды. Синхронды қозғалыс траекториясына байланысты тасымалдаушының оң және сол жақ бөліктеріндегі плашкалар осьтік жүктеме мен вертикаль жүктемені шексіз беру процесіне қатысады. Сол кезде құбырлардың

жылжуға қарсыласуы (бұрғылау мен салмаққа байланысты) тіректі мойынтіректер мен жүріс винттері арқылы қабылданып алынады.

Жұмыс барысында икемді құбыр екі фриktionды колодкалардың арасына қысылып, ары қарай ұңғымаға беріледі. Фриktionды колодкалардың диаметрі құбырлардың деформациялануын ескермегендегі сыртқы диаметріне сәйкес келеді. Сол себепті сухарьға орнатылған арнайы көмірпластикті салымдардың арқасында құбыр деформацияланға күннің өзінде бастапқы көлденең қимасына қайта алады. Соның өзінде құбыр салымдардың көлденең қимасымен толық жанасады және қажетті жүктемені иеленеді.

Ұяшықтардың арасындағы саңылаудың арқасында құбыр мен салымдардың жанасуы толық болады және құбырларды бағыттау жұмыстары жеңіл жүзеге асырылады. Соның есебінен жоғары жүктемеге қол жеткізіледі.

Қолданылатын құбырдың диаметріне байланысты тасымалдаушының салымдарын өзгерту арқылы құбырға икемдеп аламыз.

Осылайша модернизациядағы ұсынылған техникалық шешім тасымалдаушының мүмкіндіктерін арттыруға мүмкіндік беріп, эксплуатациясын жеңілдетеді.

2.3 Инжекторды модернизациялауға негіздеме

Патенттік – ақпараттық шолу, әртүрлі ғылым зерттеу жұмыстары мен беделді техникалық журналдарды зерттеу барысында шынжырлы инжекторлы қондырғының келесідей кемшілігі анықталды. Инжекторлардың барлық түрлерінің ең басты кемшілігі фриktionды колодкалардың құбырға беретін жүктемесінің қалыпсыз әрі аз болуы. Осының есебінен икемді құбыр жоғары деформацияға ұшырап, эксплуатациялық уақыты азаяды.

Инжектордың құбырға салатын жүктемесін арттыру үшін дипломдық жобада фриktionды колодкаға модернизация жасау қарастырылған.

Дипломдық жобада модернизациялау жасау үшін МК30т колтыюбингтік қондырғысының FM236 инжекторы таңдап алынды.

Инжекторда икемді құбырларды өткізу барысында фриktionды колодкалардың қысу күші өте көп бірақ үйкеліс күшінің аздығынан құбырлар қайтымсыз деформацияға ұшырап, құбырды ұңғымаға беру жүктемесі азаяды.

Колодканың қысу күшінің артуы сухарьлардың зақымдануына әкеледі. Салымдар шындалған болаттан жасалғандықтан деформацияға өздері ұшырамайды және құбырлар желісін зақымдайды. Бұл өз кезегінде құбырдың майысу кезінде зақымданып, істен шығып, ұзақ мерзімділігін азайтады.

Жоғары аталған кемшіліктер модернизациялау барысында толықтай жойылды.

2.4 Инжекторды жетілдіру бойынша техникалық ұсыныс

Ұсынылып отырған модернизациялау арқасыда фриക്ഷонды колодкалардың құбырға түсіретін жүктемесін арттыру арқылы техникалық әсерге ие боламыз.

Ұсынылған техникалық әсер келесідей жүзеге асырылды.

Үздіксіз болат құбырларды түсіруге және көтеруге арналған шынжырлы жетек тізбегінде үйкеліс салымдары, осьтер, тізбектің беті бар, ал үйкеліс төсемі төрт бөліктен тұратын салымдармен жабдықталған, олардың екеуі болат, ал екеуі композициялық материалдан жасалған. Болат компоненттері сухарьдың шеттерінде орналасқан, ал қалған екеуі композитті материалдан жасалып, олардың арасына орналастырылған. Композитті материал ретінде көмірпластик қолданылады. Ал болат компоненттерінің беткі ауданы композициялық материалдан жасалған компоненттердің беткі ауданына белгілі бір қатынаспен жасалған.

Фриക്ഷонды колодка екі салымы болаттан ал екі салымы көмірпластиктен жасалған салынбалы сухарьмен жабдықталуының арқасында және диаметрі қысылатын құбырдың сыртқы диаметріне сәйкес келуінің арқасында құбыр өзінің бастапқы көлденең қимасын қалпына келтіруі үшін қажетті жүктемені қамтамасыз етеді.

3 Есепту бөлімі

3.1 Кинематикалық есептеу

Есептеудің мақсаты икемді құбырлар тізбегі мен гидрожетектің тасымалдаушының (транспортер) гидромоторына жұмысшы сұйықтықты беруі арасындағы өзара байланысты анықтау [9].

Транспортер шынжырын жұмысқа келтіретін екі гидромотор жұмысшы сұйықтықты «Фидмаш» ЖБАҚ инжеторларының транспортерлерінің әрқайсында орнатылған бірдей сораптардан алады.

Сораптың берілісі

$$Q_{\phi} = \frac{q_{\phi} \cdot n_{\phi} \cdot K_0}{1000} \quad (1)$$

мұндағы: q_k – сораптың жұмыс камерасының көлемі ($q_k = 112 \text{ см}^3$);

n_{ϕ} – гидромотор білігінің нақты айналу жиілігі ($n_{\phi} = 1500 \text{ айн/мин}$);

$K_0 = 0,95$. – сораптың беру коэффициенті

$$Q_{\phi} = \frac{112 \cdot 1500 \cdot 0,95}{1000} = 159,6 \frac{\text{л}}{\text{мин}}$$

Гидромотор білігінің бұрыштық жылдамдығы

$$\omega_r = \frac{\frac{Q_{\phi}}{2} \cdot \pi \cdot K_{\text{ом}} \cdot 1000}{30 \cdot q_k} \quad (2)$$

Мұндағы: $K_{\text{ом}}$ – гидромотордың көлемдік ПӘК – і ($K_{\text{ом}} = 0,95$);

Сәкесінше инжеторлы механизмнің айналымының бұрыштық жылдамды

$$\omega_r = \frac{\frac{Q_{\phi}}{2} \cdot \pi \cdot K_{\text{ом}} \cdot 1000}{30 \cdot i \cdot q_k} \quad (3)$$

Мұндағы: i – тасымалдаушы редукторының беріліс қатынасы.

