

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және Машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

Қожақайран Бибіайша Керімбекқызы

Тақырыбы: Қабатты гидрожаруға арналған қысымы 70 МПа сорапты
қондырғының құрылымын игеру

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

6В07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және Машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

БЕКІТЕМІН

кафедра меңгерушісі
техн. ғыл. канд.

С.А. Бөртебаев

«13» қаңтар 2023 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Қожақайран Бибіайша Керімбекқызы

Тақырыбы: «Қабатты гидрожаруға арналған қысымы 70 МПа сорапты қондырғының құрылымын игеру»

Университет Ректорының 2022 жылғы "23" қараша № 404-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2023 жылғы "10" мамыр.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Үш плунжерлі сораптың негізгі параметрлерін есептеу.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Негізгі бөлім: Қабатты гидрожаруға арналған қондырғыларға аналитикалық шолу.

б) Есептік бөлім: Үш плунжерлі сораптың негізгі параметрлерін есептеу

в) Арнайы бөлім: Плунжерлі сорғыларды орнату, пайдалану және жөндеу

г) Еңбек қорғау бөлімі: Қауіпсіздік және жұмыстарды жүргізуге қойылатын талаптар

Сызба материалдар тізімі (5 парақ сызба көрсетілген)

1. жалпы көрінісі; 2. Техникалық ұсыныстың сызбасы; 3. бөлігінің құрылымдық сызбасы; 4. құрылымдық сызбасы; 5 кейінгі бөлшек сызбасы

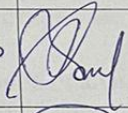
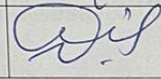
Ұсынылатын негізгі әдебиет 17 атаудан тұрады

Дипломдық жобаны даярлау

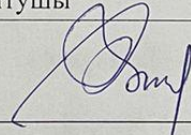
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
1. Жалпы бөлім	15.03.2023	
2. Есептік бөлім	29.04.2023	
3. Арнайы бөлім	10.05.2023	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің
кеңесшілері мен норма
бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған
қолтаңбалары

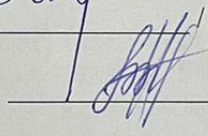
Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Дипломдық жұмыс бөлімдері	Калиев Б.З. Қауым. профессор	05.06.2023	
Қалып бақылаушы	Сарыбаев Е.Е. Аға оқытушы	06.06.2023	

Ғылыми жетекшісі



/Калиев Б.З./

Тапсырманы орындауға білім алушы



/Қожақайран Б.К./

Күні « 14 » маусым 2022 ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыста гидрожару кезіндегі сораптық қондырғының жалпы сипаттамасы, оны монтаждау және пайдалану ерекшеліктері келтірілген. Сораптық қондырғының қолданыстағы құрылымдары қарастырылған. Ұқсас құрылымдары қарастырыла отырып, техникалық сипаттамаларына талдау жүргізілген.

Берілген дипломдық жұмыстың мақсаты гидрожару кезіндегі сораптық қондырғының жұмыс тиімділігін арттыру, оның құрылымын жетілдіру болып табылады.

Берілген дипломдық жұмыс 5 парақ графикалық бөлімнен, 36 парақ түсіндірме жазбасынан тұрады. Жұмыспен орындау барысында 17 әдебиет деректері пайдаланылды.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе приведены общая характеристика насосной установки при гидросооружении, особенности ее монтажа и эксплуатации. Предусмотрены действующие конструкции насосной установки. Проведен анализ технических характеристик с рассмотрением аналогичных структур.

Целью данного дипломного проекта является повышение эффективности работы насосной установки при гидросооружении, совершенствование ее структуры.

Данный дипломный проект состоит из 5 листов графической части, 36 листов пояснительной записки. В ходе выполнения проекта использовано 17 источников литературы.

ANNOTATION

The thesis describes the general characteristics of the pumping unit for hydraulic engineering, the features of its installation and operation. The existing designs of the pumping unit are provided. The analysis of technical characteristics with consideration of similar structures is carried out. The purpose of this project is to increase the efficiency of the pumping unit during hydraulic construction, improving its structure.

The necessary strength calculations were performed. The technological efficiency of the pumping unit during hydraulic construction was evaluated. When using this design, its safety and environmental friendliness were calculated and analyzed. The economic effect of the introduction of this technology is revealed.

This diploma project consists of 5 sheets of graphic part, 36 sheets of explanatory note. During the project, 17 sources of literature were used.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Негізгі бөлім	8
1.1	Гидравликалық жаруға арналған сорғы агрегаттары мен қондырғыларына аналитикалық шолу	8
1.2	Гидравликалық жару үшін 70 МПа дейінгі сорғы қондырғыларына шолу	14
1.2.1	Гидравликалық жаруға арналған сорғы қондырғысы СИНЗ1.71	14
1.2.2	GOES FP2500-20 қабатты гидро жаруға арналған қондырғы	15
1.2.3	4P – 700 сорапты қондырғысы	18
1.3	4P - 700 жалпы мәліметтер және сорғы қондырғысының конструкциясы	19
2	Есептік бөлім	23
2.1	Үш плунжерлі сораптың штогы мен гидроцилиндрін есептеу	23
3	Плунжерлі сорғыларды орнату, пайдалану және жөндеу	29
4	Қауіпсіздік және жұмыстарды жүргізуге қойылатын талаптар	32
4.1	ҚГЖ (ГРП) бригадасының персоналына қойылатын талаптар	32
4.2	Жоғары қысымда жұмыс істейтін жабдыкқа қойылатын жалпы талаптар	32
4.3	Орнатудан кейін жабдықты тексеру кезінде анықталған агрегаттардың тұрақты шығынын ұстап тұру проблемаларын жою жөніндегі іс-қимыл жоспары	33
	Қорытынды	35
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	36

КІРІСПЕ

Қабаттан мұнай алу қарқынын арттыру және мұнай мен газдың берілуін арттыру үшін өнімді қабаттар әртүрлі әсер ету түрлеріне ұшырайды: су мен газды айдау есебінен қабат қысымын ұстап тұру, орнында жану, термохимиялық және химиялық әсерлер, толқындық, гидроакустикалық әсерлер, гидравликалық жару және т.б. Соққылардың осы түрлерін орындау үшін әртүрлі жабдықтардың үлкен саны пайдаланылады. Айта кету керек, жоғарыда аталған жұмыстардың кейбірі (ұңғы түбінің түзілу аймағын өңдеу, гидравликалық жару және т.б.) жерасты өңдеу кезінде орындалатын жұмыстарға жатады. ұңғымалар.

Қазіргі уақытта біздің еліміздегі барлық мұнайдың 80% өнімді қабаттарды жасанды ынталандыру әдістерімен (негізінен су басу) өндіріледі. Сонымен қатар, ішектерден май алу дәрежесін арттыру негізгі мәселелердің бірі болып табылады.

Игеру жобаларында ұңғымаларды пайдалану бойынша бөлімдер міндетті болып табылады, онда мұнай мен газ өндірудің түрлері мен құралдары, сондай-ақ жабдықтың қажеттілігі.

Жұмыс бар ақпаратқа сәйкес гидравликалық жаруға арналған сорғы қондырғыларының даму тенденциясына баға беруге мүмкіндік беретін критерийді іздеуге арналған.

Қазіргі уақытта мұнай өндіруді интенсификациялаудың тиімді әдістерінің бірі гидравликалық жару (ГЖ) болып табылады. Өнімді қабатқа гидромеханикалық әсер ету арқылы кен орнының бұрын игеруге қатыспаған қосымша учаскелері қосылады.

Сорғы қондырғысының жеке гидравликалық және энергетикалық сипаттамаларын бағалау үшін есептеу схемасын нақтылау өзекті мәселе болып табылады, өйткені берілген нүктеге жеткізілетін сұйықтық мөлшерін болжау сенімділігі бүкіл сорғы сипаттамаларын анықтау дәлдігіне айтарлықтай байланысты. оның жұмыс ауқымы.

1 Негізгі бөлім

1.1 Гидравликалық жаруға арналған сорғы агрегаттары мен қондырғыларына аналитикалық шолу

Қазіргі уақытта мұнай өндіруді интенсификациялаудың тиімді әдістерінің бірі гидравликалық жару (ГЖ) болып табылады. Өнімді қабатқа гидромеханикалық әсер ету арқылы кен орнының бұрын игеруге қатыспаған қосымша учаскелері қосылады. Гидравликалық жаруды жүзеге асыру үшін АҚШ, Румыния, Ресей, КНР және басқа елдерде әртүрлі конструктивтік шешімдері және элементтік базасы бар арнайы сорғы қондырғылары жасалған. Оларды кең түрде екі топқа бөлуге болады: механикалық жетек ($СҚ_м$) бар сорғы қондырғылары ($СҚ$) және гидравликалық жетек ($СҚ_г$). АҚШ-та сорғы бөлігінің поршеньдік топтарының кері қозғалысы иінді механизмнің көмегімен жетекші қозғалтқыштың (дизельдік немесе электр қозғалтқышы эля) айналу қозғалысын прогрессивті түрде түрлендіретін беріліс қорабы арқылы жүзеге асырылады. Кейінірек пайда болған $СҚ_г$ -да өнеркәсіпте сериялық түрде шығарылатын және поршеньдік жұптардың қайтарылатын трансляциялық қозғалысын тікелей қамтамасыз ететін көлемді гидравликалық жабдықтың элементтік негізі қолданылады.

Гидравликалық жаруды қолдану аясы үнемі кеңейіп келе жатқанын ескерсек, осы $СҚ$ топтарының қайсысының болашағы зор деген сұрақ туындайды.

