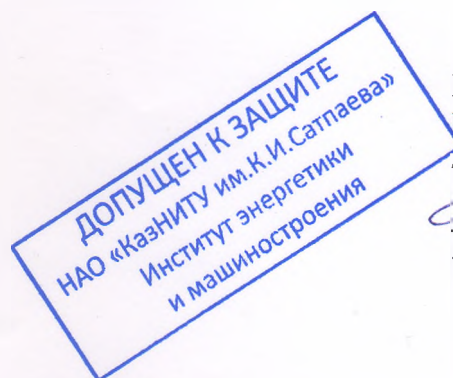


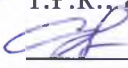
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

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: «Өнімділігі 80 м³/тәул., арыны 1800 м батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап құрылымын жетілдіру»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған

Метербаев Мейіржан Сакенжанұлы

Пікір беруші

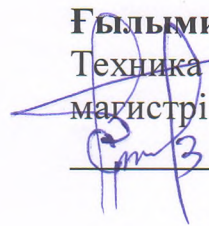
Т.ғ.д., профессор

 Ратов Б.Т.



Ғылыми жетекші

Техника ғылымдарының
магистрі

 Куандыков 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

 Бортобаев С.А.

« 17 » 01 2022ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Метербаев Мейіржан Сакенжанұлы

Тақырыбы: «Өнімділігі 80 м³/тәул., арыны 1800 м батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап құрылымын жетілдіру»

Университет Ректорының 2022 жылғы "24" желтоқсан № 489-П/Ө бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2022 жылғы "20" мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Өнімділігі 80 м³/тәул., арыны 1800 м батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі.

а) Техникалық бөлімі: Мұнайды өндіруге арналған ортадан тепкіш сорапқа шолу жасау; негізгі элементтеріне сипаттама жүргізу;.

б) Арнайы бөлім: Модернизациялау бойынша техникалық ұсыныс 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 (5 парақ сызба көрсетілген)

1. БОТЭС 5-80-1800 қондырғысының 1.жалпы көрінісі; 2. Агрегат сызбасы; 3. Жұмысшы дөңгелек; 4. Бағыттауыш аппарат. 5. Жетілдірілген бөлшек

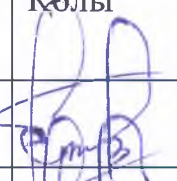
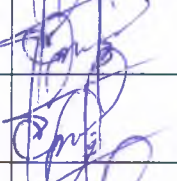
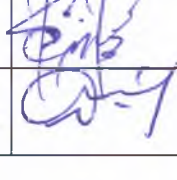
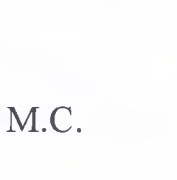
Ұсынылатын негізгі әдебиет 19 атаудан тұрады.

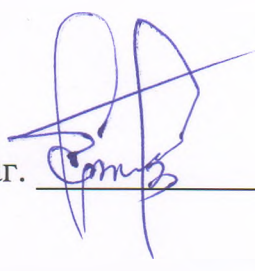
Дипломдық жобаны дайынау

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
колтаңбалары

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.	14.05.22	

Ғылыми жетекшісі тех.ғыл.маг.  Куандыков Т.А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Метербаев М.С.

Күні: «17» 01 2022 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобаның мақсаты өнімділігі 80 м³/тәул, арыны 1800 м батпалы электрлі ортадан тепкіш сораптың құрылымына модернизация жасау. Дипломдық жоба түсіндірме жазбасы мен графикалық бөлімдерден тұрады.

Жобаның түсіндірме жазбасында батпалы ортадан тепкіш сорап қондырғысы мен оның құраушы бөліктеріне сипаттамалар берілді. Жобаның арнайы бөлімінде ақпаратты – патентті шолу жүргізіліп, сораптың басты кемшіліктері анықталды, модернизация ұсынылды. Модернизацияның мәні – сорап сатыларының арасын арнайы фтулкалармен жабдықтау. Сатылар арасына фтулка орнату жұмысшы дөңгелектің абразивті тозуын алдын алуға және эксплуатация уақытын арттыруға мүмкіндік береді. Жоба толық есептеулерден өтіп, экологиялық талаптарға тексерілді.

АННОТАЦИЯ

Цель дипломного проекта модернизация конструкции погружного электрического центробежного насоса производительностью 80 м³ / сут, напором 1800 м. Дипломный проект состоит из пояснительной части и графической части.

В пояснительной части к проекту даны характеристики центробежной насосной установки и ее составляющих частей. В специальном разделе проекта проведен информационно – патентный обзор, определены главные недостатки насоса, предложена модернизация. Суть модернизации заключается в оснащении между ступенями насоса специальными втулками. Установка втулки между ступенями позволяет предотвратить абразивный износ рабочего колеса и увеличить время эксплуатации. Проект прошел подробные расчеты и проверен на экологические требования.

ANNOTATION

The purpose of the diploma project is to modernize the design of a submersible electric centrifugal pump with a capacity of 80 m³ / day, with a head of 1800 m. The graduation project consists of an explanatory note and a graphic part.

In the explanatory note to the project, the characteristics of the centrifugal pumping unit and its component parts are given. In a special section of the project, an information and patent review was conducted, the main disadvantages of the pump were identified, and modernization was proposed. The essence of modernization is to equip special bushings between the pump stages. The installation of the bushing between the steps prevents abrasive wear of the impeller and increases the operating time. The project has passed detailed calculations and has been tested for environmental requirements.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	
1	Техникалық бөлім	7
1.1	Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғысының құрылымы мен мақсаты.	7
1.2	Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап конструкциясының құрылымы мен мақсаты.	10
1.3	Батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғысының жұмыс дөңгелегінің құрылымы, мақсаты.	13
1.4	Батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғысының артықшылығы мен кемшілігі.	15
2	Арнайы бөлім.	16
2.1	Сорапты жетілдіру бөлімі.	16
2.2	Патент ақпаратына шолу.	16
3	Есептеу бөлімі.	19
3.1	Гидравликалық есептеу.	23
3.2	Сораптың гидромеханикалық есептеу.	23
3.3	Сатының арынын, биіктігін, қуатын есептеу.	26
4	Еңбекті қорғау және тіршілік қауіпсіздігі.	29
	Қорытынды	30
	Пайдаланған әдебиеттер тізімі.	31

КІРІСПЕ

Мұнай мен газ адамзат қоғамының энергетикалық қуаттың негізгі көздеріне және химиялық шикізаттың маңызды көзіне айналды. Мемлекеттің мұнай-газ шикізатымен қамтамасыз етілуі елдің экономикалық дамуы және техникалық дамуын көрсетеді. Дүниежүзінде дамыған мемлекеттерде экономиканың негізгі тірегі мұнай және газ саласы болып табылады, біздің елде де бұл жайт таңсық емес. Батыс Қазақстан аймақтары мұнай кен орындарына бай және маманданған аймақтары ретінде көре аламыз. Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғылары бар ұңғымаларды пайдалану қазіргі уақытта Қазақстанда мұнай өндірудің негізгі әдісі болып табылады. Бұл қондырғылар еліміздегі жалпы жылдық мұнай өндірудің шамамен үштен екісін жер бетіне шығарады.

Кен орындарын эксплуатациялау кезінде мол өнім алу мақсатында түрлі техника мен технологиялық жаңалықтар аз енгізілген жоқ. Бүгінгі күнге жету мақсатында мамандар аз еңбек төккен жоқ, дегенмен әлі де ақуалдар саны да аз емес. Мұнай кен орнының игерудегі өзіндік құнын көтеру мақсатында агрегаттарды технологиясын, материалын өзгертумен, рационалды игеру жүйелерін және тәсілдерін қолдану, мұнай қабаттарың дебитін арттыру мақсатында заманауи жаңа тиімді әдістерді қолданысқа көбірек енгізу және прогрессивтік технологиялық процестерді пайдалану арқылы қол жеткізуге болады. Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғылары соғысқа дейінгі кезеңде А.А. Богданов, А.В. Крылов, Л.И. Штурман жасаған. Батпалы электрлі ортадан тепкіш сораптарды кеңінен пайдалану көптеген факторларға байланысты. Сұйықтықты көп көлемде өндіргенде батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап басқа типті сораптармен салыстырғанда үнемдірек болып келеді.

Себебі үлкен берілістермен қондырғының энергия шығындары салыстырмалы түрде аз. Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғыларына қызмет көрсету қарапайым, өйткені бетінде тек басқару станциясы және тұрақты күтімді қажет етпейтін трансформатор орналасқан. Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғыларын монтаждау әдістері жеңіл болып келеді, себебі басқару станциясы мен трансформатор іргетастарды орнатуды қажет етпейді. Батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап өндіру деңгейінің төмендеуі орын алған және оны арттыру қажеттілігі бар жоғары дебитті ұңғымалар үшін ең жақсы нұсқа болуы мүмкін. Бұл нұсқа Қазақстан мен ТМД елдеріндегі көптеген салалар үшін өзекті. Бұл дипломдық жобада батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап құрылымын жетілдіру қарастырылады.

Сорапты жетілдіруге арналған негізгі деректер:

- өнімділігі 80 м³/тәул;
- арыны 1800 м.