Құбырлар тізбегін көтеру жылдамдығы:

$$v = \omega_r \cdot R \quad (4)$$

Мұндағы: $R = 114 \text{ мм}$ инжетор механизмнің шынжырын іске келтіретін жұлдызша радиусы.

Нәтижесінде келесі форманы аламыз:

$$v = \frac{R \cdot \frac{Q_{\phi}}{2} \cdot \pi \cdot K_{\text{ом}} \cdot 1000}{30 \cdot i \cdot q_{\kappa}} \quad (5)$$

Жетек қозғалтқышының номиналды айналу жиілігі кезіндегі құбырдың жылжу жылдамдығы:

$$v = \frac{0,114 \cdot \frac{159,6}{2} \cdot 3,14 \cdot 0,95 \cdot 1000}{30 \cdot 24 \cdot 112} = 0,336 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Жетек қозғалтқышының максималды айналу жиілігі кезінде ($n_{\phi} = 1800$ айн/мин), сорап берілісі $Q_{\phi} = 191$ л/мин және сәйкесінше құбырдың жылжу жылдамдығы $v = 0,4$ м/с.

3.2 Тісті берілісті есептеу

Екі қатарлы шынжырлы берілістің алдын ала шамасын есептеу [4].

$$P' = 4,5 \cdot \sqrt[3]{T_1} = 4,5 \cdot \sqrt[3]{798} = 41,7 \text{ мм} \quad (6)$$

Адымның ең жақын мәні және оған сәйкес келетін топсаның ауданының проекциясы: $P=38,1$ мм; $A=395$ мм²

Кіші (жетекші) және үлкен (жетектегі) жұлдызшалардың тістер санын анықтау:

$$Z_1 = 29 - 2u = 29 - 2 \cdot 2,09 = 24,82 \quad (7)$$

ең жақын тақ мәнге дейін дөңгелектейміз $Z_1=25$.

$$Z_2 = Z_1 \cdot u = 25 \cdot 2,09 = 52,25 \quad (8)$$

ең жақын бүтін санға дейін дөңгелектейміз $Z_2=52$

Нақты беріліс саны

$$u = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{52}{25} = 2,08 \quad (9)$$

Ауытқу, $\Delta u = \frac{(2,09-2,08) \cdot 100}{2,09} = 0,48\%$ рұқсат етілген.

Бөлгіш диаметр мәні 650 мм ден аспауы керек деген шартты ескере отырырып Z'_1 тістер санын анықтау,

$$Z'_1 \approx \frac{\pi d'_{g2}}{uP} = \frac{\pi \cdot 650}{2,08 \cdot 38,1} = 25,71 \quad (10)$$

Сәйкесінше, қабылданған $Z_1 = 25 < Z'_1$ және шартты қанағаттандырады. Эксплуатациялық коэффициентті анықтау

$$K_3 = K_D \cdot K_a \cdot K_H \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{см}} \cdot K_{\text{реж}} = 1,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 1,5 \cdot 1 = 2,25 < 3 \quad (11)$$

мұндағы $K_D = 1,2$ – жүктеменің кішігірім ауытқуы;

$K_a = 1$ – ең оптималды өсьаралық қашықтықты мәндер аралығында таңдап аламыз (30 ... 50) P ;

$K_H = 1$ – берілістің еңістік бұрышы $\varphi \leq 45^\circ$;

$K_{\text{рег}} = 1,25$ – шынжырдың реттелмейтін тартылуымен болатын беріліс;

$K_{\text{см}} = 1,5$ – берілістің тұрақты емес майлануы: шынжырды кисть көмегімен майлайды;

$K_{\text{реж}} = 1$ – бірауысымды жұмыс;

Шынжыр шарниріндегі рұқсат етілген қысымды анықтау.

Сызықтық интерполяция әдісі көмегімен берілген айналу жиілігі $n_1 = 58 \text{ мин}^{-1}$ және таңдалған адым $P = 38,1$ арқылы анықтаймыз,

$$[P] = \frac{35 - (35 - 29) \cdot 8}{150} = 34,68 \text{ МПа} \quad (12)$$

Жұлдышаның айналма күшінің жақын мәнін анықтау,

$$F_t = \frac{2 \cdot \pi \cdot T_1 \cdot 10^3}{Z_1 \cdot P} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 798 \cdot 10^3}{25 \cdot 38,1} = 5264 \text{ Н} \quad (13)$$

Шынжыр шарниріндегі шартты қысымды анықтау,

$$p = \frac{F_t \cdot K_3}{A m_p} = \frac{5264 \cdot 2,25}{3951} = 29,98 \text{ МПа} < [p] = 34,68 \text{ МПа} \quad (14)$$

Сәйкесінше, шынжырымыз жарамды. Шынжырдың қосымша сипаттамалары:

$F_p = 127,0$ – қиратушы жүктеме, кН;

$q = 5,5$ – шынжырдың бір метр массасы, кг;

$B_{BH} = 25,4$ – шынжырдың ішкі пластиналарының арасындағы қашықтық, мм

$d_p = 22,23$ – ролик диаметрі, мм;

$h = 36,2$ – шарнирдің ішкі пластинасының ені, мм;

$A_p = 0$ – шынжыр қатарларының арасындағы қашықтық, мм.

Шынжырлы берілістің кинематикалық және геометриялық есептеулері.
Жетекші жұлдызшаның айналу жиілігін анықтау,

$$n_2 = \frac{n_1}{u} = \frac{58}{2,08} = 27,88 \text{ мин}^{-1} \quad (15)$$

Таңдалған кіші жұлдызша үшін ұсынылған ең үлкен айналу жиілігі $[n_{1max}] = 400 \text{ мин}^{-1}$, ал біздің алған мән бұдан кіші $n_1 = 58 \text{ мин}^{-1}$.