Соңғы зерттеулерді талдау. Алдымен $СҚ_м$ -ды қарастырайық, ол туралы қысқаша ақпарат тек Интернет сайттарында ғана қолжетімді. 1-суретте АҚШ компаниясы шығарған $НА_мFC-2251$ көрсетілген

«Стюарт пен Стивенсон».

Ол шассиге орнатылған және мұнай кен орны жағдайында қабатқа қысыммен әртүрлі сұйықтықтарды айдауға және ұзақ мерзімді жұмыс режимдерінде жұмыс істеуге арналған.



1 Сурет - FC-2251 «Стюарт и Стивенсон» (АҚШ) компаниясының сорапты қондырғысы

FC-2251 сорғы қондырғысында дизельді қозғалтқыш бар, ол беріліс қорабы арқылы бес жоғары қысымды сорғы поршеніне кері қозғалыс туралы хабарлайды. Құйылатын сұйықтықтың қабатқа берілуі мен қысымын реттеуді қамтамасыз етеді, қоршаған орта температурасында -40⁰С-тан 40⁰С-қа дейін жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Сайттан алынған FC - 2251 сорғы қондырғысының негізгі сипаттамалары 1-кестеде көрсетілген.

1 Кесте - FC-2251 сорғы қондырғысының техникалық сипаттамалары

Параметр, өлшем	Сорғы қондырғысының мәндері мен мәліметтері, жетек қозғалтқышының түрі
1. Монтаждау базасы	автомобиль
2. Жетек қозғалтқышы	дизельді қозғалтқыш
3. Максималды қысым, МПа	105
4. Теориялық сорғы берілісі, л/мин	2547
5. Габариті [L×B×H], мм	12172×3200×4002
6. Масса, кг	37500

«Синергия» компаниясы (Ресей) гидравликалық жаруға арналған СК_м шығарады, олардың бірі СИН-31 моделі 2-суретте көрсетілген.



2 Сурет - СИН-31 «Синергия» заводының сорапты қондырғысы

СИН-31 сорғы қондырғысы КРАЗ көлігіне орнатылған, дизельді қозғалтқышы, бес жылдамдықты Гидромеханикалық берілісі және диаметрі 80, 100 және 125 мм поршеньдерді орнатуға болатын үш қанатты жоғары қысымды сорғысы бар. Сайттан алынған сорғы қондырғысының негізгі техникалық сипаттамалары 2-кестеде көрсетілген.

2 Кесте - СИН-31 сорғы қондырғысының техникалық сипаттамалары

Параметр, өлшем	Сорғы қондырғысының мәндері мен мәліметтері, жетек қозғалтқышының түрі
1. Монтаждау базасы	КРАЗ автомобилі
2. Жетек қозғалтқышы	дизель, 5 сатылы беріліс қорабы
3. Максималды қысым, МПа	плунжердің диаметріне байланысты 45 – 100
4. Теориялық сорғы берілісі, л/мин	Тиісінше 1062-1650 поршень диаметрі 100 және 125 мм және қысымы 23 және 15 МПа
5. Габариті [L×B×H], мм	9560×2660×3700
6. Масса, кг	20000

ҚХР Республикасы бізге нарықта автомобильге орнатылған американдық WesternCo. және OPICo. компаниялардың технологияларын қолдана отырып, YL және YLC модельдерін ұсынады. Бұл бізде СК_м беріліс қорабы дизельді қозғалтқыш және жоғары қысымды үш поршенді сорғы бар. YL және YLC сорғы қондырғылары өлшеу құралдарынан ақпаратты жинау және бақылау, қысым қисықтарын көрсету және қабатқа айдалатын сұйықтықты беру үшін компьютерлік орталықпен жабдықталған. 3-суретте YLC, моделінің сорғы қондырғысы көрсетілген, YL модельдеріне арналған сайттан алынған негізгі техникалық сипаттамалар 3-кестеде көрсетілген.



3 Сурет - YLC сорғы қондырғысының үлгісі

3 Кесте - YLC сорғы қондырғысының техникалық сипаттамалары

Параметр, өлшем	Сорғы қондырғысының мәндері мен мәліметтері, жетек қозғалтқышының түрі
1. Монтаждау базасы	тапсырыс берушінің тапсырысы бойынша шасси
2. Жетек қозғалтқышы	беріліс қорабы бар дизель
3. Максималды қысым, МПа	қондырғы түріне байланысты 70-105
4. Теориялық сорғы берілісі, л/мин	қондырғы түріне байланысты 900 – 1300
5. Габариті [L×B×H], мм	қондырғы түріне байланысты 9355×2500×3100 – 10250×2500×3800
6. Масса, кг	қондырғы түріне байланысты 20000 – 34000

Беларусь Республикасы 4-суретте бейнеленген СҚ [6] шығарады. Олар МЗКТ-652712 шассиіне орнатылған, дизельді қозғалтқышы және жоғары қысымды сорғысы бар.



4 Сурет - Н2501 және Н2501-10 Белорусь шығарын сорапты агрегаттары

Р2501-10 сорғы қондырғысының негізгі сипаттамалары 4-кестеде көрсетілген.

4 Кесте - Н2501-10 сорғы қондырғысының техникалық сипаттамалары

Параметр, өлшем	Сорғы қондырғысының мәндері мен мәліметтері, жетек қозғалтқышының түрі
1. Монтаждау базасы	МЗКТ-652712 шассилі
2. Жетек қозғалтқышы	Дизельді қозғалтқыш
3. Максималды қысым, МПа	105
4. Теориялық сорғы берілісі, л/мин	2050
5. Габариті [L×B×H], мм	12000×2500×4000
6. Масса, кг	36500

Біз мақалада қарастырылған Ресейдің тағы бір өндірісіне тоқталайық. Біз

АНА - 105, АНА-105М, АНА-105М-01 және АНА-105М-02 сорғы қондырғылары туралы сөйлесетін боламыз. "Автоматика" ПКБ жақ, "Сибнефтемаш" ОАО, "ПНИТИ" ОАО және "БурГеоСервис" ОАО ұйымдары осы Об жабдықтың толық кешенін жеткізеді. В жоғарыда Қарастырылғандардан айырмашылықтар бізде олар екі газ турбин қозғалтқышы мен екі планеталық редуктордың беріліс қорабынан тұратын газ турбин жетегі бар үш плунжерлі сорғыға ие. АНА-105 модификациялары әртүрлі көлік құралдарына ("Кировец" тракторы, автомобиль МАЗ және т.б.) орнатумен байланысты.). Төмендегілерге ұқсас техникалық сипаттамалар 5-кестеде көрсетілген.

5 Кесте - АНА-105 сорғы қондырғысының техникалық сипаттамалары

Параметр, өлшем	Сорғы қондырғысының мәндері мен мәліметтері, жетек қозғалтқышының түрі
1. Монтаждау базасы	автомобиль
2. Жетек қозғалтқышы	Газотурбиналы қозғалтқыш
3. Максималды қысым, МПа	105
4. Теориялық сорғы берілісі, л/мин	2060
5. Габариті [L×B×H], мм	9500×2600×3650
6. Масса, кг	19000

Жоғары қысымды сорғы бөлігінің гидравликалық жетегімен жабдықталған СҚ_Г-ға көшейік. Біз работаны қолданамыз, онда ол қарастырылды.

Бұл СҚ_Г тәжірибелік үлгі ретінде Ресей (ЦКБ «Титан», Болгоград, газ қозғалтқышы зауыты, Калыга) және Украина (НИ Гі тамшы жетек, Харьков) ұйымдарымен бірлесіп әзірледі. Сорғы қондырғысы НА-105 деп аталады, автомобильге орнатылатын бес бірдей секциядан тұрады. НА-105 құру процесінде алғаш рет майдағы айнымалы ығысуы бар осьтік поршеньді сорғылар максималды ығысуы 500 см³, айналу жиілігі 1500 об / мин (НА-105 он параллельді жылыту сорғылары) әзірленді. Газ турбиналарымен қозғалатын 35 МПа номиналды қысым үшін. НА-105 об қысымды реттеуді және қабатқа әртүрлі сұйықтықтарды айдаумен қамтамасыз етеді. НА-105 бір секциясының гидравликалық сұлбасы және жұмыстың сипаттамасы, көлемдік сорғының шығыс сипаттамалары келтірілген. Секцияларды пайдалануға бастапқы енгізу уақыт бойынша теңестірумен (0,2 с) дәйекті түрде жүзеге асатыны атап өтілген. НА об барлық секцияларының мұндай бірлескен асинхронды жұмысы шығыстағы ең аз қоректендіру мен қысымның пульсациясын қамтамасыз етеді. НА-105 құрамына кіретін барлық гидравликалық құрылғылар туралы ақпарат бар. Майдағы гидравликалық цилиндр, оның штангалары гидравликалық цилиндрлердің екі плунжеріне қатты жалғанған, жоғары қысыммен қабатқа сұйықтықты кезекпен айдап, олар көбейткіштің бір цилиндрін ашады. Дегенмен, Волгоград облысында оң сынақтардан өткен НА-105 вакуабарит параметрлері

белгісіз, сондықтан 6-кестеде біз шамамен мәндерді көрсетеміз.