1. Техникалық бөлім

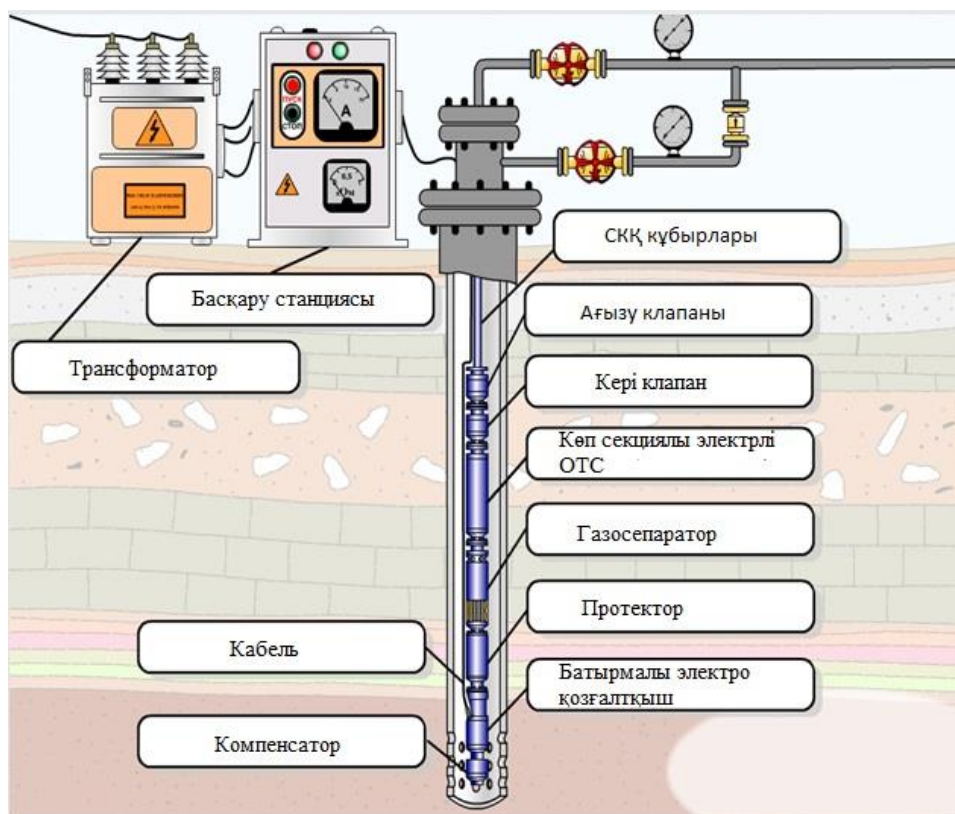
1.1 Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғысының құрылымы мен мақсаты

Электрлік орталықтан тепкіш сорап қондырғысы - батырмалы электр қозғалтқышымен тікелей біріктірілген ортадан тепкіш сораптың жәрдемімен ұңғымадан сұйықтықты механикаландырылған жолмен өндіру жабдықтарының жиынтығы.

БОТЭС 5-80-1800 қондырғыларының шартты белгіленуі, мұндағы, Э-батырылатын электр қозғалтқышының жетегімен; ОТ-орталықтан тепкіш; С-сорғы; 5-сорғылар тобы; 80-су беру м/тәулік; 800-су қысымы, м.в.ст.

Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғысы-бұл жоғары білікті қызметкерлерден талап ететін жоғары сенімділікке ие күрделі электр, механикалық және гидравликалық құрылғылар жиынтығы. Мұнай ұңғымасының орташа дебиті тәулігіне 120-140 тоннаны құрайды, ал штангалық сорғы қондырғыларымен жабдықталған ұңғымалардың дебиті тәулігіне 15 тоннаны құрайды. Бұл қондырғылардың үлкен артықшылығы-техникалық қызмет көрсетудің қарапайымдылығы, жөндеу жұмыстарының үлкен кезеңі - 1 жыл. Батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғыларына техникалық қызмет көрсету қарапайым, өйткені тұрақты техникалық қызмет көрсетуді қажет етпейтін бетінде тек басқару станциясы мен трансформатор орналасқан.

Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап батырылатын сорғы агрегатынан (гидроқорғанысы бар электр қозғалтқышынан және сорғыдан) тұрады, кабельдік желі, сорапты компрессорлы құбырлар, басқару станциялары, трансформатор, басқару станциясы сорғы агрегаттарының жұмысын басқаруды және оны оңтайлы режимдерде қорғауды қамтамасыз етеді. Батырмалы сорап қондырғысы, ол сораптан және гидроқорғанысы бар электро қозғалтқыштан, компенсатордан тұрады, Сорап секцияларының үстінде кері және ағызу клапандары орнатылады. Электр қозғалтқышына қуат күшейткіш автотрансформатордан немесе басқару станциясы арқылы трансформатордан кабель арқылы беріледі, онда барлық бақылау-өлшеу құралдары мен автоматика шоғырланған. Электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғысы ұңғымаға динамикалық деңгейден 150 - 300 м төмен түсіріледі. Сорғы ұңғымадан сұйықтықты сорып алады және оны сорапты компрессорлы құбыр бағанасы арқылы жер бетіне жеткізеді. Батырмалы сорап, ортадан тепкіш, секциялық, көп сатылы сорап әдеттегі ортадан тепкіш сораптардан жұмыс принципі бойынша ерекшеленбейді. Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғының элементтерінің барлық корпусары шпилькалары бар фланецтермен өзара біріктіріледі. Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап біліктері, гидроқорғау торабы және батпалы электр қозғалтқышы шлицті муфталармен өзара байланысады.



1 Сурет – Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғысы

Компенсатор пласт сұйықтығының электр қозғалтқышқа енуінің алдын алуға арналған жабдық. Компенсатор батырмалы электр қозғалтқышының төменгі бөлігінде орнатылған.

Батырмалы асинхронды электрқозғалтқыш, электрлі ортадан тепкіш сорапқа жетек қызметін атқарады және ол ротордан, статордан, бастиек (головка), негізден тұрады. Батырмалы электр қозғалтқышы пласт сұйықтығының қозғалтқышқа енуін және қозғалтқыштан майдың ағып кетуін алдын алу мақсатында гидроқорғаныспен (компенсатор, протектор) жабдықталған. Электр қозғалтқышының негізінде майды айдауға және оны төгуге арналған клапан, сонымен қатар майды механикалық қоспалардан тазартуға арналған сүзгі бар. Қозғалтқыш диэлектрлік маймен толтырылған, ол ротор мойынтіректерін майлау функциясын орындайды. Қозғалтқыштың ұзындығы мен диаметрі оның қуатын анықтайды. Батырмалы электро қозғалтқыш білігінің айналу жылдамдығы ток жиілігіне байланысты; 50 Гц айнымалы жиілікте синхронды жылдамдық 3000 айн/мин.

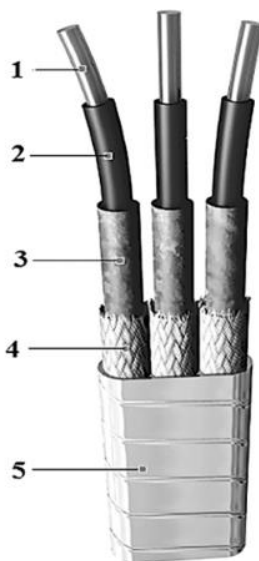
Айдалатын мұнайдың газдылығы жоғары ұңғымаларды пайдалану кезінде бос газдың батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап жұмысына зиянды әсерін азайту үшін жерасты жабдықтарының құрылымына қосымша модуль - газосепаратор енгізіледі. Газ сепараторының жұмысы кезінде ортадан тепкіш күштің әсерінен бөлу барабандарында ағын сұйық және газ фазаларына бөлінеді. Бұл жағдайда бөлінген газ құбыр аралық кеңістікке жіберіледі, ал газсыздандырылған сұйықтық сорғы қабылдауға беріледі. Тиімді газ

сепараторын пайдалану сорғы кірісіндегі бос газдың көлемдік мөлшері айтарлықтай 30% асатын ұңғымаларда батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғыларының тұрақты жұмыс істеуіне мүмкіндік береді. Кірістегі көлемдік газ мөлшері 30%-дан аз болатын ұңғымаларда сорап жұмысына газдың зиянды әсері болмайды және газ сепараторын қолданудың қажеті жоқ. Газ сепараторы гидроқорғау протекторы мен электрлі ортадан тепкіш сорап төменгі бөлігінің арасына орнатылады.

Ағызу клапаны ұңғымадан батырмалы электрлі сорапты көтеру кезінде құбырдан сұйықтықты төгуге арналған. Ағызу клапаны резеңке сақинамен тығыздалған штуцерден және корпуста тұрады. Ағызу клапаны кері клапанмен сорапты компрессорлы құбыр тізбегінің арасында орналасқан.

Кері клапан сұйықтық бағанасының әсерінен болатын сораптың жұмысшы дөңгелегін кері бағытта айналуын болдырмай сорапты компрессорлы құбырларын ұңғымға түсіргеннен кейін сораптың іске қосылуын жеңілдетуге арналған.

Кабельдік желі жер бетінен айнымалы ток кернеуін батырмалы электр қозғалтқышқа беру үшін арналған. Кабельдік желі электр қозғалтқышына электр энергиясын жеткізуді қамтамасыз етеді. Кабельдік желі сорапты компрессорлы құбырға металлды дөңгелектерге бекітіледі. Протектор мен сорап бойында кабель жалпақ болып келеді, оларға металл дөңгелектермен бекітілген және қаптамалар мен хомуттан зақымданудан қорғалған. Кабель желісі негізгі кабельден (жалпақ немесе дөңгелек) және оған муфтамен жалғанған жалпақ ұзартқыш кабельден тұрады. Кабельдың кіріс муфтасы кабелдің бастырмалы электро қозғалтқыш герметикалық қосылуын қамтамасыз етеді. Өндірілетін ортаның температурасы мен агрессивтілігіне байланысты әртүрлі оқшаулау дәрежесі бар кабельдер шығарылады. Қазіргі заманғы кабельдер 200 °C дейінгі температурада және 4000 В дейінгі кернеуде жұмыс істей алады.