Шынжырдың орташа бұрыштық жылдамдығын анықтау,

$$v = \frac{Z_1 \cdot P \cdot n_1 \cdot 10^{-3}}{60} = \frac{25 \cdot 39,1 \cdot 58 \cdot 10^{-3}}{60} = 0,921 \text{ м/с} \quad (16)$$

Осыаралық қашықтықты анықтау (тиімді диапазондары бойынша),

$$a' = 40 \cdot P = 40 \cdot 38,1 = 1524 \text{ мм} \quad (17)$$

Қажетті буын санын анықтау (адымдағы шынжыр ұзындығы),

$$L_p = \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \frac{2 \cdot a'}{P} + \left[\frac{Z_2 - Z_1}{2 \cdot \pi} \right]^2 \cdot \frac{P}{a'} = \frac{25 + 52}{2} + \frac{2 \cdot 1524}{38,1} + \left[\frac{52 - 25}{2 \cdot \pi} \right]^2 \cdot \frac{38,1}{1524} = 118,96 \quad (18)$$

Жақын жұп мәнге дейін дөңгелектейміз $L_p = 118$

Нақты осыаралық қашықтықты анықтау

$$a = P \cdot \frac{\left\{ \frac{L_p - (Z_1 + Z_2)}{2} + \sqrt{\left[\frac{L_p - (Z_1 + Z_2)}{2} \right]^2 - 8 \cdot \left[\frac{Z_1 - Z_2}{2 \pi} \right]^2} \right\}}{4} = 38,1 \cdot \frac{\left\{ \frac{118 - (25 + 52)}{2} + \sqrt{\left[\frac{118 - (25 + 52)}{2} \right]^2 - 8 \cdot \left[\frac{52 - 25}{2 \cdot 3,14} \right]^2} \right\}}{4} = 1505,6 \text{ мм} \quad (19)$$

Алынған a мәнін реттелмейтін осыаралық қашықтығы бар беріліс үшін келесі мәнге дейін азайтамыз,

$$\Delta = (0,002 \div 0,004) \cdot a = (0,002 \div 0,004) \cdot 1505,6 = 3 \div 6 \text{ мм} \quad (20)$$

Шамамен, $\Delta = 0,003 \cdot a = 0,003 \cdot 1505,6 = 4,5$ мм қабылдасақ, соңғы нақты шама ретіндегі осьаралық қашықтықты $a = 1505,6 - \Delta = 1501$ мм деп қабылдаймыз.

Жұлдызшалардың бөлгіш диаметрлерін анықтау,

$$d_1 = \frac{P}{\sin\left(\frac{180^\circ}{Z_1}\right)} = \frac{38,1}{\sin\left(\frac{180^\circ}{25}\right)} = 303,99 \text{ мм} \quad (21)$$

$$d_2 = \frac{P}{\sin\left(\frac{180^\circ}{Z_2}\right)} = \frac{38,1}{\sin\left(\frac{180^\circ}{52}\right)} = 631,02 \text{ мм} \quad (22)$$

Жұлдызшалардың төбесінің айналым диаметрін анықтау,

$$d_{a1} = P \cdot \left(0,532 + \operatorname{ctg}\left(\frac{180^\circ}{Z_1}\right)\right) = 38,1 \cdot \left(0,532 + \operatorname{ctg}\left(\frac{180^\circ}{25}\right)\right) = 321,86 \text{ мм} \quad (23)$$

$$d_{a2} = P \cdot \left(0,532 + \operatorname{ctg}\left(\frac{180^\circ}{Z_2}\right)\right) = 38,1 \cdot \left(0,532 + \operatorname{ctg}\left(\frac{180^\circ}{52}\right)\right) = 650,14 \text{ мм} \quad (24)$$

Жетекші d_{f1} және жетектегі d_{f2} жұлдызшалардың ойықтарының шеңберлік радиусы және жұлдызшалардың ойықтарының радиусы r ,

$$d_{f1} = d_1 - 2r = 303,99 - 2 \cdot 11,22 = 281,55 \text{ мм} \quad (25)$$

$$d_{f2} = d_2 - 2r = 631,02 - 2 \cdot 11,22 = 608,58 \text{ мм} \quad (26)$$

$$r = 0,5025 \cdot d_p + 0,05 = 0,5025 \cdot 22,23 + 0,05 = 11,22 \text{ мм} \quad (27)$$

Жұлдызшалардың тәжінің диаметрі,

$$d_{c1} = P \cdot \operatorname{ctg}\left(\frac{180^\circ}{Z_1}\right) - 1,3 \cdot h = 38,1 \cdot \operatorname{ctg}\left(\frac{180^\circ}{25}\right) - 1,3 \cdot 36,2 = 254,53 \text{ мм} \quad (28)$$

$$d_{c2} = P \cdot \operatorname{ctg}\left(\frac{180^\circ}{Z_2}\right) - 1,3 \cdot h = 38,1 \cdot \operatorname{ctg}\left(\frac{180^\circ}{52}\right) - 1,3 \cdot 36,2 = 582,81 \text{ мм} \quad (29)$$

Минималды осьаралық қашықтықты анықтау,

$$a_{\min} = d_{a1} + d_{a2} + 40 = 321,86 + 650,14 + 40 = 1012 \text{ мм} < 1501 \text{ мм} \quad (30)$$

Жұлдызша тісінің b_1 және тәжінің B_1 ендерін анықтау,

$$b_1 = k_1 \cdot B_{BH} - 0,15 = 0,93 \cdot 25,4 - 0,15 = 23,47 \text{ мм} \quad (31)$$

Шынжырды беріктік қорына есептеу.

Нақты айналым күшін анықтау,

$$F_t = \frac{2 \cdot T_1 \cdot 10^3}{d_1} = \frac{2 \cdot 798 \cdot 10^3}{303,99} = 5250 \text{ Н} \quad (32)$$

Ортадантепкіш күш әсерінен болатын керілу күшін анықтау,

$$F_v = q \cdot v^2 = 5,5 \cdot 0,921^2 = 5 \text{ Н} \quad (33)$$

Шынжырдың салбырауы салдарынан туындайтын ауырлық күшінен болатын керілуді анықтау,

$$F_q = 60 \cdot 10^{-3} q \cdot a \cdot \cos\varphi = 60 \cdot 10^{-3} \cdot 5,5 \cdot 1501 \cdot \cos 45^\circ = 350 \text{ Н} \quad (34)$$

Шынжырдың беріктік қор коэффициентін анықтау,

$$S = \frac{F_p}{F_t \cdot K_d + F_q + F_v} = \frac{127000}{5250 \cdot 1,2 + 350 + 5} = 19,08 > s_p = 7,53 \quad (35)$$

мұндағы S_p кестеден сызықты интерполяция әдісімен анықталады.