6 Кесте – НА-105 сорғы қондырғысының техникалық сипаттамалары

Параметр, өлшем	Сорғы қондырғысының мәндері мен мәліметтері, жетек қозғалтқышының түрі
1. Монтаждау базасы	автомобиль
2. Жетек қозғалтқышы	АН-Р-500/35 көлбеу дискісі бар реттелетін осьтік поршеньді сорғының 6 тесігінде гидравликалық жетек және көбейткіш цилиндр
3. Максималды қысым, МПа	105
4. Теориялық сорғы берілісі, л/мин	подача трех секций - 2250
5. Габариті [L×B×H], мм	АНА-105 сияқты шартты түрде қабылданған 9500 × 2600 × 3650
6. Масса, кг	АНА-105 сияқты шартты түрде қабылданған 19000

Негізінен сайттардан алынған, әртүрлі елдерде құру мәселесі бойынша берілген ақпаратты талдау, келесілерді көрсетеді:

- негізінен дизельді қозғалтқышы бар әртүрлі техникалық шешімдерге сәйкес механикалық жетекпен (иінді-штангалы механизм, беріліс қорабы, беріліс қорабы және т.б.) бізде өндірілген. Бұл СҚ-да қабатқа айдалатын сұйықтықтың берілуі мен қысымын реттеу мәселелері қиын;

– бөлшектелген гидравликалық СҚ_г, онда жетек бөлігі мен сорғы бөлігі бір бүтінге біріктірілген, бұл қоректендіру мен қысымды біркелкі реттеу мүмкіндігін ашады, масса мен салмақ параметрлерін азайтады, об тозған стандартты ауыстыруды жеңілдетеді. гидравликалық құрылғылар, секциялардан СҚ жинауға мүмкіндік береді;

– СҚ-ның іргелі және кинематикалық диаграммалары, қабатқа айдалатын сұйықтықтың ағыны мен қысымының динамикалық сипаттамаларын зерттеу нәтижелері жоқ;

- өндірістік сынақтардың және олардың негізінде СҚ динамикасының сапа көрсеткіштеріне қойылатын техникалық талаптарды қалыптастырудың нәтижелері жоқ.

Автокөлік шассиіне, тракторға, шынжыр табанды конвейерлерге орнатылған поршеньді сорғылары бар барлық сорғы қондырғылары, сондай-ақ цементтеу, гидравликалық жару және гидрокүмжарғыш перфорация кезінде әртүрлі сұйық орталарды айдауға, ұңғы түбінің түзілу аймағын қышқылмен өңдеуге, құм тығынмен жууға арналған арнайы рамалары. және басқа да мұнай, газ және басқа ұңғымаларда шаю және сығу операциялары Мемлекеттік стандартқа сәйкес «Мұнай кәсіпшілігінің жылжымалы сорғы қондырғылары. Түрлері және негізгі параметрлері» МЕСТ 28922-91.

Стандарт (МЕСТ) сорғы қондырғыларының үш түрін белгілейді:

УН (СҚ) – қосымша технологиялық цистерналары жоқ сорғы қондырғысы (өлшеу цистернасы, цистерналар);

УНБ – өлшеу ыдысы бар сорғы қондырғысы;

УНЦ – сұйық ортаны тасымалдауға арналған резервуары бар сорғы қондырғысы.

Ұңғымаға сұйық ортаны айдауға арналған сорғылардың санына байланысты сорғы қондырғылары екі нұсқада жасалуы керек:

бір сорғылы;

екі сорғылы.

Сорғы қондырғыларының ПӘК кемінде 70% болуы керек; сорғылардың ПӘК - 80% кем емес.

Сорғы қондырғысының символдық белгісі « Установка насосная (Сорғы қондырғысы) » деген сөздерден және кодтан тұруы керек.

UNX X X – XXX X

1 - қосымша технологиялық сыйымдылығы: Б - өлшеуіш бак, Ц - цистерна;

2 - сорғылар саны бойынша нұсқаны белгілеу (бір сорғы көрсетілмейді);

3 - көліктік база: Т - трактор, В - жерүсті көлік (вездеход) – жоғары өткізгішті тасымалдағыш, Р - рама, Р - тіркеме немесе жартылай тіркеме (прицеп, автомобиль көрсетілмеген);

4 – пайдалы қуат, кВт;

5 - айдаудың ең жоғары қысымы, МПа;

6 - жобалық схема бойынша сорғы қондырғысының модификациясын белгілеу, коррозияға төзімділік және т.б. (қажет болған жағдайда).

1.2 Гидравликалық жару үшін 70 МПа дейінгі сорғы қондырғыларына шолу

1.2.1 Гидравликалық жаруға арналған сорғы қондырғысы СИН31.71

Әмбебап сорғы қондырғысы (бұдан әрі – сорғы қондырғысы) гидравликалық жару кезінде сұйық ортаны айдауға, ұңғымаға сұйық ортаны айдауға, ұңғымаларды пластикалық перфорациялау, ұңғымаларды өшіру және цементтеу, құм тығындарын жуу және басқа да шаюға арналған. және мұнай-газ ұңғымаларында сығу операцияларына арналған. СҚ келесідей құрамнан тұрады:

- Камаз-63501 шассиі

- Cummins КТА38-Р1400 қозғалтқышы

- СИН71 гидромеханикалық 3 жылдамдықты беріліс қорабы бар үш плунжерлі сорғы SIN71

- сорғы мен беріліс қорабын майлау жүйесі

- дизельдік қозғалтқыштың қақпағы

- манифольд

- жұмыс параметрлерін тіркеуші

- жылжымалы, дизельді, жылулық пушка
- Негізгі артықшылықтары:
- заманауи үш плунжерлі сорғы СИН71;
 - сорғының жоғары ПӘК (90%), бұл отынның 30%-ға дейін үнемделуіне әкеледі;
 - жоғары тиімділікке байланысты жоғары гидравликалық қуат;
 - сорғыны күрделі жөндеуге дейінгі қызмет мерзімі – 30 000 сағат;
 - өз өндірісінің сенімді өшіру клапандары қолданылады;
 - монтаждауды бақылау және басқару жүргізуші кабинасынан жүзеге асырылады.

7 Кесте – СИН31.71 сорғы қондырғысының техникалық сипаттамалары

монтажды база (шасси)	Камаз-63501	
қозғалтқыштың номинальды қуаты двигателя, кВт (л.с.)	1045 (1400)	
жоғары қысымды үш плунжерлі сорап	СИН71	
плунжерлер диаметрі, мм	100, 125	
Плунжер диаметріндегі және сорғы берілісіндегі максималды идеал қысым, МПа:		
плунжер диаметрі, мм	сорап өнімділігі, л/с	қысым, МПа
- 100	6,9	70
- 125	10,7	70
Плунжер диаметріндегі және қысым кезінде ең идиалды беріліс л/с (м ³ /ч):		
плунжер диаметрі, мм	сорап өнімділігі, л/с	қысым, МПа
- 100	20,5	41
- 125	32	26
Үш плунжерлі сорап жетегі	дизельді	
Қондырғы ПӘК (кем емес), %	80	
Габаритті өлшемдері, мм	10600x2500x4000	
Агрегаттың жарақталған салмағы, кг	26200	

1.2.2 GOES FP2500-20 қабатты гидро жаруға арналған қондырғы

Гидравликалық жару операциялары кезінде қабатқа сынғыш сұйықтықты, пропантты, сұйық-күмды қоспаларды, соның ішінде құрамында тежелген тұз қышқылы бар қоспаларды айдау үшін арналған. Жабдық кез келген түрдегі сұйықтықтар мен пропанттарда гидравликалық сынуды өндіруге бейімделген, қашықтағы панель арқылы басқарылады, жабдық -40⁰-тан +40⁰С-қа дейінгі температура диапазонында жұмыс істей алады.

Қондырғыға мыналар кіреді: базалық негіз (жартылай тіркеме), қозғалтқыш, автоматты беріліс қорабы, бес плунжерлі бұрғылау сорғы, салқындату радиаторы, кіріс және шығыс коллекторлары, жуу сұйықтығы бар резервуар, басқару жүйесі және т.б.

Ұқсас қондырғылар әдетте тақтатас (сланцевого) газын, көмір қабатының метанын, мұнай және газ ұңғымаларының қабаттарын өндіру кезінде, таяз ұңғымаларды жару сияқты жұмыстарды орындау кезінде қолданылады. Гидравликалық жару қондырғысы автономды орындау қондырғысы болып табылады, оны қосымша жабдықтары бар кешеннің бөлігі ретінде де пайдалануға болады: араластырғыштар, араластырғыштар және т.б.

Құрылымдардың әртүрлі нұсқалары бар, соның ішінде теңшеу опциялары, тәжірибелі инженерлер тобы сұралған дизайнның аяқталуын қамтамасыз етеді.

Икемді басқару жүйесі операторларыңызды Siemens компоненттеріне негізделген басқару жүйемізді басқаруға оңай үйретуге мүмкіндік береді. Басқару жүйелері аналогтық, сандық опцияларды қамтиды, қашықтан басқару қол жетімді.

GOES FP2500-20 қабатты гидро жаруға арналған қондырғысының техникалық сипаттамасы 8 кестеде келтірілген.