2 Сурет – Батпалы электрлі қозғалтқышқа қуат беруге арналған жалпақ кабель

1 – суретте өндірісте жиі кездесетін батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап схемасы көрсетілген, батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап ұзындығы 25-30 метр, сондықтан ол бірнеше секциялардан тұрады. Сондықтан батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорапты тасымалдау, монтаждау, құрастыруға ыңғайлы болу үшін секциялық принцип бойынша жобаланған Әрбір бөлім үлкен (100 немесе одан да көп) қадамдар санын қамтиды. Сораптың ұзындығы жұмыс сатыларының санымен анықталады, олардың саны өз кезегінде сораптың негізгі параметрлерімен, берілуімен және қысымымен анықталады. Сорғының жұмыс сатысы жұмыс дөңгелегінен және бағыттаушы қалақтан тұрады және белгілі бір ағынға арналған. Сорап жұмыс істеп тұрған кезде ондағы қысым оның ұзындығы бойынша бірте-бірте артады. Сорап әрбір секциясында жоғарғы осьтік білік тірегі, білік, радиалды білікті тіректер, қадамдар бар.

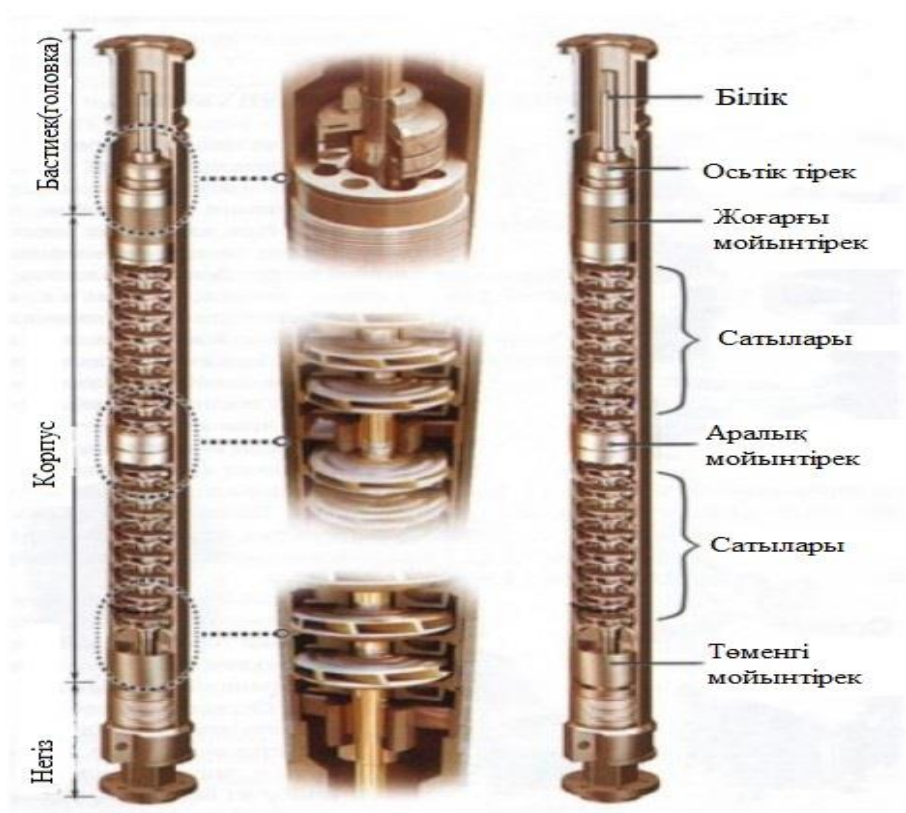
Басқару станциясы қуатты, батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап жұмысын басқаруды және оны аномалды жұмыс режимдерінен қорғауды қамтамасыз етеді. Қазіргі заманғы басқару станциялары сорап білігінің жылдамдығын сатылы реттеуге арналған тиристорлы түрлендіргіштермен жабдықталуы мүмкін, бұл қондырғының берілісі мен қысымын біркелкі реттеуге, тоқ көзінен ажыратылғаннан кейін қозғалтқыштың жұмсақ (серпіліссіз) іске қосылуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Басқару станцияларында қолмен және автоматты жұмыс режимі қарастырылған. Басқару станциясы қондырғының негізгі жұмыс параметрлерін көрсетуді және есепке алуды, шамадан тыс жүктелу/төмен жүктеме кезінде электр қозғалтқышын тоқтату, оқшаулау кедергісінің төмендеуі және т.б. бақылауды қамтамасыз етеді.

Трансформатор 380 немесе 6000 В кернеуі бар айнымалы ток желісінен батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорапты тоқ көзімен қоректендіруге арналған.

1.2 Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап конструкциясының құрылымы мен мақсаты.

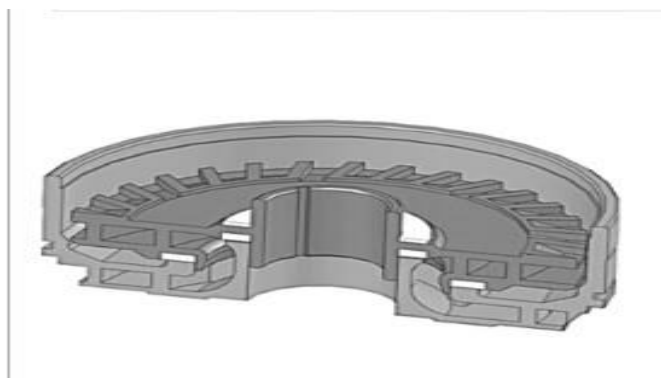
Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап - бұл құбыр түріндегі болат корпусқа салынған көптеген сатылардың - жұмыс дөңгелегі және бағыттаушы қалақшалар жиынтығы. Жұмыс дөңгелегі және бағыттаушы қалақшалар осьтік тіреуішпен бекітілген бір білікке жиналады. Жұмыс дөңгелектері білікке призмалық шпонка шасси бойымен орнатылады және осьтік бағытта қозғала алады. Бағыттаушы қалақшалар сорғының жоғарғы жағында орналасқан ниппель корпусында айнарудан қорғалған. Төменнен сорғы негізі кіріс саңылаулары және сүзгісі бар корпусқа бұрандалы, ол арқылы ұңғымадан сұйықтық сорғының бірінші сатысына түседі. Сорғы білігінің үстіңгі шеті сальникті мойынтіректерде айналады және білікке түсетін жүктемені және оның салмағын серіппелі сақина арқылы қабылдайтын арнайы өкшемен аяқталады. Сораптың жоғарғы бөлігінде

кері клапан орнатылып және соған сорапты компрессорлы құбырлар бекітілетін бастиек(головка) орнатылған



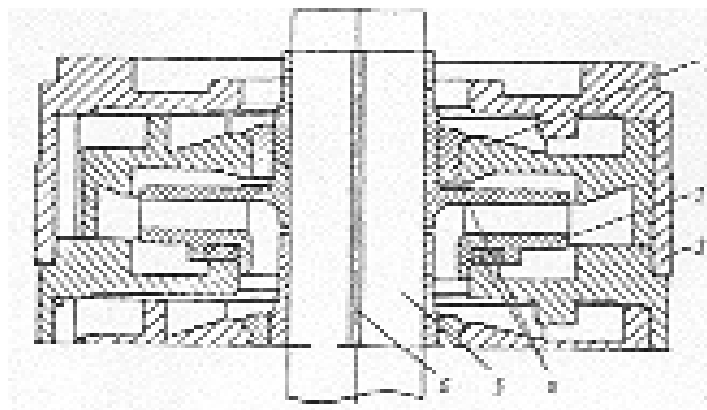
3 Сурет – Батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап конструкциясы

Ұңғымалық ортадан тепкіш сораптың жұмыс органы жұмыс дөңгелегі мен бағыттаушы қалақшадан тұратын саты болып табылады. Дөңгелегі мен аппараты шойыннан жасалған. Доңғалақ білікке айналдыру моментін беретін кілтпен қосылған. Осьтік бағытта жұмыс дөңгелегі білікке бекітілмеген - ол білік бойымен қозғала алады. Төменгі және жоғарғы бөліктердегі жұмыс дөңгелегі тірек сақиналары бар.



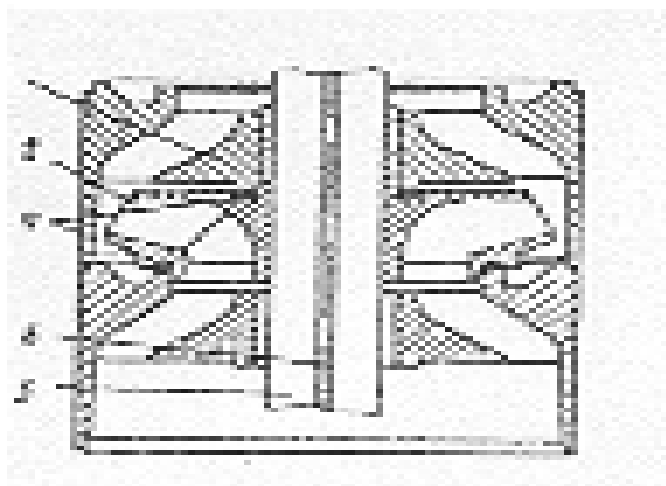
4 сурет – Бір қадамды саты

Сорғы білігінен сорылатын сұйықтық ағынына энергия беруді қамтамасыз ететін негізгі жұмыс органы-орталық-тепкіш сорғының сатысы. Батырмалы электрлі сораптың сатысы деп жұмысшы дөңгелектің жинағымен бағыттаушы аппараттың бірге жұмыс істеуін айтады. Отандық сорғылардың бағыттаушы аппараттары екі түрде дайындалады, радиалды және осьтік түрлер деп аталады, тиісінше, олар отандық сорғылардың қадамдары деп аталады. Радиалды және осьтік бағыттаушы қалақшалары бар сатылардың конструкциясы және 1.5-суретте көрсетілген.