Шынжырлы берілістің біліктеріне түсетін күшті анықтау,

$$F_B = k_B \cdot F_t = 1,05 \cdot 5250 = 5513 \text{ Н} \quad (36)$$

мұндағы $k_B = 1,05$ – тыныштық күйдегі және еңістік бұрышы $\varphi > 40^\circ$ кезіндегі жүктеме.

Шарнирлердің тозуға төзімділігі бойынша шынжырдың ұзақмерзімділігін есептеу,

$$L_h = \frac{K \cdot \Delta P \cdot k_{cn} \sqrt{Z_1} \cdot \sqrt[3]{L_p \cdot u}}{p \cdot v^6 \cdot K_3} = \frac{3777 \cdot 1,923 \cdot 1,4 \cdot \sqrt{25} \cdot \sqrt[3]{118 \cdot 2,08}}{29,98 \cdot 0,921^6 \cdot 2,25} = 5054 \text{ сағ} \quad (37)$$

мұндағы:

$$K = \frac{k_{min} \cdot k_m}{m_p \cdot k_k} = \frac{4350 \cdot 1}{1 \cdot 1,2 \cdot \sqrt{0,921}} = 3777 \quad (38)$$

$$\Delta P = \frac{100}{Z_2} = \frac{100}{52} = 1,923 \% \quad (39)$$

$k_{cn} = 1,4$ – берілістің периодты майлануы.

Шынжырдың соққы санын азайту және соққы санын анықтау,

$$W = \frac{4 \cdot Z_1 \cdot n_1}{60 \cdot L_p} = \frac{4 \cdot 25 \cdot 58}{60 \cdot 118} = 0,82 \text{ с}^{-1} < W_p = 13,3 \text{ с}^{-1} \quad (40)$$

мұндағы:

$$W_p = \frac{508}{P} = \frac{508}{38,1} = 13,3 \text{ с}^{-1} \quad (41)$$

Критикалық айналу жиілігін анықтау.

Жетекші жұлдызшаның білігіндегі критикалық айналу жиілігін анықтау,

$$n_{1k} = \frac{30 \cdot \sqrt{\frac{F_t + F_q + F_v}{q}}}{10^{-3} \cdot Z_1 \cdot a} = \frac{30 \cdot \sqrt{\frac{5200 + 350 + 5}{5,5}}}{10^{-3} \cdot 25 \cdot 1501} = 25,5 \text{ мин}^{-1} < n_1 = 58 \text{ мин}^{-1} \quad (42)$$

Сәйкесінше, резонанс жоқ.

3.3 Тісті берілістің мүмкін тоқтаусыз жұмыс істеуін бағалау

Тоқтаусыз жұмыс істеу мүмкіндігін $P(t)$ экспоненциалды заңдылық көмегімен анықтайды [7],

$$P(t) = e^{-\lambda \cdot t} \quad (43)$$

мұндағы

$P(t)$ – инжектордың сенімділігі;

$\lambda = 0,02 \cdot 10^{-5}$ – тісті берілістің бұзылу жиілігі, 1/ч;

$t = 730$ жұмыс уақыты, күн;

$$P(t) = e^{-300 \cdot 10^{-5} \cdot 365}$$

Үлестіру функциясы $F(t)$,

$$F(t) = 1 - 0,35 = 0,65$$

Үлестіру тығыздығы,

$$f(t) = \lambda \cdot e^{-\lambda \cdot t} \quad (44)$$

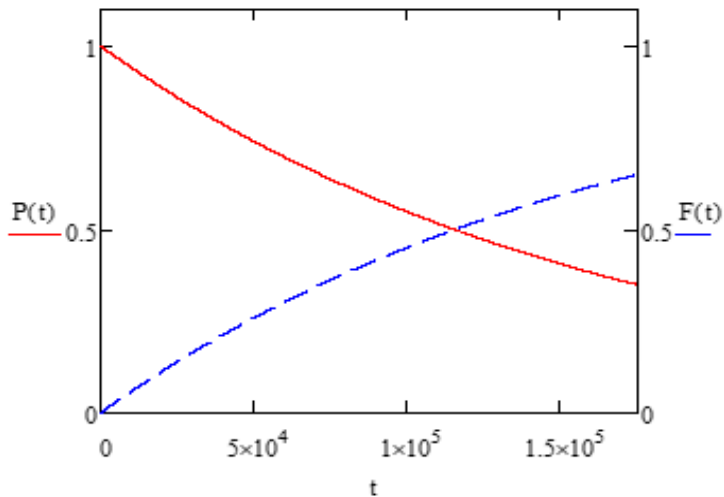
мұндағы

$f(t)$ – үлестіру тығыздығы;

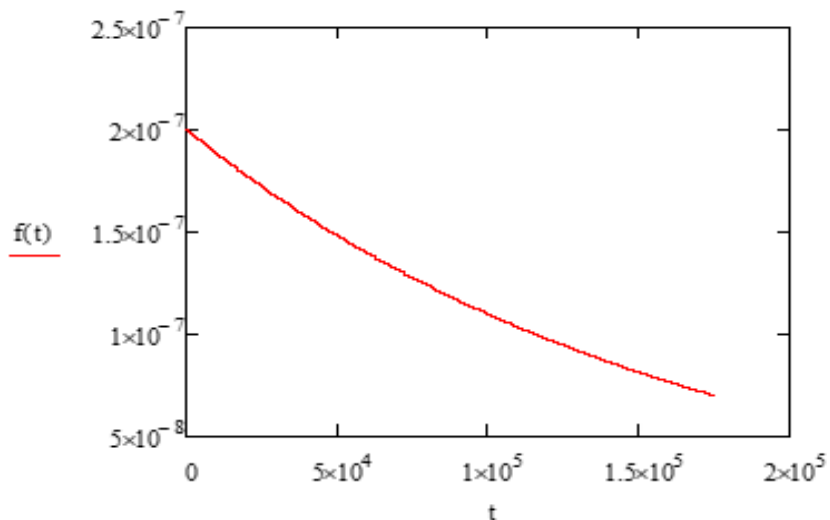
$\lambda = 0,02 \cdot 10^{-5}$ – электроқозғалтқыштың істен шығу интенсивтілігі;