8 Кесте – Техникалық сипаттамасы:

1	Төмендегі жабдықты қоса алғанда жартылай тіркеме:	
1.1.	жартылай тіркеме	Үш осьті жартылай тіркеме, оған қондырғының тораптары мен тораптары қатты (алынбайтын) орнатылады, жартылай тіркеме тежегіштермен және тежегіш шамдармен жабдықталған, серіппелі ілмегі және тұрақ орындары бар.
2	Жоғары қысымды плунжерлі сорғы	
2.1	түрі:	горизонтальный пяти плунжерный буровой насос
2.2	өндіруші:	SPM
2.3	модель:	QWS-2500
2.4	қуаты:	2500 л.с. (1866 кВт)
2.5	орнатылатын плунжерлердің диаметрлері:	88,9 - 165,1 мм (3,5” – 6,5”)

2.6	орнатылған плунжерлердің диаметрлері:	сұраныс бойынша
2.7	плунжердің жүріс ұзындығы:	203,2 мм (8")
2.8	максимальды қысым:	631 л/мин (10.52 л/сек) кезінде 137,8 МПа (1378 Бар) (плунжер Ø3-1/2")
		л/мин (13.75 л/сек) кезінде 105,5 МПа (1055 Бар) (плунжер Ø4") 825
		л/мин (21.45 л/сек) кезінде 66,9 МПа (669 Бар) (плунжер Ø5") 1287
2.9	Сұйықтықтың максималды берілісі:	48,37 МПа (483,7 Бар) кезінде 2082 л/мин (34.7 л/сек) (плунжер Ø3-1/2")
		37,03 МПа (370,3 Бар) кезінде 2718 л/мин (45.3 л/сек) (плунжер Ø4")
		23,7 МПа (237 Бар) кезінде 4247 л/мин (70.79 л/сек) (плунжер Ø5")
3	Қозғалтқыш	Қозғалтқыш пен беріліс қорабы резеңке амортизациялық тіректерге орнатылған, қозғалтқыштың алдыңғы жағы трубкаға орнатылған, бұл жоғарғы палуба жабдығынан тербелістің өтуіне жол бермейді. Бұл алдыңғы және артқы жағындағы үш икемді бекіткіштермен біріктіріліп, қозғалтқыш пен беріліс қорабы арасында бір блок жасайды. Бекіту жүйесі сорғы қондырғысының иілу жүктемелері кезінде мүмкін болатын жабдық ақауларын жояды. Қозғалтқыш пен беріліс қорабы екі бөлікке бөлуге мүмкіндік береді. Бұл беріліс қорабын бөлшектеуге мүмкіндік береді.
3.1	Модель:	Caterpillar 3512C HD (США) EPA Tier 3, IMO II (или MTU 12V 4000 S83L, 1900 об/мин. кезінде қуат 1864 кВт (2500 л.с))

3.2	түрі:	12 цилиндрлі, V-тәрізді, 4 тактілі дизельді қозғалтқыш
3.3	қуаты:	1600–1800 об/мин. Кезінде 1340–2366 л.с. (1000–1765 кВт М)
3.4	генератор, стартер және аккумулятор, реттелетін дроссель клапаны, отын сүзгісі, дыбыс өшіргіш, тахометрі бар панель, май мен су деңгейінің индикаторы, авариялық қосқыш	
4	Трансмиссия	
4.1	Автоматты беріліс қорабы Caterpillar TH55-E70 (немесе ALLISON, қуат 1939 kW, айналу моменті 10507 Нм)	Бұрғылау қондырғылары мен сорғы станцияларын басқаруға арналған крутящий түрлендіргіші бар арнайы автоматты беріліс қорабы.

1.2.3 УНБ – 300x70 сорапты қондырғысы

УНБ-300x70 сорғы қондырғысы цементтеу, гидрокүмды тесу, өшіру, құм тығындарын жуу, өңдеу және басқа да шаю және сығу операциялары кезінде мұнай және газ ұңғымаларына ерітінділерді және ұқсас агрессивті емес шламдарды айдауға арналған.

Қондырғы цемент ерітінділерін дайындауға және гомогенизациялауға арналған құрылғымен және оператор пультінен (қондырғы платформасында) және автокөлік кабинасынан қашықтан басқару жүйесімен жабдықталған.

Бұл орнату мыналарды қамтиды:

- жол талғамайтын көлік шассиі КрАЗ-63221;
- шассидің тартқыш қозғалтқышымен басқарылатын үш плунжерлі жоғары қысымды сорғы НТП-300;
- гидроағынды араластырғышпен ерітінділерді дайындауға арналған блок;
- қашықтан басқарылатын арматурасы және үрлеу, кептіру және жылыту жүйесі бар коллектор;
- оператор посты.

Қондырғы электр станциясынан, беріліс қорабынан, сорғыдан, сорғы құбырынан, өлшеуіштен және жалпы монтаждық жақтауға орнатылған басқару жүйесінен тұрады.

Электр станциясы дизельді қозғалтқыш негізінде жасалған және мыналармен жабдықталған: суды салқындату және май салқындату жүйелері; жоғары қысымды орталықтан тепкіш желдеткіш; тұрақты жабық түрдегі көп

пластиналы үйкеліс муфтасы; бақылау-өлшеу аспаптары және дизельді қозғалтқышты электр стартерімен іске қосуды қамтамасыз ететін аккумуляторы бар электр жүйесі, сондай-ақ қыста дизельді қозғалтқышты іске қосуға арналған қыздырғыш және қозғалтқыштың қуат жүйесі.

Майлау жүйесі мәжбүрлі айналым болып табылады.

УНБ-300х70 сорғы қондырғысы ұңғымаларды цементтеу және басқа жұмыстар кезінде екі УНЦ-320 қондырғысын ауыстырады, жұмыстың ыңғайлылығы мен қауіпсіздігін арттырады, пайдалану шығындарын азайтады.

9 Кесте – УНБ-300х70 техникалық сипаттамалары

Параметрлері	Мағынасы
Монтажды базасы	КрАЗ-63221
Жоғары қысымды сорғы	НТП-300 үш плунжерлі
Қуаты, кВт (л.с.)	228 (310)
Максималды қысым, МПа	70
Қозғалтқыштың 1850 айн/мин, л/сек кезіндегі ең үлкен берілісі	19,1
Резервуардың сыйымдылығын өлшеу, м ³	6,0
Тампонаж ерітіндісін дайындаудың ең үлкен өнімділігі (тығыздығы 1,85 г/см ³) дм ³ /сек	30
Сұйықтықтың ең көп шығыны, дм ³ /сек	23
Саптама алдындағы қысым, МПа:	-
— оптимальды	2
— ең үлкен	3
Жоғары қысымды сорғы жетегі	автомобиль қозғалтқышынан

1.3 НТП 300х70 жалпы мәліметтер және сорғы қондырғысының конструкциясы

НТП - 800хР сериясының сорғылары (300-800 - сорғының ең жоғары қуаты, Р - ең жоғары сорғы қысымы) - көлденең үш плунжерлі бір әрекетті. Гидроқұмды ағынды перфорация кезінде, құм тығындарын жуу, бұрғылаумен аяқталған ұңғымаларды игеру және мұнай мен газ ұңғымаларында жүргізілетін басқа да шаю және сығу операциялары кезінде сұйық агрессивті емес ортаны жеткізуге арналған. Бір НТП сорғысының негізінде әртүрлі қуаттылықтағы және әртүрлі мақсаттағы сорғыларды алуға болады.

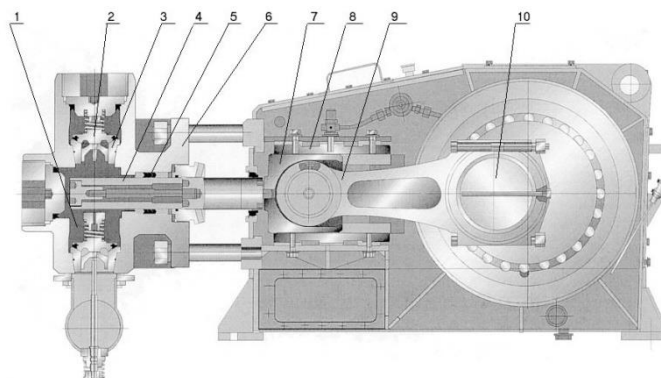
Үш плунжерлі НТП-300х70 сорғы УНБ типті қышқылмен өңдеу, ұңғымаларды цементтеу және жөндеу жұмыстарын жүргізу үшін мұнай және газ кен орындарын айдау қондырғыларының бір бөлігі ретінде пайдалануға арналған.

10 кестеде НТП-300x70 сорғы қондырғысының негізгі сипаттамалары көрсетілген.

10 Кесте – НТП 300x70 техникалық сипаттамалары

Параметрлер	Мағынасы
Плунжер диаметрі, мм	100
Әр айналымға беру, дм ³ /об	4,71
Беріліс, м ³ /ч	45,24
Қысым, кгс/ см ²	10
Частота вращения, айн/мин	250
Ең үлкен қуат, л.с. (кВт):	278 (204)
-тұтынылатын;	250 (184)
-пайдалы	
Салмағы, кг	2870
Өлшемдері, мм	1955x920x865

Суретте. 2 үш плунжерлі сорғы НТП-300 - көлденең, бір әрекетті (негізгі модификация) көрсетілген. Ол гидравликалық және жетек бөліктерінен, сондай-ақ мәжбүрлі майлау жүйелерінен тұрады. Сорғының гидравликалық бөлігі жетек бөлігіне сегіз штанга арқылы бекітіледі және мыналарды қамтиды: клапан қорабы (гидравликалық блок), оның ұяларында қысу серіппелері бар ауыстырмалы сору және шығару клапандарының түйіндері орнатылған; цилиндрді және ерінді тығыздағыштары бар клапан қақпақтарын бекітуге арналған орталық алтыбұрышты тесігі бар қысымды втулкалар; дайындалған плунжерлер мен шыбықтар; плунжерлерге және қысым бұрандаларына арналған әмбебап тығыздағыш пакеттері. ҚПНШ типті клапан жинақтарына отырғыш, қақпа және қысу серіппесі кіреді. Құлыптау интерфейсі арқылы бекітілген резеңке тығыздағышпен клапан қақпасы пластинаға топсалы төрт мүйіз түрінде төмен қарай бағытталған. Клапан корпусының конустық тесігіне бекітілген орындық сыртқы сақиналы ойыққа орнатылған серпімді тығыздағышқа ие. Көптеген жылдар бойы жүргізілген зерттеулер мен далалық сынақтар көрсеткендей, бұл типтегі клапан тораптары беріктігімен ерекшеленеді, ең бастысы, тығыздауыш колонкалардың жіпсіз бекітілуімен аз салмақты қақпалардың гидродинамикасының жақсаруы есебінен айдау тиімділігін 7%-ға дейін арттырады. клапандарды ашу және жабудағы кешігу бұрыштарын азайтатын қақпалардың төменгі беттерінің нақты конфигурациясы.