1-бағыттаушы аппарат; 2-жұмыс дөңгелегі; 3-бағыттаушы аппараттың құрсауы (корпусы); 4-тірек шайбалар; 5-Білік; 6-кілт

5 сурет – Радиалды саты



1-бағыттаушы аппарат; 2-жұмыс дөңгелегі; 3-бағыттаушы аппараттың құрсауы (корпусы); 4-тірек шайбалар; 5-Білік; 6-кілт

6 сурет – Осьтік саты

"Радиалды" бағыттаушы аппаратпен қадам арналардың радиалды орналасуы нәтижесінде аталады, онда доңғалақ арналарынан шығатын сұйықтық ағынының кинетикалық энергиясы потенциалға айналады. Мұндай саты гидравликалық тұрғыдан жетілдірілген, қарапайым геометрияға ие, бірақ аз қуатқа ие (тәулігіне 20-40 м³).

"Осьтік" бағыттаушы аппараты бар саты ондағы ағынның кинетикалық энергиясын потенциалға айналдыратын арналардың орналасуы оське жақындауымен сипатталады. Осьтік бағыттаушы аппараты бар сатылар үлкен сыйымдылықты (40-1000м³/тәул),неғұрлым қарапайым геометрияны қамтамасыз етеді және қазіргі уақытта шығарылмайтын "радиалды" сатыны іс жүзінде ығыстыра отырып, батырылатын сорғылардың отандық конструкцияларын дайындау кезінде жаппай қолдануға ие болды.



7 Сурет – Батрымады электрлі ортадан тепкіш сорап сатысын секциямен қосу

Көп секциялы электрлі ортадан тепкіш сорап әдетте ұзындығы бірнеше метрге жететін бірнеше модульдерден - секциялардан тұрады.

1.3 Батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғысының жұмыс дөңгелегінің құрылымы, мақсаты.

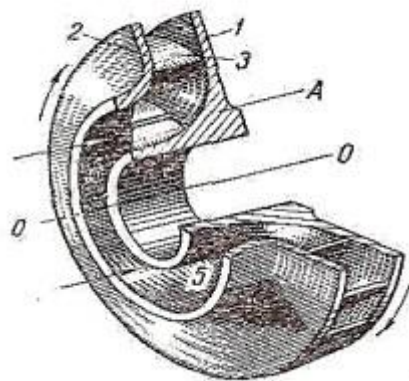
Әрбір сорғы сатысы жұмыс дөңгелегі мен бағыттаушы қалақшадан тұрады. Доңғалақ екі дискіден тұрады – төменгісі, ортасында үлкен диаметрі бар тесігі бар сақина түрінде, ал жоғарғысы – білік өтетін түйіні бар тұтас дискіден тұрады. Дискілердің арасында оларды бір құрылымға қоса отырып, дөңгелектің айналу бағытына қарама-қарсы бағытта тегіс иілген қалақшалар бар.

Жұмыс дөңгелегі:

- орталықтан тепкіш сораптың негізгі бөлігі болып табылады;

- сұйықтықтың үздіксіз берілуін қамтамасыз етеді;
- көп жағдайда дөңгелектер сорғының қызмет ету мерзімін анықтайды.
- қызмет ету мерзімі, сенімділігі

Батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап жинау үшін көп сатылары бар және осьтік күштен білікті түсіру үшін қалқымалы типтегі жұмыс дөңгелегі қолданылады. Қалқымалы типті жұмысшы дөңгелегі бар сорап - Мұндай конструкциядағы сорғыларда жұмыс дөңгелегі білікке бекітілмеген және екі бағыттаушы қалақшаның арасында білік бойымен қозғала алады, яғни «қалқымалы». Доңғалақтардан түсетін жүктемені көтермейтін білік осьтік тірекке ілінеді. Үйкеліс күшін азайту үшін жұмыс дөңгелегінің төменгі дискісіне тозуға төзімді материалдан (текстолит, карбонит және т.б.) жасалған тіреуіш шайба басылады. Осылайша, әрбір жұмыс доңғалағынан түсетін осьтік күш (дөңгелектің өзіндік салмағы, дөңгелектің үстіңгі және төменгі бөлігі арасындағы қысым айырмашылығы және т.б.) сәйкес бағыттаушы қалақшаға беріледі, содан кейін сорап корпусы қабылдайды. Сорғы білігінен түсетін осьтік күш (біліктің меншікті салмағы, біліктің жоғарғы ұшына түсетін қысым, білікке жабысқан доңғалақтардың осьтік күші және т.б.) біліктің осьтік тірегі арқылы қабылданады. Осьтік тірек өкшеден және тіреуіштен тұрады, олардың әрқайсысы белбеуден, кремнийленген графиттен немесе металл торға орнатылған керамикадан жасалған шайба болып табылады. Жұмыс дөңгелегі сорғының басқа құрылымдық элементтерімен салыстырғанда айналу кезінде және онымен байланысты тербеліс кезінде, сондай-ақ ұңғыма сұйықтығымен әрекеттесу кезінде пайда болатын күштердің бір мезгілде әсер етуіне байланысты жүктемелердің максималды деңгейін бастан кешіреді.



8 сурет – Жұмысшы дөңгелек құрылысы

Дөңгелектің ішкі қуысы екі пішінді дискілерден 1 және 2 және бірнеше профильді қалақтардан 3 қалыптасады. Негізгі дискіде түйін бар және білікке қатты бекітілген. Дөңгелектің 5 қуысына түсетін сұйықтық (газ) белгілі бір бұрыштық жылдамдықпен О центрін айналады. Доңғалақтың жұмысы кезінде

сорғыда болған сұйықтық қалақтармен (3) сорылады және орталықтан тепкіш күштің әсерінен қалақтардың бойымен орталықтан шетке қарай жылжиды және жұмыс дөңгелегі айналасындағы арнаға түседі. Жұмыс дөңгелегінің кірісінде, сору құбыры корпусқа жанасатын жерде вакуум пайда болады, оның әсерінен сұйықтық сорғыға сорылады. Осының нәтижесінде сорғыш құбыр арқылы ұңғымадан сұйықтықтың тұрақты қозғалысы қамтамасыз етіледі.

1.4 Батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап қондырғысының артықшылығы мен кемшілігі:

Ұңғыма сағасы жабдығына қойылатын минималды талаптарға байланысты, егер көтеру шығындары шектеуші фактор болмаса, Батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап теңіздегі қондырғылар сияқты кеңістікте шектеулі қолданбалар үшін сұранысқа ие болуы мүмкін. Олар сондай-ақ газлифт жүйелері үшін газ жоқ кен орындарында қолданылады. Батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап механикаландырылған жұмыстың ең жоғары көлемінің әдістерінің бірі болып табылады. Батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап басқа жоғары көлемді әдістерге қарағанда артықшылығы бар, өйткені олар газдың кедергісі мен құм өндіру мәселелерін шешуге болатын жерлерде жоғары су тартуды тудыруы және қабат өнімділігін арттыруы мүмкін. Мұндай үлкен көлемді сорып алу үшін қаптаманың бағанының диаметрі де маңызды емес. Су тасқыны артқан сайын, коллекторды ауыстыру тиімділігін арттыру процесінде күніне бірнеше мың баррель сұйықтықты айдау дәстүрге айналды. Бұл жүйені оңай автоматтандыруға болады және үзіліспен немесе үздіксіз айдауға болады, бірақ ұзақ қызмет ету үшін үздіксіз сорғыға артықшылық беріледі. Таяз ұңғымалар үшін күрделі шығындар салыстырмалы түрде төмен.

Батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап бірнеше кемшіліктері бар. Негізгі мәселе - шектеулі қызмет мерзімі. Сорғы абразивті заттармен, қатты заттармен немесе қоқыспен зақымдалуы мүмкін жоғары жылдамдықты орталықтан тепкіш типті. Қақ немесе минералды шөгінділердің пайда болуы орталықтан тепкіш электр сорғының жұмысына кедергі келтіруі мүмкін. ЭСҚ-ның экономикалық тиімділігі көп жағдайда электр энергиясының құнына байланысты. Бұл әсіресе шалғай аймақтарда өте маңызды. Жүйе кең операциялық икемділікке ие емес. Барлық негізгі құрамдас бөліктер ұңғыманың түбінің аймағында орналасқан, сондықтан ақаулық туындаған кезде немесе құрамдас бөлікті ауыстыру қажет болғанда, бүкіл жүйені алып тастау керек. Егер газдың жоғары пайызы болса, сорғыға жеткенше оны бөліп алып, корпусқа қайтару үшін қадамдар жасалады. Бос газдың үлкен көлемін сору тұрақсыз жұмысты тудыруы және механикалық тозуға және ықтимал қызып кетуге әкелуі мүмкін. Пакер пайдалану ережелер бойынша талап етілетін теңіз қондырғыларында барлық газ сұйықтықпен бірге айдалады. Бұл ерекше жағдайларда арнайы сорғылар пайдаланылады, оларда сорғы қабылдауында бастапқы басы құруға болады.