$t = 730$ – жұмыс уақыты, күн;

$$f(t) = 0,02 \cdot 10^{-5} \cdot e^{-0,02 \cdot 10^{-5} \cdot 730} = 2 \cdot 10^{-7}$$



11 сурет – тоқтаусыз жұмыс жасау мүмкіндігі мен үлестіру функциясы арасындағы тәуелділік



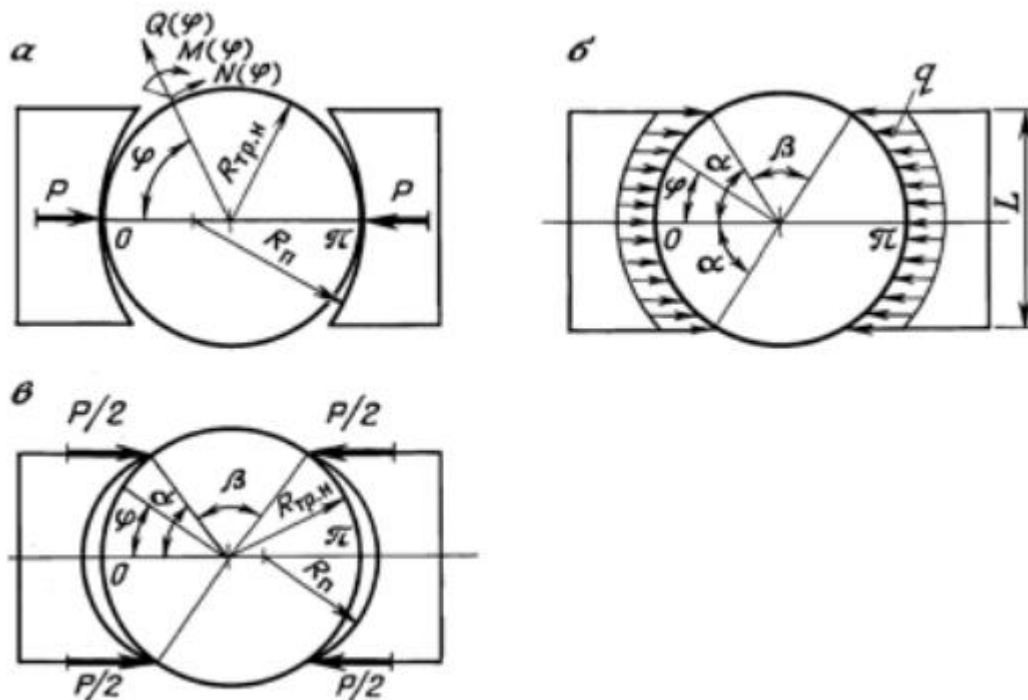
12 сурет – Үлестіру тығыздығының уақытқа тәуелділігі

3.4 Плашкалардың рұқсат етілген жүктемесін анықтау

Таңдалған инжектордың плашкаларының құбырмен өзара әрекеттесуінің үш түрлі нұсқасы бар:

1. $R_{ТР.Н} < R_{П}$, (13 сурет, а)
2. $R_{ТР.Н} > R_{П}$, (13 сурет, в)
3. $R_{ТР.Н} = R_{П}$, (13 сурет, б)

мұндағы $R_{ТР.Н}$ – икемді құбырдың сыртқы диаметрі, ал $R_{П}$ – плашканың диаметрі.



Құбырмен жанасқанда: а – қос бағытталған жүктеме; б – бірдей қалыпты таралған жүктеме; в – екі жақты қос бағытталған жүктеме.

13 сурет – Плашкамен құбырдың жанасу схемасы

Иілу моментінің өзгеруін көрсететін графиктер 13 суретте көрсетілген. Оларда құбыр қысқышпен қысу кезінде пайда болатын кернеу бөлінген жүктемені азайту және әрекет ету тұрғысынан оңтайлы 90° - ка жанында (а) камту бұрышының мәні орналасқан.

Бұл шамаға конструктивті пайымдаулар бойынша қол жеткізу мүмкін емес, сондықтан максималды мән ретінде $\alpha = 80-85^\circ$ қабылдау керек.

Құбырды плашкалармен қысу жүктемесін анақытау үшін құбырлардың иілу моменті қажет болады.

Қарастырылған үш жағдайдағы иілу моментінің ең жоғарғы моменті 4 кестеде көрсетілген.

5 кесте – Үш жағдай үшін иілу моменттерінің ең жоғарғы мәндері

№	Жүктеменің түрі	Қос бағытталған жүктеме	Бірдей қалыпты баралған жүктеме	Екі жақты қос бағытталаған жүктеме
1	Максималды иілу моменті	$00,318PR_{TP.H}$	$0,24PR_{TP.H}$	$0,125PR_{TP.H}$
2	Ең жоғарғы момент әрекеттетін ϕ құбыр қимасының координатасы, градус	0	0	0 және 90

Құбырлардың көлденең қимасында пайда болатын қалыпты кернеулерді июші момент әсерінен болатын моменттің ең жоғарғы мәні бойынша анықтайды.

$$\sigma_x = \frac{M_{x1}}{W_{x1}} \quad (45)$$

мұндағы,

$M_{x1} = K_{нагр} \cdot P_1 \cdot R$ – құбыр ұзындығы бойындағы көлденең қимаға әрекет ететін ең жоғарғы июші момент (ең жоғарғы момент және $K_{нагр}$ жүктеудің тиісті коэффициенті 5 кестеде көрсетілген).

$W_{x1} = \frac{b_{TP} \cdot \delta_{TP}^2}{6}$ – құбырдың көлденең қимасының иілуінің кедергі моменті (мұндағы δ_{TP} – құбыр қабырғасының қалыңдығы, b_{TP} – қарастырылатын көлденең қиманың ені).