1 – сору клапаны; 2 – айдау клапаны; 3 – клапан седлосы; 4 – плунжер; 5 – плунжердің нығыздағышы; 6 – гидроблок; 7 – ползун (крейцкопф); 8 – накладка; 9 – шатун; 10 – иінді білік

2 Сурет – НТП 300x70 сорапты қондырғы

Сорғының майлау жүйесі сорғының жетек және гидравликалық бөліктерінің жылжымалы жинақтарын мәжбүрлі түрде бөлек майлауды қамтамасыз етеді. Жетек бөлігінің майлау жүйесіне өрескел қабылдағыш торлы сүзгі, жұқа май сүзгісі, манометрлер, қауіпсіздік клапаны, төсекке және сорғының негізгі мойынтіректерінің қақпағына орнатылған қабылдау және айдау құбырлары кіреді. Қабылдағыш торлы сүзгі сорғының жетек бөлігінің картерінің төменгі жағына бұралған, ал май сүзгісі сорғының бүйіріне жартылай мойынтіректер мен пештің көмегімен орнатылған. Қабылдау сүзгісімен байланысқан қабылдау желісінде майды айдауға қызмет ететін май сорғы қондырғысына қосылу үшін фланец бар. Бекіту фланецімен жабдықталған айдау құбыры жұқа сүзгі арқылы крейцкопфтың жоғарғы және төменгі рельстерін майлау үшін коллекторларға майды бір уақытта жеткізуді қамтамасыз етеді, ал бұрылыс арқылы байланыстырушы шыбықтардың бастарын майлау үшін негізгі білікке жеткізеді. Сорғы қондырғысы жасаған қысыммен жоғары қысымды сорғы картеріндегі май оның үйкеліс қондырғыларына жеткізіліп, қайтадан Картерге ағып кетеді. Айдау желісіндегі қысым қауіпсіздік клапанымен шектеледі, ол орнатылған қысымнан асып кеткен кезде майдың бір бөлігін дренаж желісі арқылы Картерге жібереді. Майлау жүйесі май қысымын және жұқа сүзгі күйін бақылау үшін екі манометрмен жабдықталған.

Плунжердің майлау жүйесі, мысалы, сорғының үстіне орнатылған май бағын қамтиды; жетек бөлігінің мойынтіректерінің қақпағына бекітілген, негізгі біліктен мультипликатор арқылы басқарылатын беріліс сорғысы; қауіпсіздік клапаны; Клапан түріндегі тексеру клапаны мен ине крандары бар коллектор; сорғының жетек және гидравликалық бөліктеріне орнатылған сору және айдау құбырлары. Коллектор майлауды плунжерлерге таратады, оның шығыны ине шүмектерімен реттеледі. Жүйедегі қысым рұқсат етілгеннен жоғары болған кезде майлаудың бір бөлігі май бағына жіберіледі.

НТП-300 сорғы жұмыс істеп тұрған кезде иінді білік 4,5 беріліс коэффициентімен орнатылған беріліс қорабынан айналуы алады. Ал беріліс қорабы, өз кезегінде, жетектен, мысалы, СА-800 типті дизельдік қуат блогынан және қозғалысты шатундарға қайтарады, кроссовкаларды қайталайды, олардан қозғалыс штанга арқылы плунжерлерге беріледі. Плунжерлер артқа жылжыған кезде сорылатын сұйық орта сору коллекторы арқылы кіреді және сору клапандары гидравликалық қондырғының жұмыс қуысына ашылады. Поршеньдер алға жылжыған кезде бұл сұйықтық сору клапандары жабық күйде олармен гидравликалық қондырғының жұмыс қуысынан ашық разряд клапандары арқылы шығару коллекторына ығыстырылады.

11 кестеде НТП 300x70 сорғы қондырғысының циклдарына байланысты қысым мен идеалды ағын параметрлері көрсетілген.

11 Кесте – Сорғы циклі/минутындағы ең жоғары қысым және идеалды беріліс

Минутына цикл	Идеалды беріліс, $\text{дм}^3/\text{с}$ (л/мин)	Ең жоғары қысым, МПа ($\text{кгс}/\text{см}^2$)	Плунжерге түсетін ең үлкен күш, кг	Негізгі біліктің ең үлкен момент, Н·м
34	2,67 (160)	70 (700)	31415	57194
50	3,93 (236)	48 (477)	21430	39011
100	7,85 (471)	24 (239)	10800	19506
200	15,71 (942)	12 (119)	9000	9753
250	19,63 (754)	10 (95)	6750	7802
300	23,56 (1414)	8 (80)	6250	6502
330	25,92 (1555)	7 (72)	5682	5911

2 Есептік бөлім

2.1 Үш плунжерлі сораптың штогы мен гидроцилиндрін есептеу

Ең үлкен пайдалы тұтынылатын қуаты, кВт (л.с.): (90% механикалық және 100% көлемді тиімділік кезінде)	588(800) 529(720)
Плунжерлер диаметрі, мм	100; 110; 125; 140
Максималды қысымы*, МПа	80
Ең үлкен мінсіз беру, м ³ / сағ (дм ³ / с)	182(50,8)
Плунжерге ең көп түсетін күш, кН	628
Габариттері, мм: ұзындығыені биіктігі	1935 1000 860
Күрделі жөндеуге дейінгі орташа ресурс, сағ	2000
Масса, кг	2550
Меншікті материал сыйымдылығы, кг/кВт (кг/л.с.)	4,8(3,5)

Плунжерді беріктікке есептеу негізгі өрнегі:

$$\sigma_p = 0.68 * p \frac{r^2}{h} \quad (1)$$

Күш салуға қажетті негізгі плунжердің көлденең қимасының ауданын анықтау:

$$S_{пл} = \pi R^2 3.14 * 70^2 = 15\,386 \text{ мм}^2 \quad (2)$$

Плунжердің сыртқы диаметрін есептейміз:

$$D_c = \sqrt{\frac{S_{пл}}{\pi} + D_{XB}^2} = \sqrt{\frac{15386}{3.14} + 40^2} = 80,6 \text{ мм} \quad (3)$$

мұндағы D_{XB} –плунжер хвостовигінің диаметрі.

Плунжердің тірек беттері сығымдау кернеуіне есептеледі:

$$\sigma_{см} = p \frac{1.76 + D_c^2}{D_c^2 - d_i^2} = 70 \frac{1.76 + 140^2}{140^2 - 40^2} = 76 \text{ МПа.} \quad (4)$$

Болаттан жасалған плунжерге арналған жону кернеуі.

Плунжерді бойлық майысуға (бүгуге) тексереміз:

$$\frac{L}{D_c} < 15, \quad (5)$$

мұндағы L – плунжердің ұзындығы.
Плунжер бойлық иілуге есептелмейді.

$$\frac{1150}{80.66} = 14.2 \text{ мм} < 15, \quad (6)$$

Шарттың орындалуына орай, плунжер бойлық бүгілуге берік болып келеді.
Плунжер қабырға қалыңдығын анықтаймыз:

$$l = \sqrt{\frac{3 \cdot d_c^2}{16 \cdot \sigma_{cm}}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 140 \cdot 40}{16 \cdot 2.8}} = 25.6 \text{ мм}. \quad (7)$$

Плунжердің негізгі көрсеткіштері бойынша берік екенін көрсетті.

2) Штокты төзімділікке есептеу жүргізіледі.

Шток жұқа өзек болғандықтан, ол төзімділікке есептеледі, ал гидроцилиндр корпусының серпімділігін елемеуге болады. Бұл ретте шток тұрақтылығын жоғалтатын сыни күш Эйлер формуласынан көрінеді:

$$F_{ск} = \frac{\pi^2 EJ}{L_{пр}^2} = 1,7 \cdot 10^{11} \text{ Н}, \quad (8)$$

мұндағы E – шток материалының серпімділік модулі;
 J – шток қимасының инерция моменті.

$$J = \frac{\pi d^2}{64} = \frac{3.14 \cdot 40^2}{64} = 78.5, \quad (9)$$

мұндағы $L_{пр}$ – өзектің келтірілген ұзындығы, гидроцилиндрдің бекіту шарттарына байланысты анықталады.

$$L_{пр} = 0.5L = 0.5 \cdot 60 = 30.$$

Өзектің тұрақтылық шарты:

$$F_{ск} > F$$

мұндағы F – гидроцилиндр штоқының нәтижелі жүктемесі.
Түрлендіріп, келесідей өрнек аламыз:

$$F_{ск} = \frac{\pi^2 E d^4}{16 L^2} = \frac{3.14^2 \cdot 2 \cdot 10^{11} \cdot 40^2}{16 \cdot 60^2} = 0.5 \cdot 10^{11}, \quad (10)$$

$$F_{ск} = \frac{\pi^2 E d^4}{16 L^2 k} - \text{шарты орындалды,}$$

мұндағы k – беріктік қорының коэффициенті.

$$d > \sqrt[4]{\frac{16 F_{вн} L^2 k}{E \pi^3}} = \sqrt[4]{\frac{16 * 1,7 * 10^{11} * 0,6^2 * 2}{2 * 10^{11} * 3,14^3}} = 0,00746 \text{ м.}$$

$D_{ш} = 7$ мм шток диаметрін қабылдаймыз.