2 Арнайы бөлім

2.1 Сорапты жетілдіру бойынша ұсыныс

Өткізілген патенттік ақпаратты шолу нақты техникалық шешімнің пайдасына таңдау жасауға мүмкіндік береді, біздің жағдайда AU No 2249129 патентінде ұсынылған.

Модернизацияның мәні БОТЭС-80-1800 сорғының жұмыс органдарын (дөңгелегі және бағыттаушы қалақшалары) AS No2249129 және AS No2261369 патенттерінде ұсынылған жұмыс органдарымен ауыстыру болып табылады, бұл:

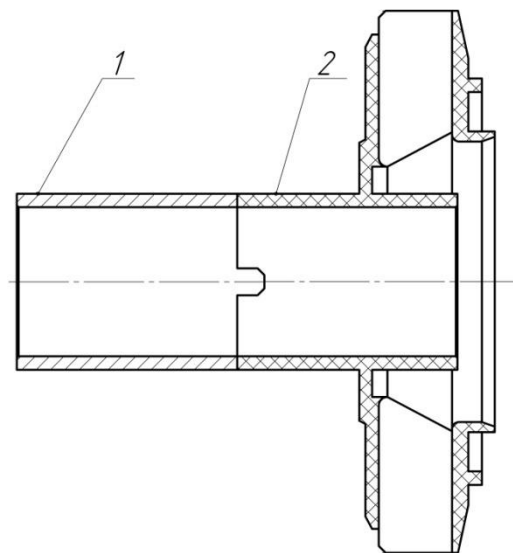
- жұмыстың сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін арттыру;
- сорғылардың істен шығу ықтималдығын азайту;
- жұмыс органдарының абразивті тозуын азайту
- тербелістерді азайту;
- материал шығынын азайту.

Бұл мәселе өнертабысқа сәйкес (патент, AU No 2249129,) шайбалар жұмыс доңғалақтары мен бағыттаушы қалақтардың арасындағы білікке орнатылып, бағыттаушы қалақтардың түйреуіштеріне серіппелермен басылғанымен шешіледі. Ал сүзгіні орнату (АС No2261369) сорғыға құм мен бөлшектердің түсуін азайтады.

2.2 Патент ақпаратына шолу

Маған берілген батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап БОТЭС 80-1800 Дебеті көп ұңғымаларға арналған абразивті материялы бар көмір сутектерді өндіру барысында батырмалы ортадан тепкіш электрлі сораптың жұмысшы дөңгелегімен роторы абразивті материалдың әсерінен зақымданады және де көп дебитті ұңғымада мұнайдың индексивтілігінің әсерінен пайда болатын үлкен ағымның әсерінен біздің жұмысшы дөңгелек зақымданады, осыны алдын алу үшін келесідей өнер табыстарды ұсынып отырмыз. Бұл кемшіліктерді әртүрлі патенттік ақпараттық зерттеулер нәтижесінде, беделді ғылыми журналдарды зерттеу нәтижесінде алынған кемшіліктер болды. Осы кемшіліктердің алдын алу үшін келесідей ұсынысты ұсынып отырмыз. Біріншіден батырмалы электрлі ортадан тепкіш сораптың сатыларының арасына втулкаларды орнату, бұл втулкаларды орнатудың мән-маңызы ағымның жылдамдығын азайту, соның әсерінен жұмысшы дөңгелектің абразивті материалдардың әсеріне қарсыласуын арттыру. Екіншіден жұмысшы дөңгелектердің материялын беріктігі сәйкесәнше металды керамикалық материялға ауыстыру, бұл біздің жұмысшы дөңгелектің абразивті материалдарға қарсыласуға төзімділігін арттырады. Осылайша біздер батырмалы электрлі ортадан тепкіш сораптың конструкциясын өгерттік. Сорғы бағыттаушы аппараттар арасындағы корпуста металл аралық төлкелер орнатылатындығымен ерекшеленеді, бұл ретте корпустық аралық төлкенің түйіспе беттері арасындағы ұзындығы білікке орнатылған аралық төлкенің

түйіспе беттері арасындағы қашықтыққа тең болады, корпусстың аралық металл жеңі осьтік бағытта деформацияланбайтын және көлденең бағытта икемділігі бар элемент түрінде жасалған. дөңгелектің аралық металл төлкесінің бір жағында шығыңқы жерлері бар, ал керамикалық дөңгелектің гильзаның бүйірінде сәйкес ойықтары және дөңгелектің бүкіл ішкі диаметрі бойымен өтетін дөңгелек осьтік ойығы бар. Сорғы сатыларының эрозиялық тозуы радиалды мойынтіректердегі динамикалық жүктеменің ұлғаюына әкеледі. Радиалды мойынтіректердің жылдам тозуы сорғының мерзімінен бұрын істен шығуына әкеледі. Тозу теориясынан сатылар материалының эрозиялық тозу жылдамдығы қатты бөлшектердің қозғалыс жылдамдығының квадратына пропорционал болатыны белгілі. Тиісінше, сорғы жылдамдығын 3500-ден 7000 айн / мин-ге дейін арттыру сапна материалының эрозиялық тозу жылдамдығының 4 есе артуына әкеледі. Мұнай өнеркәсібіндегі сорғы сатыларының жылдамдығын арттыру арқылы ұңғымаларды өндіруді интенсификациялау тенденциясын ескере отырып, оларды эрозиялық тозудан қорғайтын қорғаныс элементтері сорғы конструкциясының маңызды элементіне айналууда.



9 Сурет – Втулка орнатылған керамикалық жұмысшы дөңгелек.

Сорғы сәйкес, металл аралық втулкаларды бағыттаушы қалақтардың арасындағы корпусқа орнатылуымен сипатталады, ал корпусстың аралық жеңінің байланыс беттері арасындағы ұзындығы білікке орнатылған аралық төлкенің жанасу беттері арасындағы қашықтыққа тең. Сорғы, корпусстың аралық металл жеңінің осьтік бағытта деформацияланбайтын және көлденең бағытта икемді элемент түрінде жасалғанымен сипатталады. Сорғы, жұмыс доңғалағының аралық металл төлкесінің бір жағында шығыңқы жерлері болуымен, ал керамикалық доңғалақтың гильзаның бүйірінде сәйкес ойықтары және

дөңгелектің бүкіл ішкі диаметрі бойымен өтетін дөңгелек осьтік ойықтың болуымен сипатталады.

Доңғалақтың аралық гильзасының құлақшаларының айналу моменті әсерінен икемді болуымен сипатталатын сорғы. Сорғы, жұмыс доңғалағының металл аралық жеңінде абразивті әсерлерге төзімді материалдан жасалған сыртқы қабаты бар екенін сипаттайды.

Белгілі конструкцияларды талдағаннан кейін модернизацияның прототипі ретінде 7-суретте көрсетілген дизайнды таңдаймын. Бұл дизайн бірнеше артықшылықтарға ие:

- айналу жылдамдығын арттыру;
- күрделі жөндеу мерзімін ұлғайту;
- құрылымның металл шығынын азайту.

3 Есептеу бөлімі

3.1 Гидравликалық есептеу

Техникалық сипаттама БОТЭС 80 – 1800

Сорапты жетілдіруге арналған негізгі деректер:

1. өнімділігі 80 м³/тәул;
2. арыны 1800 м;
3. салмағы 362 кг;
4. қуаты 45 кВт;
5. сатылар саны 392;
6. секция 2;
7. қалыпты режимдегі қысым 176,6 кг/см
8. ұзындығы 11252 мм;
9. жұмысшы дөңгелектің айналу жиілігі 2910

Сораптың берілісін анықтау:

$$Q_1 = \frac{Q}{k}, \quad (1)$$

k – сұйық ағынының саны, біздің жағдайда 1 ге тең

$$Q_1 = \frac{80}{1} = 80 \frac{\text{м}^3}{\text{тәул}}$$

Сораптың арынын анықтау:

$$H_1 = \frac{H}{i}, \quad (2)$$

i – сораптағы сатылар саны.

$$H_1 = \frac{1800}{392} = 4.59 \text{ м.}$$

Есептік берілісті анықтау $Q|$:

$$Q| = \frac{Q_1}{\eta_{об}}, \quad (3)$$

$\eta_{об}$ - көлемдік ПӘК (пайдалы әсер коэффициенті)

Көлемдік ПӘК анықтау

$$\eta_{об} = \frac{1}{1+0.68 \cdot n_s^{-2/3}}, \quad (4)$$

мұндағы: n_s – тезжүріс коэффициенті.
Тезжүріс коэффициентін анықтау:

$$n_s = \frac{3.65 \cdot n \cdot \sqrt{Q}}{H_1^{\frac{3}{4}}}, \quad (5)$$

мұндағы, 3.65 – адару коэффициенті;
N – дөңгелектің айналу саны;
Q – сорап берілісі;
H1 – дөңгелектің қысымы.