6 кесте – Әртүрлі қалыңдықтағы құбыр үшін иілу кедергісінің мәндері

1	Құбырдың қабырғасының қалыңдығы, δ_{TP} , мм	2	2,5	3	3,5	4	5
2	Иілуге қарсыласу моменті, W_{x1} , мм ³	0,667	1,667	1,500	2,040	2,667	4,1

Тасымалдаушының бөлшектерінің жұмыс режимдерін және ең жоғарғы қысу күшін есептеу ең жоғарғы кернеулердің шегіне тең жағдай болады.

$$\sigma_x = \sigma_T = \frac{M_{x1}}{W_{x1}} = \frac{K_{нагр} \cdot P_1 \cdot R}{W_{x1}} \quad (46)$$

Осы формуладан $K_{нарп}$ коэффициентін сипаттайтын P_1 қысу күшін анықтап аламыз,

$$P_1 = \frac{W_{x1} \cdot \sigma_T}{K_{нарп} \cdot R} \quad (47)$$

7 кесте – Көп тараған құбыр өлшемдері үшін ең көп жүктеме

№	Құбыр сипаттамалары, мм						
1	Сыртқы диаметр, $d_{ТР.Н}$	25	25	33	33	44	44
2	Қабырға қалыңдығы, $\delta_{ТР}$	2	2	3	3	3,5	3,5
3	Ағу шегі, σ_T , МПа	480	700	480	700	480	700
4	Максималды қысу күші, $P_1, \frac{Н}{мм^2}$						
5	Бағытталған	87,5	127,5	151	220,2	153,9	224,4
6	Бірдей таралған	222,7	324	383,4	559,2	390	570

Ескерту: төмен көміртекті болаттар үшін ағу шегі 480МПа, ал төмен легіріленген болаттар үшін ағу шегі 700 МПа ға сәйкес келеді.

4 Еңбекті қорғау және тіршілік қауіпсіздігі

Колтюбингтік қондырғыларға техникалық қызмет көрсетуді (ТҚК) тұрақты жұмыс орындары болмаған кезде және әртүрлі ауа райы жағдайларында орындауға тура келеді. Бұл колтюбингтік қондырғыларды пайдалану барысында жоғары қауіпсіздік шараларының болуы керектігін көрсетеді.

ТҚК орындау үшін мұнай өнімдерін сақтау орындарынан кемінде 50 м қашықтықта бөгде заттардан бос, тайғанамайтын қатты жабыны бар тегіс алаң таңдалады (ауырлық күшінің әсерінен машинаның өздігінен қозғалу мүмкіндігін болдырмау үшін). Колтюбинг қондырғыларының дөңгелектерінің астына тағандар қойылады. Тек жарамды құралдарды, домкраттарды және құрылғыларды пайдаланады. Құрал, қосалқы бөлшектер, құрылғылар тек арнайы сөмкеде немесе арқанның көмегімен орнатылуы керек. Жұмыс доңғалақтарымен ТҚК операциялары камералардан ауаны шығарғаннан кейін жүзеге асырылады. Қондырғыны ағынның жоғары қысымымен жуған кезде, ұшатын кір бет пен көзге түсуі мүмкін. Сол себепті бұл операциялар қорғаныс көзілдіріктерін қолдана отырып, сығылған ауамен жасалады. Кез – келген операция қолғаппен орындалады.

Төтенше жағдайлардың алдын алу үшін персонал МК30Т қондырғысының эксплуатациялық пайдалану ережелерін толық сақтауы қажет:

- икемді құбырлар желісін жабдықтарымен ұңғымаға түсіру барысында тек қана ұңғыманы тікелей жуу әдісі ғана қолданылуы керек. Кері жуу әдісін қолдануға тыйым салынады;

- ИҚТ ұңғымаға түсірілмес бұрын пайдалану құбыры толық шаблондалуы тиіс;

- ұңғымаға кіре берісте және одан шыға беріске 20 м қалғанда ИҚТ көтеріп түсіру жылдамдығы 0,5 м/мин қа дейін төмендетілуі қажет;

- ұңғымадағы құм төсемдері мен парафиндерді жуу барысында ағымдағы оқпаннан жасанды оқпанға дейін 10 м аралық қалғанда ИҚТ түсірілу жылдамдығы 2 м/мин аспауы тиіс;

Қазақстан Республикасының Еңбекті Қорғау кодексіне сәйкес жұмыс беруші міндетті:

- өндірісте, ғимаратта, жабдықпен жұмыс кезінде, технологиялық процессті жүзеге асыру барысында қызметкердің қауіпсіздігін қамтамасыз ететін құралдармен жабдықтау;

- еңбекті қорғау талаптарына сәйкес қызметкердің жеке және ұжымдық қорғану құралдарымен қамтамасыз ету, жұмыс орнындағы еңбек жағдайын қолайландыру;

- ҚР заңнамасына және ҚР субъектілерінің заңнамасына сәйкес қызметкердің еңбек және демалыс режимдерін сақтау;

– өмірге қауіпті, зиянды және ерекше температуралық жағдайларда жұмыс жасайтын қызметкерлердің нормаларға сәйкес жуылатын және заласыздандырылатын құралдарды өз ұаражаты есебінен қамтамасыз ету, оға қоса аяқ киім және бесқа да қорғаныс құралдарымен қамтамасыз етуге міндетті;

– жұмыстарды орындаудың тиімді әрі қауіпсіз әдістері мен тәсілдерін оқыту, еңбекті қорғау бойынша тағылымдамаларды оқыту, белгіленген тәртіппен орындалатын оқу жаттығу жұмыстарын өзі үйретуге міндетті және олармен таныспаған қызметкерді жұмысқа жібермеуі керек;

Қызметкер міндеттеледі:

– еңбекті қорғау талаптарын сақтау;
– жеке және ұжымдық қорғау құралдарын дұрыс пайдалануға;
– жұмысты орындаудың тиімді әрі қауіпсіз әдістерін оқып үйренуге, қауіпсіздік шараларымен танысуға, оларды білуге және емтихан тапсыруға;

– адам өміріне қауіп төндіретін жағдайлар туындаған жағдайда ол туралы дереу ескертуге, әрбір жазатайым оқиға туралы, жедел кәсіби аурулар (уланы, құлау және т.б) туралы дереу ескертуге;

– міндетті жұмысқа келер алдындағы медициналық тексеруден өтуге;

Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша инжектордың базалық кемшіліктері:

– инжектордың фрикционды колодкаларының беретін әлсіз қысу күші;
– колтыюбингтік қондырғы штаттан тыс апатқа немесе жазатайым жағдайға алып келуі мүмкін. Қауіпсіздік бойынша 100% дық сенімділік бермейді. Сол себепті барлық эксплуатациялық шаралар сақталуы қажет;

ҚОРЫТЫНДЫ

Колтьюбингтік қондырғы барлық монтаждау және эксплуатациялық ережелер мен қауіпсіздік техникасын қатаң сақтап, толық зерттеу барысында ғана басқарылуы мүмкін болатын агрегаттар мен механизмдердің күрделі кешені.