Тиімді алаңдардың арақатынасының коэффициентін анықтаймыз.

$$\sigma_d = 1 - \left(\frac{d_{ш}}{d} \right)^2 = 1 - \left(\frac{7}{40} \right)^2 = 0,969.$$

Шток орнықты болып табылады, қойылған негізгі шарт орындалды.

Үш плунжерлі сорғыны есептеу үшін берілген параметрлер: шығын $Q = 12$ л/с = $0,012$ м³/с; айдау қысымы $p_n = 23$ МПа;; бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы $\rho_{б.р.} = 1100$ кг/м³ динамикалық тұтқырлық $\mu = 0,01$ Па·с; плунжерлердің саны $i = 3$.

Сорғының мақсатына байланысты басқа параметрлер мен жұмыс жағдайлары да белгіленеді.

Сорғы плунжерінің диаметрі (11) формула бойынша анықталады:

$$D = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot m \cdot n \cdot \eta_{об} \cdot i \cdot a}}; \quad (11)$$

мұнда Q – сорғы берілісі, м³/с;

n – айналым саны, 250 об/мин тең;

$\eta_{об}$ – көлемдік ПӘК, 0,9 тең;

i – плунжерлер саны, 3 тең;

a – сорғы әрекетінің жиілігін ескеретін коэффициент;

m – поршеньдік жүріс ұзындығының оның диаметріне қатынасы 2,0-ге тең.

(1) формулаға сандық мәндерді қойып, аламыз:

$$D = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot 0,012}{3,14 \cdot 2,0 \cdot 250 \cdot 0,85 \cdot 3 \cdot 1}} = 0,08 \text{ м.}$$

$D = 100$ мм қабылдаймыз.

Плунжердің жүрісін формула (12) бойынша анықтаймыз:

$$S = \frac{3 \cdot 30 \cdot V_{п.}}{\pi \cdot n}; \quad (12)$$

мұнда $v_{\text{п}}$ – плунжер қозғалыс жылдамдығы, м/с.
Сандық мәндерді формулаға (2) қойып, аламыз:

$$S = \frac{3 \cdot 30 \cdot 1}{3,14 \cdot 150} = 0,19 \text{ м.}$$

$S = 0,2$ м қабылдаймыз.

Қосарланған қозғалыстардың саны (13) формула бойынша анықталады:

$$n = \frac{3 \cdot 30 \cdot V_{\text{п}}}{\pi \cdot v} \quad (13)$$

Сандық мәндерді формулаға (3) ауыстырып, аламыз:

$$n = \frac{3 \cdot 30 \cdot 1,53}{3,14 \cdot 0,2} = 219 \text{ минутына соққылар.}$$

Рұқсат етілген сору биіктігі (14) формула бойынша анықталады:

$$H_{\text{вс}} = \frac{P_{\text{ат}} - P_{\text{н}}}{\rho \cdot g} - \frac{V_{\text{п}}^2}{2 \cdot g} - h_w \quad (14)$$

Шығындар h_w шамалы және құбырдың ұзындығы жоғары емес болғандықтан, біз оларды есепке алмаймыз.

Содан кейін (4) формулаға сандық мәндерді ауыстырып, аламыз:

$$H_{\text{вс}} = \frac{101,3 \cdot 10^3 - 23 \cdot 10^4}{1100 \cdot 9,81} + \frac{1^2}{2 \cdot 9,81} = 7,48 \text{ м.}$$

Клапанды алдын ала таңдау алдында оның отырғышының диаметрі (15) формула бойынша анықталады:

$$d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V_1}} \quad (15)$$

мұнда V_1 - клапан ұясындағы сұйықтық жылдамдығы, м/с.

Клапан ұясындағы сұйықтық жылдамдығы сору үшін 2 ... 4 м / с, ал шығару үшін - 3 ... 5 м / с алынады.

Сандық мәндерді формулаға (5) ауыстырып, аламыз:

$$d_{1\text{вс}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,012}{3,14 \cdot 3}} = 0,071 \text{ м,}$$
$$d_{1\text{нг}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,012}{3,14 \cdot 4}} = 0,062 \text{ м.}$$

Клапан дискінің диаметрі формула (16) бойынша анықталады:

$$d = d_1 + (2 \dots 3 \text{ мм}). \quad (16)$$

$$d_{\text{BC}} = d_{1\text{BC}} + 3 = 0,071 + 0,003 = 0,074 \text{ м.}$$

$$d_{\text{НГ}} = d_{1\text{НГ}} + 3 = 0,062 + 0,003 = 0,065 \text{ м.}$$

Клапан дискінің қалыңдығы $\delta_{\text{кл}}$ оның ауытқуы клапанның герметикалығын бұзбауы үшін барабар қаттылықты қамтамасыз етуі керек. Клапан дискі біркелкі жүктемемен жүктелген және қатты контурмен бекітілген дөңгелек пластина ретінде есептеледі. Бұл жағдайда келесі формула (17) қолданылады:

$$\delta_{\text{кл}} = 0,5 \cdot \sqrt{\frac{0,31 \cdot p_{\text{H}}}{[\sigma]}}. \quad (17)$$

мұнда $[\sigma]$ – рұқсат етілген иілу кернеуі, МПа.

p_{H} – цилиндрдегі максималды қысым, МПа.

$$\delta_{\text{кл}} = 0,5 \cdot \sqrt{\frac{0,31 \cdot 23 \cdot 10^6}{30 \cdot 10^6}} = 0,24 \text{ мм.}$$

қысым және сору құбырларымен қосылуға арналған сорғы саптамаларының диаметрі (18) үздіксіздік теңдеуінен анықталады.

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}}. \quad (18)$$

мұнда Q – сорғыны белсенді түрде беру;

V -сұйықтықтың жылдамдығы сәйкесінше сорғыш V_1 және айдау V_2 құбырларында келесі шектерде қабылдануы керек:

мұнай өнімдері үшін:

$$V_1 = 0,5 \dots 1,5 \text{ м/с и } V_2 = 1 \dots 2 \text{ м/с.}$$

Сандық мәндерді сору және айдау құбырлары үшін (18) формулаға ауыстыра отырып, біз аламыз:

$$d_{\text{BC}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,012}{3,14 \cdot 1}} = 0,123 \text{ м;}$$

$$d_{\text{НГ}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,012}{3,14 \cdot 1,5}} = 0,101 \text{ м.}$$

Пайдалы қуатты анықтаңыз:

$$N_{\Pi} = p_{\Pi} \cdot Q. \quad (19)$$

$$N_{\Pi} = 23 \cdot 10^6 \cdot 0,012 = 276 \text{ кВт.}$$

Біз тұтынатын қуатты табамыз:

$$N = \frac{p_{\Pi} \cdot Q}{\eta}. \quad (20)$$

$$N = \frac{23 \cdot 10^6 \cdot 0,012}{0,8} = 345 \text{ кВт.}$$

Бұрғылау сорғылары үшін қозғалтқыштың қуаты 5 – 10% маржамен таңдалады.

$$N_{\text{дв}} = (1,05 \dots 1,1) \cdot \frac{N}{\eta_{\text{пп}}}; \quad (21)$$

мұнда $\eta_{\text{пп}}$ – 0,95 – 0,98 қабылдауға болатын аралық беріліс ПӘКі. Сандық мәндерді (11) формулаға ауыстыру арқылы біз аламыз:

$$N_{\text{дв}} = 1,1 \cdot \frac{345 \cdot 10^3}{0,97} = 391 \text{ кВт.}$$

Жоғарыда келтірілген есептеулер негізінде біз негізгі сипаттамалары 2-кестеде келтірілген НТП 300X70 үш поршенді сорғысын таңдаймыз.

3 Плунжерлі сорғыларды орнату, пайдалану және жөндеу

Сорғының оңтайлы өнімділігі бүкіл жүйенің жұмысына байланысты және жүйенің барлық құрылғылары мен элементтерінің дұрыс жұмыс істеуімен ғана қол жеткізуге болады.

Майлау.

Толтыру арнайы САТ май сорғымен жүзеге асырылады (спецификация 3CP-10 гр., 5CP-17 гр., 7CP-38 гр.). Картердегі майсыз гидравликалық сорғыны ҚОСУҒА БОЛМАЙДЫ. Алғашқы майды ауыстыру жұмыстың алғашқы 50 сағатынан кейін жүзеге асырылады. Осыдан кейін майды ауыстыру 3 ай сайын немесе 500 сағат сайын жүргізілуі керек. Жұмыс уақыты мен температураның жоғарылауына байланысты қосымша майды өзгерту қажет болуы мүмкін.

Сорғының айналуы

Гидравликалық сорғы айқас аймағында оңтайлы майлауды қамтамасыз ету үшін алға айналуға арналған. Кері айналдыру дұрыс майлауды қамтамасыз ету үшін картер таңбаның ортасынан сәл жоғары маймен толтырылған болса, рұқсат етіледі.

Орнату

Сорғыны қатты, тегіс бетке қойыңыз, сонда май картерде дұрыс айналады. Монтаждау бетінің еңісі құрылғының мерзімінен бұрын тозуына әкелуі мүмкін. Құбырлардың кернеуін азайту үшін гидравликалық сорғының кірісі мен шығысындағы сәйкес икемді шлангтарды пайдаланыңыз. Дұрыс белдікті пайдаланыңыз, шкивтің тураланғанын тексеріңіз. Белдіктің шамадан тыс тартылуы мойынтіректерге қауіпті болуы мүмкін және сорғыны жөндеуге әкеледі. Алғашқы іске қосу алдында білік пен мойынтіректердің еркін айналуын қамтамасыз ету үшін білікті қолмен бұраңыз.