$$n_s = \frac{3.65 \cdot 2910 \cdot \sqrt{0.0008}}{4.59^{3/4}} = 95.8$$

$$\eta_{об} = \frac{1}{1 + 0.68 \cdot 95.8^{-2/3}} = 0.968,$$

$$Q^I = \frac{80}{0.968} = 82.6 \text{ м}^3/\text{тәу}$$

Дөңгелектің теориялық қысымы

$$H_{т1} = \frac{H_1}{\eta_{г}}, \quad (6)$$

мұндағы, $\eta_{г}$ – гидравликалық ПӘК
Сораптың жобалық жұмыс режиміндегі гидравликалық ПӘК келесі формула бойынша есептеледі:

$$\eta_{г} = 1 - \frac{0.42}{(\lg D_{1,пр} - 0.172)^2}, \quad (7)$$

мұндағы, $D_{1,пр}$ - доңғалақтың кірісінің келтірілген диаметрі;
 $D_{1,пр}$ мәнін анықтайық:

$$D_{1,пр} = (4-4.5) \cdot 10^3 \cdot \sqrt[3]{\frac{Q_1}{n}} = 4.5 \cdot 10^3 \cdot \sqrt[3]{\frac{0.00082}{2910}} = 29.5 \text{ мм}, \quad (8)$$

Яғни:

$$\eta_{г} = 1 - \frac{0.42}{(\lg 0.0295 - 0.172)^2} = 0.969,$$

$$H_{T1} = \frac{H_1}{\eta_z} = \frac{5.82}{0.969} = 6\text{м}$$

Механикалық ПӘК алдын ала мәнін анықтау:

$$\eta_{\text{мех}} = \frac{1}{1+35/n_s^{1.3}} \quad (9)$$

$$\eta_{\text{мех}} = \frac{1}{1 + 35/95.8^{1.3}} = 0.732.$$

Толық ПӘК анықтау:

$$\eta = \eta_r \cdot \eta_{об} \cdot \eta_{\text{мех}}, \quad (10)$$

$$\eta = 0.969 \cdot 0.968 \cdot 0.732 = 0.754.$$

Енді сорап тұтылатын максималды қуат мәнін табамыз:

$$N_{\text{max}} = K \cdot N, \quad (11)$$

мұндағы, N – сорап білігіндегі пайдаланатын қуат мөлшері;
 K – қауіпсіздік коэффициенті $N > 50$ кВт үшін 1,05-ке тең.

$$N_{\text{max}} = 1.05 \cdot 45 = 47.2\text{кВт}$$

Дөңгелектің кірісіндегі сұйықтықтың жылдамдығын алдын-ала есептейміз:

$$v_0 = \alpha \cdot \sqrt[3]{Q^I \cdot n^2}, \quad (12)$$

мұндағы, α - қалақшалы шығыстары бар сорғыларда (0,1-0,08) шегінде қабылданады.

$$v_0 = 0.09 \cdot \sqrt[3]{0.000826 \cdot 2910^2} = 1.72\text{м/с}.$$

Көп сатылы сорап дөңгелегінің кіріс тесігінің диаметрін анықтайық:

$$D_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot Q^2}{\pi \cdot v_0} + d_{\text{BT}}^2}, \quad (13)$$

мұндағы, d_{BT} – дөңгелектің втулка диаметрі.

Дөңгелектің втулка диаметрі d_{BT} білік диаметрі бойынша дөңгелекті білікке бекіту әдісін ескере отырып, мына формула бойынша анықталады:

$$d_{\text{BT}} = (1.2 - 1.4) \cdot d_b, \quad (14)$$

мұнда коэффициенттің үлкен мәндері біліктің кіші мәндеріне сәйкес келеді. Дөңгелектің білігінің диаметрі біліктің бұралу беріктігіне есептелгеннен анықталады, содан кейін қаттылық пен критикалық жылдамдыққа тексеріледі.

Осылайша:

$$d_B = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot M_{\text{KP}}}{\pi \cdot \tau}}, \quad (15)$$

мұндағы, τ – максималды бұралу кернеуі, Па;

M_{KP} - сорғы білігіндегі момент, Нм.

Айналым моменті мыналармен анықталады:

$$M_{\text{KP}} = \frac{N_{\text{max}}}{\omega}, \quad (16)$$

мұндағы, N_{max} - максималды қуат тұтыну;

ω – біліктің айналуының бұрыштық жылдамдығы.

Теңдеуден максималды бұралу кернеуін τ анықтайық:

$$\tau = \frac{M_{\text{KP}}}{W_P}, \quad (17)$$

мұндағы, M_{KP} – сорпа білігіндегі айналу моменті, Н·м;

W_P – қарсыласу кедергінің полярлық моменті, м³

Енді біз қарсыласу полярлық моментін анықтаймыз:

$$W_P = \frac{\pi \cdot d^3}{16}, \quad (18)$$

мұндағы, d – орнатуға байланысты кестелік деректерден таңдалған біліктің диаметрі, үшін БОТЭС – 80 – 1800 $d - 20$ мм

$$W_P = \frac{3.14 \cdot 0.02^3}{16} = 1.57 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3.$$

ω анықтаймыз:

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}, \quad (19)$$

$$\omega = \frac{3.14 \cdot 2910}{30} = 304.5 \text{ рад/с.}$$

Енді сорап білігіндегі айналу моменті табайық:

$$M_{\text{кр}} = \frac{47.2 \cdot 10^3}{304.5} = 155 \text{ Н} \cdot \text{м.}$$

Сәйкесінше:

$$\tau = \frac{155}{1.57 \cdot 10^{-6}} = 98.7 \text{ МПа.}$$

Білік диаметрін анықтаңыз:

$$d_B = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 155}{3.14 \cdot 98.7 \cdot 10^6}} = 0.02 \text{ м.}$$

Сонда втулка диаметрі тең болады:

$$d_{\text{вт}} = 1.35 \cdot 0.02 = 0.027 \text{ м.}$$

3.2 Сорғының Гидромеханикалық есептеу

$D_{\text{нар}} = 92 \text{ мм};$

$\delta_{\text{ст}} = 3 \text{ мм};$

$D_{\text{вн.корп}} = 80 \text{ мм}$

Саты корпусының ішкі диаметрі:

$$D_{bh.ct} = D_{bk} - 2 \delta_k, \quad (20)$$

мұндағы δ_k -беріктікті есептеу арқылы анықталатын қадам корпусының қабырғасының қалыңдығы;

D_{bk} -корпустың ішкі диаметрі.

$$D_{\text{вн.ст}} = 80 - 2 \cdot 3 = 74 \text{ мм}$$

Дөңгелектің ең үлкен сыртқы диаметрі $D_{2\text{max}}$:

$$D_{2MAX} = D_{BH,CT} - 2S, \quad (21)$$

мұндағы, S - радиалды саңылау.

$$S = 2 \div 3 \text{ мм}$$

$$D_{2max} = 74 - 2 \cdot 2 = 70 \text{ мм}$$

Қалақтардың кіріс жиектерінің ең үлкен диаметрі:

$$D_{1max} = \frac{D_{2max}}{K_{D1max}}, \quad (22)$$

мұндағы, K_{D1max} – алынған мәнге сәйкес келетін коэффициент $Q_{прив}$, $K_{D1max}=1,49$.

$$D_{1max} = \frac{0.070}{1.49} = 0.0469 \text{ м}$$

Жұмысшы дөңгелек кірісінің диаметрі:

$$D_0 = K_{D0} \cdot D_{1max}, \quad (23)$$

мұндағы, K_{D0} – доңғалаққа кіру коэффициенті, $K_{D0}=0,95$.

$$D_0 = 0.95 \cdot 0.0469 = 0.0445 \text{ м}$$

Қалақтардың шығу жиектерінің ең кіші диаметрі:

$$D_{2min} = \sqrt{0.074^2 - \frac{1}{0.875} \left(\frac{D_{2max}}{90} \right)^2 \cdot F_{прив}} \quad (24)$$

мұндағы, $F_{прив}$ - саты корпусының қабырғасы мен жұмыс дөңгелегі үстіңгі дискінің жиегі арасындағы қалақсыз сақинаның кішірейтілген ауданы, $F_{прив} = 0,000478 \text{ мм}^2$.

$$D_{2min} = \sqrt{0.074^2 - \frac{1}{0.875} \left(\frac{0.070}{90} \right)^2 \cdot 0,000478} = 0,0074 \text{ м}$$

Қалақтардың кіру жиектерінің ең кіші диаметрі:

$$D_{1min} = K_{D1min} \cdot D_{1max}, \quad (25)$$

мұндағы, K_{D1min} – берілген $Q_{прив}$ үшін коэффициент, $K_{D1min}=0,77$.

$$D_{1\min} = 0.77 * 0.469 = 0.36$$

Жұмыс дөңгелегінің шығысындағы арнаның биіктігі:

$$b_2 = K_{b2} \cdot D_{2\max}, \quad (26)$$

мұндағы, K_{b2} – доңғалақтан шығу биіктігін анықтайтын коэффициент, $K_{b2}=0,085$.

$$b_2 = 0.085 * 0.070 = 0.00595i$$

Жұмысшы дөңгелек кіреберісіндегі канал биіктігі:

$$b_1 = K_{b1} \cdot D_{2\max}, \quad (27)$$

мұндағы, K_{b1} – дөңгелектің кіреберісіндегі каналдың биіктігін анықтайтын коэффициент, $K_{b1}=0,114$.