Инжектор FM236 икемді құбырлар тізбегін ұңғымаға беруге арналған. Ол икемді құбырлар тізбегін берілген диапазон бойынша беруді, жүктеме кезінде болатын тайып кетудің алдын алып, құбырдың сыртқы беті мен геометриясының сақталуын қамтамасыз етуі қажет. Тасымалдаушы ИҚТ жоғары да, төмен де тасымалдау барысында қуат пен жүктемені жоғалтпастан бірдей сенімді жұмыс жасауын қамтамасыз қажет.

Колтьюбингтік қондырғының қалыпты жұмысын қамтамасыз ету үшін инжектордың фрикционды қалыптары қамтамасыз қысу күшін арттыру қажет. Егер олай болмаса инжектор құбырға түсірілетін қажет жүктемені қамтамасыз етпей, құбырдың ұзақмерзімділігін азайтады.

Инжектордың өзіндік конструкциясы қажет жүктемені қамтамасыз етпейді, немесе қамтамасыз еткен күннің өзінде құбырдың көлденең қимасын бұзады. Сол себепті инжектордың фрикционды қалыптарының құрылысын және инжектор компоновкасына модернизация жасау қажет.

Арнайы бөлім мен патентті – ақпаратты шолу барысында инжекторлардың конструкциялары мен олардың басты кемшіліктеріне шолу жасалған. Дипломдық жобада инжекторды модернизациялау қарастырылған. Нәтижесінде қысу күшін арттырып, құбырдың тайып кету жиілігін азайтатын инжектордың фрикционды қалыптары болат салымдармен қатар екі көмірпластикті салымдармен жабдықталды. Негізгі параметрлердің есептеулері жүргізілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Чичеров, Л.Г. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования./ Л.Г.Чичеров, Г.В.Молчанов, А.М.Рабинович.- М.:Недра, 1987.
 - 2 Егорычева, З.В. FUNDAMENTALS OF THE PETROLEUM INDUSTRY./Егорычева З.В.- Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004.
 - 3 Макушкин, Д.О. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов./Д.О. Макушкин.- Красноярск:ИПЦ КГТУ, 2005.
 - 4 Дунаев, П.Ф. Конструирование деталей узлов и машин./ П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. - М.:Недра, 2003.
 - 5 Основы нефтепромыслового дела.-Учеб.пособие.
 - 6 Фролов, К.Ф. Машиностроение./ К.Ф. Фролов. – М.:Машиностроение, 2000.
 - 7 Баграмов, Р.А. Буровые машины и комплексы./ Р.А. Баграмов. – М.:Недра, 1988
 - 8 Бойко, В.С. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений./ В.С. Бойко. – М.:Недра, 1990
 - 9 Молчанов, А.Г. Подземный ремонт и бурение скважин с применением гибких труб./ А.Г.Молчанов, С.М.Вайншток, В.И.Некрасов, В.И. Чернобровкин.- М.:Недра, 2000.
- Электронды дерек көздері:
- 10 <http://www.fidmashnov.com>
 - 11 <http://www.nov.com/>
 - 12 <http://www.technowell.net>
 - 13 <http://www.energoland.ru/>
 - 14 <http://www.cttimes.org/>
 - 15 <http://www.fips.ru/>

Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				Құжаттама		
A1			ДЖТМЖК – 516.00.001 – 001	Жинақ сызбасы		
				<u>Бөлшектер</u>		
		1	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 001	Базалық шасси	1	МЗКТ-65276
		2	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 002	Гидрожүйе	1	$P_{max}=30MPa$
		3	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 003	Оператор кабинасы	1	
		4	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 004	ИҚТ орау торабы	1	$V=5000M$
		5	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 005	Жеңдерді орау барабаны	1	
		6	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 006	Бағыттаушы нақа	1	
		7	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 007	Инжектор	1	
		8	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 008	Кабинаны көтеру механизмі	1	$h=1m$
		9	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 009	Манипулятор	1	$Q_{max}=6m$
		10	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 010	Инжектор	1	
		11	СДЖТМЖК – 516.00.001 – 011	Тіреу басы	1	
		12	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 012	Қондырғының электр жүйесі	1	24V
		13	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 013	Шығару тіректер	1	
		14	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 014	Икемді құбыр	1	$d=38,1$
		15	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 015	ИҚТ бағыттау механизмі	1	
		16	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 016	Сү бөлгіш	1	$P_{max}=30MPa$
		17	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 017	Гидротізбек	1	$P_{max}=30MPa$
		18	ДЖТМЖК – 516.00.001 – 018	Преветор	1	$P=70MPa$

ДЖТМЖК – 516.00.001 ЖК

Өзг.	Парақ	№ құжат	Қолы	Күні
Студент	Хаддасов Ж.К.			
Жетекші	Құандықов Т.А.			
Каф. мең.	Бортебаев С.А.			
Норм. бақ	Сарыбаев Е.Е.			