Егер сорғы өте лас немесе ылғалды жағдайда жұмыс істесе, оны герметикалық қаптамамен жабу қажет. Құрылғыны дұрыс желдетусіз ыстық климатта пайдаланбаңыз. 130⁰F жоғары температуралар рұқсат етіледі. 130⁰ F жоғары әрбір градус үшін сорғының кіріс қысымының 1/2 PSI қосыңыз.

Іске қосу

Артық қысымның көтерілуін және елеулі зақымдануды және жөндеуді болдырмау үшін сорғыны бірінші рет іске қосар алдында барлық клапандар ашылуы керек. Гидравликалық сорғыға мүмкіндігінше жақын қысым құбырына пульсациялық демпфер орнатыңыз. Пульсация сөндіргішінің жүйенің жұмыс қысымына дұрыс зарядталғанына көз жеткізіңіз (бөлек деректер парағын қараңыз).

Коллектордағы жоғары қысымды розетканың жанында манометрді орнату керек. Бұл қысым реттегішін реттеу үшін, сондай-ақ саптаманың өлшемін дұрыс таңдау үшін өте маңызды. Сорғы максималды қысымға арналған, бұл саптамада емес, қысым коллекторында болатын қысым.

Қысымды реттеу

Жүйенің барлық элементтері қысымды бастапқы реттеуді (мысалы, реттегіш, түсіргіш) және екінші қысымды төмендету құрылғыларын (мысалы,

тексеру клапаны, босату клапаны) қажет етеді. Гидравликалық сорғыны ағызу желісінде қысымды жүктеу құрылғысы орнатылуы керек. Бастапқы қысымды басқару функциясы жүйенің ақаулығы немесе ағызу желісінің бітелуінен туындауы мүмкін сорғыны артық қысымнан қорғауға арналған құрылғыны қамтамасыз етеді. Қысымның айтарлықтай жоғарылауы механизмді және жүйенің басқа компоненттерін айтарлықтай зақымдауы мүмкін және жабдықты күрделі жөндеуге әкелуі мүмкін. Екінші қауіпсіздік құрылғылары негізгі құрылғы мен сорғы арасындағы желіде немесе коллектордың қарама-қарсы жағында орнатылуы керек. Бұл негізгі басқару сәтсіз болған жағдайда жүйенің қысымын төмендетуді қамтамасыз етеді. Мұндай қауіпсіздік құралын дұрыс орнатпау сорғыға кепілдікті жояды.

Сақтау.

Ұзақ уақыт сақтау немесе суық климатта ұзақ тоқтау үшін қатып қалу мен зақымдануды болдырмау үшін сорғы сұйықтығын төгіп тастаңыз. Құрылғыны мұздатылған сұйықтықтармен құрылғыны іске қоспаңыз.

Сорғы клапанын жөндеу.

Назар аударыңыз! Сорғыны жөндеуден бұрын жетекті (электр қозғалтқышы, газ немесе дизельдік қозғалтқыштар) өшіріп, сұйықтық беруді өшіру қажет. Қысым желісінің клапандарын ашу арқылы қысым желісіндегі қысымды төмендетіңіз.

Сорғыны жөндеу аяқталғаннан кейін сұйықтық беруді қосыңыз, манометрдегі қысымды басқара отырып, басқару құрылғылары мен қайталама клапанды реттеңіз. Ағып кетуді, дірілді немесе қысымның ауытқуын тексеріп, жұмысты жалғастырыңыз.

1. Клапанның алты қырлы тығындарын алыңыз.

2. Штепсель астындағы тығыздағыш сақинада деформация бар-жоғын тексеріңіз. Қажет болса ауыстырыңыз. Орнатпас бұрын жаңа тығыздағыш сақиналарды майлаңыз.

3. Серіппелердің жоғарғы жағындағы құлақшаны қысқышпен ұстап, клапанды камерадан шығарыңыз. Бөлшектеу кезінде клапан әдетте жинақталған күйде қалады. Клапанды алу үшін бұрауышты пайдаланып клапан серіппесін қысыңыз және ысырманы басыңыз. Бұрауышты серіппенің жағына қарай салып, артқы жағындағы ысырманы басыңыз. Егер клапан бөлшектеу кезінде бөлшектелсе, серіппе мен клапанды ине тұмсықты қысқышты пайдаланып алыңыз. Клапанның отырғышын саңылаудан абайлап шығару үшін ине тұмсық тістердің артқы жағын пайдаланыңыз. Содан кейін кішкене бұрағышты пайдаланып, клапан камерасының төменгі жағындағы сақинаны абайлап тартыңыз.

4. Клапанның барлық бөліктерінде шұңқырлар, ойықтар немесе тозу бар-жоғын тексеріп, ақаулы бөлшектерді ауыстырыңыз. Клапанды жөндеу кезінде gem пайдалану ұсынылады. серіппелер, клапандар, орындықтар, сақиналар және тығыздағыш сақиналардан тұратын толық жинақ.

Ескертпе: кіріс және шығыс клапандары өзара байланысты. Толық жөндеу үшін екі ремді пайдалану ұсынылады. клапан жинағы.

5. Жөнделген клапанды үстіңгі жағынан тістеуікпен алыңыз, майға батырыңыз және аздап қысыммен клапанды тесікке итеріңіз. Клапанның тоқтау нүктесіне жеткенін тексеріңіз.

Ескертпе: кейбір сорғы модификацияларында саңылауларды тығыздау сақинасы және беткі тығыздағыш бар сұйық тығыздағыштар қолданылады. Модельді сәйкестендіру үшін Tech Bulletin 053 бөлімін қараңыз.

Сорғы қондырғысын жөндеу.

1. Кілттің көмегімен коллектор болттарын алыңыз.
2. Коллектор мен картерді ажыратуды бастау үшін иінді білікті қолмен бұраңыз.

3. Қарама-қарсы жағындағы екі жалпақ бұрауышты қолданып, коллекторды түбінен ұстап тұрып абайлап шешіп алыңыз.

Ескертпе: Плунжерлерге зақым келтірмеу үшін коллекторды тегіс, жұмсақ бетке қойыңыз.

4. Поршеньдік штангадан бекіткішті алыңыз және тозуын тексеріңіз.

5. Керамикалық плунжерлерде жарықтар немесе сызаттар бар-жоғын тексеріңіз. Қажет болса, поршеньді ауыстырыңыз.

Сорғы плунжерлерін жөндеу.

1. Плунжерлерді ауыстыру үшін коллекторды алып тастау керек. Сорғы бөлігін бөлшектеу процедурасын орындаңыз.

2. Әрбір поршеньдік штангадан тығыздағышты алып тастаңыз.

3. Кілтті пайдаланып плунжер құлпын 3:57 бұраңыз.

4. Керамикалық плунжерлі ұстағыштан ажырату үшін картерге қарай итеріңіз.

5. Поршень штангасынан ұстағышты, тығыздағыш шайбаны алыңыз.

6. 7CP6170 құрылғысында поршень штангасынан бекіткіш плунжерді, тығыздағышты, тығыздағыш сақинаны, сақинаны, қорғаныс керамикалық плунжерді алыңыз.

4 Қауіпсіздік және жұмыстарды жүргізуге қойылатын талаптар

4.1 ҚГЖ (ГРП) бригадасының персоналына қойылатын талаптар

Персонал ҚГЖ бойынша жұмыстарды жүргізу сапасын бақылауды қамтамасыз ету мәселелері бойынша оқытылуы және сертификатталуы тиіс

Мердігердің персоналы жеке қорғану құралдарымен қамтамасыз етілуі және Қазақстан Республикасының Еңбекті қорғау, өнеркәсіптік қауіпсіздік, қоршаған ортаны қорғау жөніндегі қолданыстағы талаптары мен қағидаларына сәйкес оқытылуы және оларды жұмыстың барлық кезеңдерінде сақтауы тиіс. Жұмысшылар мен шебердің жұмыс тәжірибесі кемінде 2 (екі) жыл.

Бригаданың шеберлермен жасақталуы. Бригаданы шеберге (немесе оны алмастыратын адамға) тәулік бойы басқару.

Жұмыс учаскесіндегі вахталарды ауыстыру (ұңғыма).

4.2 Жоғары қысымда жұмыс істейтін жабдыққа қойылатын жалпы талаптар

Сорғы қондырғылары ұңғымадағы келісілген бағдарлама бойынша кез келген жұмысты орындау алдында сынақтан өтуі тиіс жұмыс істейтін артық қысымды тоқтату жүйесімен жабдықталуы керек. Кем дегенде бір апаттық жүйенің қанағаттанарлықсыз жұмысы жағдайында келісілген бағдарлама бойынша жұмыс жөндеу аяқталғанға дейін тоқтатылуы керек.

Негізгі желіге екі қысым сенсорын орнатыңыз және келісілген арналар жинағы арқылы үздіксіз деректерді жазуды қамтамасыз етіңіз (4-қосымшаны қараңыз). Екі сенсор да ұңғыма сағасындағы тексеру клапаны мен ұңғыма сағасын жабу клапанының арасына орнатылады. Қысым сенсорлары мұздатудан қорғалатындай етіп орнатылуы керек.

Әрбір сорғы қондырғысында жоғары қысымды алып тастауға арналған тройни бар өшіру клапаны орнатылуы керек. Кешенді (тұтқыр) полимер ерітіндісін (бұдан әрі - «айқаспалы гель») қан кету үшін «ине» клапандарын пайдалануға жол берілмейді.