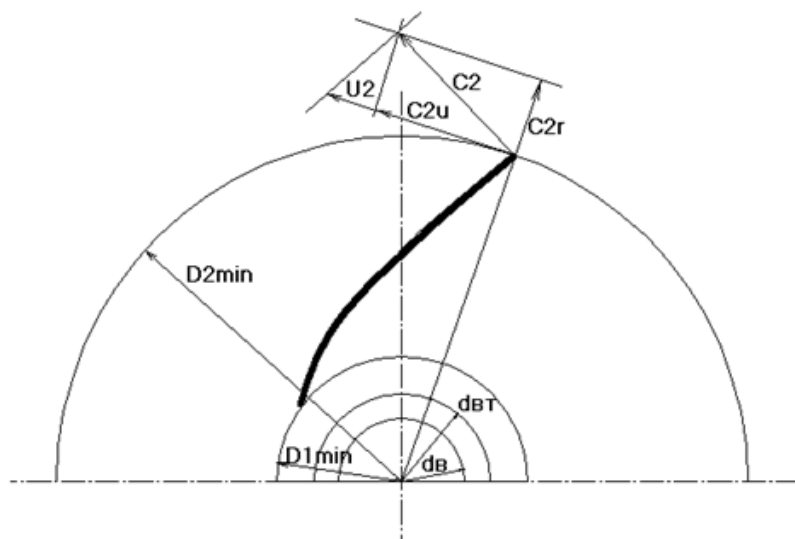
$$b_1 = 0.114 * 0.070 = 0.00798i$$

3.3 Сатының арынын, биіктігін, қуатын есептеу:

Бір сатының арыны:

$$H_{cm} = \frac{U_{2\max} \cdot C_{2U}}{2 \cdot g}, \quad (28)$$

мұндағы, C_{2U} – абсолютті жылдамдық, м/с, $C_{2U} = 9,13$ м / с



10 Сурет – Жұмыс дөңгелегіндегі сұйықтың қозғалыс жылдамдығының
графикалық бейнесі

$$U = \frac{Q_{прив}}{F}, \quad (29)$$

мұндағы, F – жұмыс дөңгелегінен шығатын сұйықтық ағынының қимасының ауданы, M .

$$F = \pi \cdot D_{2min} \cdot b_2 - z \cdot S_2 \cdot b_2, \quad (30)$$

мұндағы, Z – қалақшалар саны, $z=8$,
 S_2 -қалақ қалыңдығы, $S_2 = 0,0015$ м

$$F = 3.14 \cdot 0.0074 \cdot 0.00595 - 8 \cdot 0.0015 \cdot 0.00595 = 0.00006i^2$$

$$U = \frac{1.23 \cdot 10^{-3}}{0.00006} = 2.05i / n$$

$$H_{\tilde{n}\partial} = \frac{8,78 \cdot 9,13}{2 \cdot 9,81} = 4,09i .$$

Сатының биіктігін анықтаймыз:

$$l = \frac{l_{прив} \cdot D_{2max}}{90}, \quad (31)$$

мұндағы, $l_{\text{прив}}$ - сатының келтірілген биіктігі, $l_{\text{прив}} = 0,064$ м

$$l = \frac{0.064 \cdot 0.070}{0.09} = 0.049 \text{ м}$$

Бағыттаушы аппараттың қалақша аралық арналарының биіктігі:

$$b_3 = \frac{b_{3\text{пр}} \cdot D_{2\text{max}}}{0,09}, \quad (32)$$

мұндағы, $b_{3\text{пр}}$ - бағыттаушы аппарат арналарының келтірілген орташа биіктігінің коэффициенті, $b_{3\text{пр}} = 7,95$.

$$b_3 = \frac{7.95 \cdot 0.070}{0.09} = 6.183 \cdot 10^{-3}$$

Бағыттаушы аппараттың диафрагмасының диаметрі:

$$D_3 = \sqrt{D_{\text{внст}}^2 - \frac{F_{\text{прив}}}{0,875 \left(\frac{90}{D_{2\text{max}}} \right)^2}} \quad (33)$$

мұндағы, $F_{\text{прив}} = 2367 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$.

$$D_3 = \sqrt{0,074^2 - \frac{2367 \cdot 10^{-6}}{0,875 \left(\frac{90}{0.070} \right)^2}} = 0.74$$

Біз қысым негізінде сорғы сатыларының санын анықтаймыз:

$$n = \frac{H}{H_{\text{ст}}}, \quad (34)$$

$$n = \frac{1800}{4.09} = 440$$

Гидравликалық сорғы қуаты:

$$N_{\text{с}} = \frac{Q \cdot H \cdot \rho_{\text{жс}}}{102 \cdot \eta}, \quad (35)$$

4 Еңбекті қорғау және тіршілік қауіпсіздігі

Қауіпті және зиянды өндірістік факторларды талдау мұнай өнеркәсібінің өндірістік объектілерінде зиянды заттардың негізгі көлемі мұнай мен газдан, оларды қайта өңдеу және жану өнімдерінен келеді. Мұнай мен газды бұрғылаудың, өндірудің, дайындаудың, тасымалдаудың және сақтаудың барлық технологиялық процестері кезінде зиянды заттардың қауіпті шығарындылары болуы мүмкін. Көп жағдайда улы заттар деммен жұту кезінде қанға еніп, бүкіл денеге таралып, өмірлік маңызды мүшелерге енеді. Ұңғымалық электр орталықтан тепкіш сорғыны (УЭЦН) орнату ұңғыманың бетінде тек күштік трансформаторы бар басқару станциясына ие және күштік кабельде жоғары кернеудің болуымен сипатталады. Сондықтан негізгі қауіптер электр жабдықтарын пайдалануға, қондырғыларды орнатуға (бөлшектеуге) байланысты. Батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорғылардың жер бетіндегі электр жабдықтарын монтаждау және демонтаждау, жөндеу мен реттеуді тексеруді электр техникалық персонал жүргізуі тиіс. Бекіту құрылғыларының, жердегі электр жабдығының контактілерінің сенімділігін тексеру және ток өткізетін бөліктерге жанасу мүмкіндігіне байланысты басқа жұмыстар орнату өшірілгенде, сақтандырғыштарды алып тастаған кезде ажыратқыш өшірілгенде ғана жүзеге асырылады. Құрылғыны қосу және өшіру «Бастау» және «Тоқтату» түймелерін басу немесе басқару станциясының есігінің сыртқы жағында орналасқан орама ауыстырып-қосқышын айналдыру арқылы жүзеге асырылады. Трансформатор Корпусы мен басқару станциясы, сондай-ақ кабель сауыты жерге тұйықталуы тиіс.

БОТЭС жабдықталған ұңғымаларға қызмет көрсету кезіндегі қауіпсіздік талаптары:

- мұнай және газ өндіру операторына ЭСҚ-ны қосуға және тоқтатуға, сондай-ақ жұмыстың автоматты немесе бағдарламалық режиміне ауыстыруға рұқсат етіледі. Құрылғы жұмыс істеп тұрғанда және сынақтар кезінде кабельді ұстауға тыйым салынады;

- кабель барабанын, электр қозғалтқышын, сорғыны және гидравликалық қорғанысты тиеу және түсіру механикаландырылған болуы керек. Кабельді барабансыз тасымалдауға тыйым салынады;

- батырмалы сорап қондырғының ұңғымаға түсу жылдамдығы 0,25 м/с аспауы керек. Кабель әрбір құбырдың муфтасының үстінде және астында орнатылған белдіктермен бекітілуі керек;

- батырылатын агрегатты ұңғымаға берілген тереңдікке түсіргеннен кейін: орамал кабелінің барабанынан қалған кабельді алып тастау және ұңғыманың сағасынан басқару станциясына дейін биіктігі жерден 0,5 метрден аспайтын және олардың арасындағы қашықтық 3 метрден аспайтын арнайы тіректер бойынша жүргізу қажет. Кабельді көпіршелердің қарама-қарсы жағынан және көтергішті орнатуға арналған орыннан айналып өту қажет;

- артық кәбілді басқару станциясында (немесе трансформаторда) жерден бухтаға биіктігі кемінде 0,5 метр арнайы қоршалған алаңда орналастыру керек;

- кабельдік трассада, сондай-ақ арнайы қоршалған аумақта ескерту белгілерін орнату қажет «Абайлаңыз! Электр кернеуі»;

- басқару станциясының бөлмесіндегі кабель арқылы газдың өтуін болдырмау үшін ұңғымадан келетін кабельдің жерден кемінде 0,8 метр қашықтықта арнайы қосқыш қорапта ашық қосылымы болуы керек. Металл жәшіктер жерге тұйықталуы керек;

- оператор ұңғыма сағасынан басқару станциясына дейін кабель төсеу жағдайын бақылауға міндетті;

- кабель сағаға кіретін жерде сенімді герметикаланған болуы тиіс. Кабельдің кез-келген түрін енгізу орнын герметизациялау резеңкеден жасалған тығыздағыш элементтермен орындалуы керек. Қол жеткізу қиын жерлерде орналасқан ұңғымаларда сағалық арматураға кәбілді енгізу орны Қос тығыздамамен (нығыздағыш элементтердің қызмет ету мерзімін ұзарту үшін)жабдықталуы тиіс.;

- сағалық тығыздаманы герметизациялау кезінде оның тығыздалуы ұңғыма өшірілгеннен кейін ғана ауыстырылуы тиіс;

- жөндеу немесе алдын алу жұмыстары аяқталғаннан кейін трансформаторлық қосалқы станция камераларының, басқару станцияларының және автотрансформатордың есіктері, сондай-ақ торлы қоршаулар құлыппен жабылуы тиіс;

- БОТЭС басқару станциясының есіктерін (басқару панелінен басқа) ашуға тыйым салынады.

БОТЭС пайдалануға байланысты барлық жұмыстар (қызмет көрсету, тасымалдау, монтаждау, бөлшектеу) мұнай өндіру жұмысшыларына арналған қауіпсіздік ережелеріне және еңбекті қорғау жөніндегі нұсқаулықтарға, сондайақ мынадай құжаттарға сәйкес орындалуы тиіс:

1) Мұнай және газ өнеркәсібіндегі қауіпсіздік ережесі.