МКЗОТ қондырғысы

дебует	Масса	Масштаб
4	33700	1:20

Қ.И.С тбаев ат. ҚазҰТЗУ
ТМЖК кафедрасы

Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				Құжаттама		
A1			ДЖТМжК – 516.00.002 – 001	Жинақ сызбасы		
				<u>Бөлшектер</u>		
		1	ДЖТМжК – 516.00.002 – 001	Жүргізуші кабинасы	1	
		2	ДЖТМжК – 516.00.002 – 002	Баспалдақ	1	
		3	ДЖТМжК – 516.00.002 – 003	Оператордың кабинасы	1	
		4	ДЖТМжК – 516.00.002 – 004	Тіреулер	1	
		5	ДЖТМжК – 516.00.002 – 005	ИҚТ	1	
		6	ДЖТМжК – 516.00.002 – 006	Бағыттаушы нақа	1	
		7	ДЖТМжК – 516.00.002 – 007	ЖО	1	
		8	ДЖТМжК – 516.00.002 – 008	Инжектор	1	
		9	ДЖТМжК – 516.00.002 – 009	Тірек плиталары	1	
		10	ДЖТМжК – 516.00.002 – 010	Баспалдақ	3	
		11	СДЖТМжК – 516.00.002 – 011	ЖО басқару пульті	1	Pmax=20МПа
		12	ДЖТМжК – 516.00.002 – 012	Превентор	1	Pmax=70МПа
		13	ДЖТМжК – 516.00.002 – 013	Инжектордың тіректері	1	
		14	ДЖТМжК – 516.00.002 – 014	ИҚТ-гін орау торабы	2	
		15	ДЖТМжК – 516.00.002 – 015	Тізбекті созылар	1	
		16	ДЖТМжК – 516.00.002 – 016	Тартқыштар	4	
		17	ДЖТМжК – 516.00.002 – 017	Реттеу дұрандалары	4	
		18	ДЖТМжК – 516.00.002 – 018	Тізбекті байлау	2	
		19	ДЖТМжК – 516.00.002 – 019	Тіректер	2	
		20	ДЖТМжК – 516.00.002 – 020	Тірек плиталары	4	

ДЖТМжК – 516.00.002 ЖК

Взз/Парақ	№ құжат	Қолы	Күні
Студент	Хабдасов Ж.К.		
Жетекші	Қиандықов Т.А.		
Каф. мен	Бортебаев С.А.		
Норм. бақ	Сарыбаев Е.Е.		

Монтаждalған
МКЗОТ қондырғысы

деңгейі	Масса	Масштаб
4	33700	1:20

ҚазҰТЗУ ТМжК
кафедрасы

Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				Құжаттама		
A1			ДЖТМжК - 516.00.003 - 001	Жалпы көрініс		
				<u>Бөлшектер</u>		
		1	ДЖТМжК - 516.00.003 - 001	Құрастыру бірліктер	4	
		2	ДЖТМжК - 516.00.003 - 002	Жоғарғы бұрыш	4	
		3	ДЖТМжК - 516.00.003 - 003	Орташа бұрыш	4	
		4	ДЖТМжК - 516.00.003 - 004	Төменгі бұрыш	2	
		5	ДЖТМжК - 516.00.003 - 005	Төменгі сөре	2	
		6	ДЖТМжК - 516.00.003 - 006	Орта сөре	2	
		7	ДЖТМжК - 516.00.003 - 007	Бекіту сәресі	2	
		8	ДЖТМжК - 516.00.003 - 008	Жолақ	2	
		9	ДЖТМжК - 516.00.003 - 009	Жоғарғы дүйір	2	
		10	ДЖТМжК - 516.00.003 - 010	Төменгі дүйір	2	
				Стандартты бұйымдар		
				Шпилька М12Х60	76	
				ГОСТ22042-76		
				Болат М12 11869-85	152	

ДЖТМжК - 516.00.003 ЖК

Өзг.	Парақ	№ құжат	Коды	Күні
Студент	Хабдасов Ж.К.			
Жетекші	Қиандықов Т.А.			
Каф. мең.	Бортебаев С.А.			
Норм. бақ.	Сарыбаев Е.Е.			

Технологиялық сұйықтықты дайындауға ж не айдауға арналған агрегат

деңгет	Масса	Масштаб
4	33700	1:20

Қ.И.С тбаев ат. ҚазҰТЗУ
ТМжК кафедрасы

СЫН – ПІКІР

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Диплом қорғаушы: Хаббасов Жанибек Кайратұлы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

Тақырыбы: «Мұнай-газ ұңғымаларын күрделі жөндеу операцияларына арналған МК30Т колтюбингтік қондырғысының конструкциясын модернизациялау»

- а) Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы 39 бетте орындалған;
- б) Дипломдық жобаның сызба бөлімі 5 бетте орындалған;

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жобада қазіргі кезде мұнай – газ ұңғымаларына күрделі жөндеу операцияларын жүргізу кезінде қолданылатын МК30Т колтюбингтік қондырғысына талдау жасалған. Қарастырылған қондырғы құрылымы жағынан ыңғайлы әрі тиімді болып табылады. Дипломант алдына қойылған мәселені дұрыс шеше білген. Қабылданған шешімдер орнықты және жеткілікті инженерлік деңгейде деп айтуға болады. Өз ретінде бұл шешімдер тиісті есептеулермен толықтырылған. Еңбек және қоршаған ортаны қорғау сұрақтары да жеткілікті қарастырылған.

Жобаның сызба бөлімінде қарастырылып отырған жабдықтың сызбалары толық көрсетілген. Жалпы дипломдық жоба қойылған талаптарға сай орындалған. Конструкциялаудың экономикалық негіздері мен тиімділікті анықтау әдістемелері игерілген.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАЛАНУЫ

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

Дипломдық жобаны «өте жақсы» (94%) деген бағаға бағалап, диплом қорғаушы Хаббасов Жанибек Кайратұлы 5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесі мен біліктілігіне лайық деп санаймын және Мемлекеттік аттестациялау комиссиясының алдында қорғауға ұсынамын.

Пікір білдіруші

т.ғ.д., профессор

Ратов Б.Т.

«19» мамыр 2022.

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

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

Автор: Хаббасов Жанибек Кайратулы

Тақырыбы: Мұнай-газ ұнғымаларын күрделі жөндеу операцияларына арналған МК30Т колтюбингтік қондырғысының конструкциясын модернизациялау

Жетекшісі: Тилепбай Куандыков

1-ұқсастық коэффициенті (30): 12

2-ұқсастық коэффициенті (5): 4.3

Дәйексөз (35): 0.2

Әріптерді ауыстыру: 11

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

Ақ белгілер: 0

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

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

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

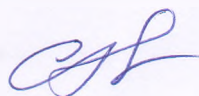
Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні

20.05.22

Кафедра меңгерушісі

 Бортобаев С.А.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Хаббасов Жанибек Кайратулы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Мұнай-газ ұнғымаларын күрделі жөндеу операцияларына арналған МК30Т колтубингтік қондырғысының конструкциясын модернизациялау

Научный руководитель: Тилепбай Куандыков

Коэффициент Подобия 1: 12

Коэффициент Подобия 2: 4.3

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 11

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата 18.05.2022

Жулишова

А.С

Жу

проверяющий эксперт