Алдын ала қысымды сынамай ұңғыма сағасын және сорғы сұйықтығын ашуға қатаң рұқсат етілмейді:

- шекті рұқсат етілген қысымға шектеулер жұмыс жоспарында Қоғам өкілімен келісілуі керек;

- жоғары қысымды технологиялық желілерді максималды жұмыс қысымына максималды жұмыс қысымының +50% дейін қысыммен түсіру. Қысымды сынау берілген технологиялық желінің және ұңғыма сағасының арматурасының шекті рұқсат етілген қысымынан аспауы керек;

- суда қысымды сынау керек. Көмірсутекті негізде гидравликалық жару үшін дизель отынында қысыммен сынау жүргізілуі керек;

- сорғыларды толтыру және жоғары қысым желісін қысымды тексеру қажет.

Сәтті қысу критерийлері:

- қысым тұрақтанды және кем дегенде 3 минут бойы келісілген сынақ қысымының $\pm 5\%$ шегінде сақталады.

Бірінші инъекция алдында пропант қалдықтарын желілерден кетіру үшін араластырғышты, өңдеу желілерін және коллекторды сарайға, вакуумдық қондырғыға немесе шұңқырға шайыңыз. Барлық сору желілерінде пропант қалдықтарының немесе басқа механикалық қоспалардың жоқтығын тексеру керек.

Сақинадағы қысымды ұстап тұру үшін сорғы қондырғысы ұңғыма сағасынан 15 м қашықтықта орналасуы керек.

Гидравликалық жаруға дейін және одан кейін ұңғыманы ашуға және жабуға рұқсат беруге тек Мердігердің инженері/жетекшісі ғана құқылы.

4.3 Орнатудан кейін жабдықты тексеру кезінде анықталған агрегаттардың тұрақты шығынын ұстап тұру проблемаларын жою жөніндегі іс-қимыл жоспары

Жоғары қысымды сорғы қондырғыларында сынақтарға дайындық және негізгі өңдеу кезінде келесі мәселелер болуы мүмкін:

- қозғалтқыштағы немесе беріліс қорабындағы ақаулар-қондырғыны өшіріңіз, ақаусыз қондырғыны ауыстырыңыз (ақаулы жөндеуге жіберіңіз);

- толтыру кезіндегі проблемалар-толтыруды қайталаңыз, сәтсіздікке ұшыраған жағдайда-ақаусыз (ақаулы жөндеуге жіберіңіз) ауыстырыңыз;

Сорғы қондырғысымен байланыс үзілді:

- сымдар мен қосылымдарды тексеріңіз, әр сорғы қондырғысының DCU-ны тексеріңіз, кабельдерді тексеріңіз / ауыстырыңыз, сорғы қондырғыларының қосылу тәртібін өзгертіңіз; егер әрекет сәтсіз болса, әр қондырғыны жеке қосыңыз;

– ақаулы қондырғыны өшіріңіз, ақаусыз қондырғыға ауыстырыңыз, жөндеуге жіберіңіз (немесе электроника маманын шақырыңыз);

- қашықтан басқару пульті бар сорғы қондырғылары-сорғы қондырғысы мен басқару станциясын қосатын сымдарды тексеріңіз, басқару станциясындағы бағдарлама параметрлерін және барлық формулалық есептеулерді тексеріңіз, басқару пультін тексеріңіз/ауыстырыңыз.

Сорғы қондырғысының гидравликалық бөлігіндегі ақаулар:

Плунжерлерді майлаудың болмауы – сынақтар басталғанға дейін ақаулықты жою, жөндеу жүргізу мүмкіндігі болған жағдайда; егер процесс қосымша уақытты қажет етсе-қосалқы қондырғыны пайдалану/базаға жөндеуге жіберу.

Жоғары қысымды клапандар мәселесі-жөндеу жинағын пайдаланыңыз / клапандарды ауыстырыңыз-егер клапандарды ауыстыру көмектеспесе, жөндеуге

жіберіңіз/қосалқы сорғы қондырғысына ауыстырыңыз. Араластырғыш қондырғымен және монтаждан кейін жабдықты тексеру кезінде анықталған көрсеткіштерді қабылдау және жазу станциясымен проблемаларды жою жөніндегі іс-қимыл жоспары.

ҚОРЫТЫНДЫ

Әртүрлі елдерде (негізінен Интернет сайттарынан) гидравликалық жару үшін жасалған сорғы қондырғыларына аналитикалық шолу келесілерді анықтады:

- көптеген елдерде СҚ әртүрлі техникалық шешімдері бар механикалық жетекпен және дизельді қозғалтқышпен дайындалады;

- жарияланған ақпарат тек энергетикалық және массалық сипаттамалар туралы жалпылама ақпаратты көрсетеді;

- СҚ-ның динамикалық зерттеулері мен өндірістік сынақтарының нәтижелері жоқ, бұл мәселенің жай-күйін және айдалатын агрегаттарының дамуының перспективалық тенденциясын бағалауды айтарлықтай қиындатады.

Бұл жұмыста гидравликалық жару кезінде қолданылатын жабдықтар қарастырылды.

Сондай-ақ келесілер қарастырылды: құрылғы, жұмыс принципі, НТП 300x70 сорғы қондырғысының негізгі сипаттамалары. Қолданыстағы құрылымдарға ақпараттық шолу жүргізілді, осы сорғының негізгі параметрлерін есептеу жүргізілді.

Қазіргі уақытта мұнай кен орындарының ұңғымаларын пайдалану, өндіру және жұмыс жағдайында ұстау шығындары күрт өсіп жатқан кезде, экономикалық көрсеткіштері жоғары мұнай кәсіпшілік жабдықтарын пайдалану және дамыту мәселесі өте өзекті болып табылады.

Ұсынылған шешуші критерий энергетикалық және массалық-өлшемдік сипаттамалардың жиынтығын, ықшамдылығын көрсетеді, әрі қарай дамудың е және гидравликалық жетекті сорғы қондырғыларымен де байланысты болатынын негіздеуге мүмкіндік берді, яғни. қазіргі заманғы көлемді гидравликалық машиналар мен гидравликалық жабдықтарды кеңінен қолдану арқылы.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 СТО 4.2-07-2014. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности [текст] / разработ. Е. Н. Осокин, Л. В. Белошапко, М. И. Губанов. – Введ. 09.01.2014. – Красноярск : ПЦ БИК СФУ, 2014. – 60 с.
- 2 Чарыев, О. М. Машины, механизмы и оборудование нефте – и газодобывающих промыслов: учеб. пособие. Часть 1 / О. М. Чарыев, Б. А. Абсадилов. – Ташкент: ТашГТУ, 2008. – 144.
- 3 Справочник по добыче нефти / В. В. Андреев [и др.] ; под общ. ред. К. Р. Уразакова. – Москва: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. – 374 с.
- 4 Оборудование для добычи нефти и газа: в 2 частях / В. Н. Ивановский [и др.]. – Москва: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2003. – Ч. 2. – 792 с.
- 5 Иванов, В. Г. Гидромашины и компрессоры: учеб. пособие. – Красноярск, 2003.
- 6 Нефтегазопромысловое оборудование: учеб. для ВУЗов. / В. Н. Ивановский [и др.]; под общ. ред. В.Н. Ивановского.- М.: «ЦентрЛитНефтеГаз» 2006.- 720 с.: ил.
- 7 Ибулатов, К.А. Гидравлические машины и механизмы в нефтяной промышленности / К.А. Ибулатов. – М.: Недра, 1972. – 286 с.
- 8 Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов [Электронный ресурс] : электрон. учеб. Пособие / Д. О. Макушкин, Т. С. Спиринов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009.
- 9 Гузенков П.Г. «Детали машин» М. «Высшая школа» 1982.- 351с.
- 10 Башта Т.М. «Машиностроительная гидравлика» М., «Машиностроение» 1963.
- 11 Меликберов А.С. Теория и практика гидравлического разрыва пласта. Москва: Недра, 1967 – 139 с.
- 12 Кудинов В.И., Сучков Б.М. Методы повышения производительности скважин. Самара: Кн. изд-во, 1996 – 414 с.
- 13 Блажевич В.А. Практическое руководство по гидроразрыву пласта. М: Недра, 1961 – 131с.
- 14 Мищенко, И.Т.Сборник задач по технологии технике нефтедобычи/И.Т.Мищенко,В.А.Сахаров,В.Г.Грон,Г.И.Богомольский.– :Недра,1970.
- 15 Алексеев А., Развитие технологии гидроразрыва пласта на месторождениях «Газпромнефти» // Научный журнал «Сибирская нефть». – 2017, №141.
- 16 Методичка «Расчёт и конструирование машин и оборудования для добычи и подготовки нефти и газа на суше» Сысоев Н.И.
- 17 Методичка «Эксплуатация, ремонт и монтаж машин и оборудования для добычи и подготовки нефти и газа на суше» С.Г. Мирный, Г.Д. Добровольский 2006 г.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Қожақайран Бибіайша Керімбекқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қабатты гидрожаруға арналған қысымы 70 МПа сорапты қондырғының құрылымын игеру

Научный руководитель: Бакытжан Калиев

Коэффициент Подобия 1: 0

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 20

Знаки из других алфавитов: 56

Интервалы: 16

Белые Знаки: 2

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 укрывтия 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

08.06.2023г.

Заведующий кафедрой

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Қожақайран Бибіайша Керімбекқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қабатты гидрожаруға арналған қысымы 70 МПа сорапты қондырғының құрылымын игеру

Научный руководитель: Бакытжан Калиев

Коэффициент Подобия 1: 0

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 20

Знаки из других алфавитов: 56

Интервалы: 16

Белые Знаки: 2

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

проверяющий эксперт

07.06.2023