2) Электр қондырғыларын техникалық пайдалану қағидалары.

3) Электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы қағидалары.

4) Электр қондырғыларын орнату ережелері.

5) Бекітілген БОТЭС пайдалану жөніндегі нұсқаулық [18, б. 280].

Жұмысқа жасы 18-ден кем емес, денсаулық жағдайы бойынша жарамды, тиісті түрде оқытылған және қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқамадан өткен адамдарды қабылдау керек. Жұмыс уақытының ұзақтығы еңбек заңнамасымен белгіленген және аптасына 41 сағаттан аспауы тиіс. Жұмысшылар жыл мезгіліне сәйкес келетін қажетті арнайы киіммен қамтамасыз етілуі тиіс (жаз – роба, етік, бас киім, қолғап, сондай-ақ қан соратын жәндіктерден қорғайтын құралдар: қыста-құлақшын, пима, мақта шалбар, тондар, мақта қолғаптар).

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорапты қондырғының негізгі сипаттамалары, оның құрамдас бөліктері және олардың қысқаша сипаттамасы қарастырылды. Сондай-ақ гидравликалық есеп, сораптың гидромеханикалық есептеу, жұмысшы дөңгелекті есептеу есебі жүргізілді, сондай-ақ нақты модернизация жүргізілген бөлшек яғни сатының арынын, биіктігін, қуатын есептеу жүргізілді.

Жүргізілген жаңғырту мүмкіндік береді:

- жұмыс органдарының абразивті тозуын азайту;
- жұмыстың сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін арттыру;
- сорғылардың істен шығу ықтималдығын азайту;
- тербелістерді азайту;
- материал шығынын азайту

Жобаның қауіпсіздігі және экологиялылығы бөлімінде өндірістің зиянды және қауіпті факторлары, Батырмалы электрлі ортадан тепкіш сорап жұмысы кезіндегі қауіпсіздік техникасы қаралды және аварияларды жою жоспары қаралды.

Жобада қондырғылардың конструкцияларына талдау жасалды және қондырғының прототипі таңдалды. Орнатуға техникалық тапсырма жасалды. Сорғы агрегаты мен жаңғыртылған жабдықтың негізгі элементтері есептелді. Жаңартылған сорғы қондырғысының конструкциясы мен жұмыс принципі сипатталған.

ПАЙДАЛАНЫЛҖАН ӘДЭБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Андреев В.В., Уразаков К.Р., Далимов В.У. и др. Справочник по добыче нефти / под ред. К.Р. Уразакова.- М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000.-374с.
2. Ивановский В.Н, Дарищев В.И., Каштанов В.С. и др. Нефтегазопромысловое оборудование. Под общ.ред. В.Н. Ивановского. Учеб. для ВУЗов.- М.: «ЦентрЛитНефтеГаз» 2006.- 720 с.: ил.
3. Ибулатов, К.А. Гидравлические машины и механизмы в нефтяной промышленности/ К.А. Ибулатов . М.: Недра,1972. 286 с.
4. Караев, М.А. Гидравлика буровых насосов/ М.А. Караев. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1983. 208 с.
5. Силаш, А. П. Добыча и транспорт нефти и газа. Часть 1. М.- Недра, 1980, 375 с. Пер. изд. ВНР, 1975.
6. Советов, Г.А. Основы бурения и горного дела / Г.А. Советов, Н.И. Жабин. М.: Недра, 1980. 295 с.
7. Шерстюк, А.Н. Насосы, вентиляторы и компрессоры: Учеб. пособие для втузов/ А.Н. Шерстюк. М.: Высш.шк., 1972. 233 с.
8. . Иванов В.Г. «Центробежные насосы». – Учебное пособие, Красноярск, 1999.
9. Иванов В.Г. Насосы. – Методические указания, Красноярск, 1999.
10. Бухаленко Е.И. «Монтаж, обслуживание и ремонт нефтепромыслового оборудования». – М.:Недра, 1985.
11. Чичеров Л.Г. «Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования». – М.: Недра, 1987.
12. Ю. В. Зайцев, А. В. Романов Освоение и ремонт нефтяных и газовых скважин под давлением. – М.: Недра, 1982г. – 215 с.
13. В. С. Бойко Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений. – М.: Недра, 1990г. – 619 с.
14. А. К. Чичеров Расчёт и конструирование нефтепромыслового оборудования. – М.: Недра, 1968г. – 439 с.
15. О. Н. Иванова, Е. И. Устинова Промышленная трубопроводная арматура. Каталог. – М.: Цинтихимнефтемаш, 1977г.
16. А. А. Коршак, А. М. Шаммазов Основы нефтегазового дела. – Уфа.: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2001г.
17. В.Н. Ивановский Установки погружных центробежных насосов для добычи нефти. – М.: ГУП Издательство Нефть и Газ 2002г. – 256с.
18. Ежемесячный журнал «Нефтяное хозяйство» №1, 2002г. Стр.62
19. <http://www.drillings.ru/skvazhnasos/>

Формат	Зона	Паз	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				Құжаттама		
A1			ДЖТМжК-525.00.005 - 001	Жинақ сызбасы		
				Бөлшектер		
		1	ДЖТМжК-525.00.005 - 001	Корпус	1	
		2	ДЖТМжК-525.00.005 - 002	Бағыттауыш аппарат	1	
		3	ДЖТМжК-525.00.005 - 003	Жұмысшы дөңгелек	1	
		4	ДЖТМжК-525.00.005 - 004	Сфералы шайба	1	
		5	ДЖТМжК-525.00.005 - 005	Шайба	1	
		6	ДЖТМжК-525.00.005 - 006	Төлке	1	
		7	ДЖТМжК-525.00.005 - 007	Қысу төлкесі	1	
		8	ДЖТМжК-525.00.005 - 008	Білік	1	
		9	ДЖТМжК-525.00.005 - 009	Шпонка	1	
		10	ДЖТМжК-525.00.005 - 010	Жетекті мұфта	1	
		11	ДЖТМжК-525.00.005 - 011	Радиалды тірек	1	
		12	ДЖТМжК-525.00.005 - 012	Центратор	1	
		13	ДЖТМжК-525.00.005 - 013	Центратор	1	
		14	ДЖТМжК-525.00.005 - 014	Басқару станциясы	1	
		15	ДЖТМжК-525.00.005 - 015	Шлицті мұфтай	1	
		16	ДЖТМжК-525.00.005 - 016	Төменгі сорапты секция	1	
		17	ДЖТМжК-525.00.005 - 017	Жоғарғы сорапты секция	1	
		18	ДЖТМжК-525.00.005 - 018	Пружина	1	
		19	ДЖТМжК-525.00.005 - 019	Гайка	1	
		20	ДЖТМжК-525.00.005 - 020	Шайба	1	
		21	ДЖТМжК-525.00.005 - 021	Шпилька	1	
		22	ДЖТМжК-525.00.005 - 022	Кері клапан	1	
				ДЖТМжК-525.00.005 БС		
Взг	Парак	№ құжат	Қолы	Күні	Батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап	
Студент	Метербаев М.С.					
Жетекші	Құандықов Т.А.					
Каф. мең	Бортебаев С.А.					
Норм. бақ	Сарыбаев Е.Е.				КазҰТЗУ ТМжК кафедрасы	
					Формат	A4

СЫН – ПІКІР

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Диплом қорғаушы: Метербаев Мейіржан Сакенжанұлы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

Тақырыбы: «Өнімділігі 80 м³ /тәул., арыны 1800 м батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап құрылымын жетілдіру»

- а) Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы 31 бетте орындалған;
- б) Дипломдық жобаның сызба бөлімі 4 бетте орындалған;

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жобада қазіргі кезде мұнай – газ өндірісінде қолданылатын батпалы сораптар және конструкторлық сызбалар, схемалар көрсетілген. Жұмыста өнімділігі 80 м³ /тәул., арыны 1800 м батпалы электрлі ортадан тепкіш сорапқа талдау жасалған. Қарастырылған қондырғы жан – жақты зерттеліп, тапсырма дұрыс қойылған. Дипломант алдына қойылған мәселені дұрыс шеше білген. Жобада қабылданған шешімдер дәл және жеткілікті инженерлік деңгейде деп айтуға болады. Өз кезегінде бұл шешімдер тиісті есептеулермен толықтырылған. Еңбек және қоршаған ортаны қорғау сұрақтары да жеткілікті қарастырылған.

Жобаның сызба бөлімінде қарастырылып отырған жабдықтың сызбалары толық келтірілген. Жалпы дипломдық жоба қойылған талаптарға сай орындалған. 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» (92%) деген бағаға бағалап, диплом қорғаушы Метербаев Мейіржан Сакенжанұлы 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.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Метербаев Мейіржан Сакенжанұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Өнімділігі 80 м3/тәул., арыны 1800 м батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап құрылымын жетілдіру

Научный руководитель: Тилепбай Куандыков

Коэффициент Подобия 1: 4.8

Коэффициент Подобия 2: 1.9

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 18

Интервалы: 0

Белые Знаки: 1

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 19.08.2022.

Мухомова АС

проверяющий эксперт

**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: Метербаев Мейіржан Сакенжанұлы

Тақырыбы: Өнімділігі 80 м3/тәул., арыны 1800 м батпалы электрлі ортадан тепкіш сорап құрылымын жетілдіру

Жетекшісі: Тилепбай Куандыков

1-ұқсастық коэффициенті (30): 4.8

2-ұқсастық коэффициенті (5): 1.9

Дәйексөз (35): 0.2

Әріптерді ауыстыру: 18

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

Ақ белгілер: 1

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

