

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Пердебек Ерболат Тулегенулы

Название: Э 190-8МЗВ5 маркалы электрлі түптік қозғалтқыштың конструкциясын жетілдіру

Координатор: Бакытжан Калиев

Коэффициент подобия 1:24,4

Коэффициент подобия 2:14

Тревога:52

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Дипломдық жұмыста қолданылған материалдардың көпшілігі автордың өзінше жасаған және берілген тапсырмаға сәйкес орындалған және мемлекеттік аттестациядан өткендігіне қатысты ұсыныс.

16.05.2019г.

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Диплом мабасы меншекеттік стандартта
сай орындайды және берілген тапсырмаға
сәйкес Сондықтан меншекеттік аттестацияға
қорықпа ұсынылды.

16. 05. 2019г.



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Пердебек Ерболат Тулегенулы

Название: Э 190-8МЗВ5 маркалы электрлі түптік қозғалтқыштың конструкциясын жетілдіру

Координатор: Бакытжан Калиев

Коэффициент подобия 1: 24,4

Коэффициент подобия 2: 14

Тревога: 52

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Дипломдық жоба берімен тапсырмаға сәйкес
тапсырманы қысқартып және мейілінше
жақсы қолжетімділікке ұсынылады

16.05.2019г



Дата

Подпись Научного руководителя

**Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ**

**СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ**



**Ө.А. БАЙҚОҢЫРОВ АТЫНДАҒЫ ТАУ-КЕН
МЕТАЛЛУРГИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР және
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**



БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«К» 05 2019ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Э 190-8МЗВ5 маркалы электрлі түптік қозғалтқыштың
конструкциясын жетілдіру»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Пердебек Ерболат Тулегенулы

Ғылыми жетекші

т.ғ.к. Калиев Бақытжан Заутбекович

Алматы 2019

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»



Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы: Пердебек Ерболат Тулегенулы

Тақырыбы: Э 190-8МЗВ5 маркалы электрлі түптік қозғалтқыштың конструкциясын жетілдіру

Университет басшысының "08" қазан 2018 ж. № 1113-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «20» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Э 190-8МЗВ5 маркалы электрлі түптік қозғалтқышына талдау жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: негізгі элементтерінің параметрлерін есептеу; патенттік талдау жүргізу.

в) Экономикалық бөлімі: жобаланатын Э 190-8МЗВ5 маркалы электрлі түптік қозғалтқышын экономикалық, пайдалану тиімділіктерін есептеу.

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

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Э 190-8МЗВ5 жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы; 3. Бөлшек сызбасы;

4. Патенттік талдау. 5. Бөлшек сызбасы; 6. Экономикалық кесте.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 20 атау

АНДАТПА

Дипломдық жобада ұңғыманы бұрғылауға арналған Э190-8МЗВ5 маркалы электрлі түптік қозғалтқыштың конструкциясын жетілдіру ұсынылған.

Жобаның мақсаты – қолданып жүрген электрлі түптік қозғалтқыштың кемшіліктерін есепке ала отырып, пайдалану және экономикалық тиімділігін арттыру, электрлі түптік қозғалтқыштың конструкциясын жетілдіру.

Техникалық ұсыныс негізінде электрлі түптік қозғалтқыштың серпімді элементі жаңа түрге ауыстырылып жүзеге асырылды. Жобаланған электрлі түптік қозғалтқышта электроқозғалтқыш жазықтығына шпиндель жазықтығынан жуу сұйығымен май немесе май қоспасының түсу мүмкіндігі болмайды. Осыған орай электроқозғалтқыш және электрлі түптік қозғалтқыштың қызмет көртесу мерзімі жоғарлайды.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте представлена электро-забойный двигатель с маркой Э190-8МЗВ5 для бурения нефтяных и газовых скважин.

Целью дипломного проекта является разработка конструкции электро-забойный двигатель, отвечающая всем требованиям и в том числе, которая должна обеспечить наилучшую рабочую характеристику при малых затратах.

В патентно-информационном анализе предлагается модернизация упругого элемента, установленного между поршнем и крышкой, который позволит повысить вероятность попадания в полость электродвигателя масла или смеси масла с промывочной жидкостью из полости шпинделя, благодаря чему повышается срок службы электродвигателя и электро-забойного двигателя в целом.

ANNOTATION

The design of the electrodrill of E190- 3V5M resented in the degree project for drilling of oil and gas wells.

The purpose of the degree project is development of a design of the electrodrill, meeting all requirements and including which can provide the best performance data at small expenses.

In the patent and information analysis modernization of the elastic element established between the piston and a cover which will allow to increase probability of hit in a cavity of the electric motor of oil or oil mix with flushing liquid from a spindle cavity thanks to what electric motor and electrodrill service life as a whole raises is offered.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	
1	Техникалық бөлім	6
1.1	электрлі түптік қозғалтқыш конструкциясы	6
1.2	Электрлі түптік қозғалтқыш сипаттамасы мен классификацияларын таңдау	7
1.3	Электрлі түптік қозғалтқыш элементтері	9
1.3.1	Электрлі түптік қозғалтқыштың қозғалтқышы	9
1.3.2	Электрлі түптік қозғалтқыштың компенсаторы және шпиндель бөлігі	11
2	Есептеу бөлімі	15
2.1	электрлі түптік қозғалтқышты есептеу ерекшелігі	15
2.2	Статор орамын есептеу	17
2.3	Роторды есептеу	18
2.4	электрлі түптік қозғалтқыштың қысым шығынын есептеу	19
2.5	Бұрғылау тізбегін беріктікке есептеу	20
3	Арнайы бөлім	22
3.1	Техникалық ұсыныс	22
3.2	Арнайы бөлімді есептеу	22
3.3	электрлі түптік қозғалтқышты жетілдіру	23
4	Экология және қоршаған ортаны қорғау	25
5	Экономикалық бөлім	28
5.1	Техникалық ұсыныстың экономикалық тиімділігінің жоспары	28
5.2	Пайдалану саласындағы шығындар	29
5.3	Пайдаланушының үнемділігін есептеу	31
	Қорытынды	
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	

КІРІСПЕ

Мұнай және газ ұңғымаларын түптік қозғалтқыштар арқылы бұрғылау кезінде гидравликалық және электрлі түптік қозғалтқыштар қолданылады. Олар сәйкесінше, жуу сұйықтығының гидравликалық және электрлі энергиясын қозғалтқыштардың білігінде механикалық энергияға түрлендіреді. Гидравликалық энергия арқылы жұмыс жасайтын қозғалтқыштарды гидродинамикалық және гидростатикалық типте шығарылады. Олардың біріншісі турбобұрғылар, ал екіншісін бұрандалы түптік қозғалтқыштар деп айтылады. Ал, энергия арқылы жұмыс жасайтын қозғалтқыштарды электрлі түптік қозғалтқыштар деп аталады.

Ең алғаш электрлі түптік қозғалтқыш конструкциясы 1937-1940 жылдар аралығында А.П. Островский, Н.В. Александр, Н.Г. Григорян, А.Л. Ильский секілді инженерлердің көмегімен құрастырылды. Ең алғашқы рет 1500м тереңдікте үш фаза, төрт полюсті, қуаттылығы 70 кВт, диаметрі 324мм, ал ұзындығы 8,5м болатын электрлі түптік қозғалтқышпен бұрғылау жұмыстары жүргізілді.

Электрлі түптік қозғалтқыш электр энергиясының күшімен жұмыс істейтін түптік қозғалтқыш болғандықтан, қысқа тұйықталған роторы мен шпинделі бар үш фазалық токпен жұмыс жасайтын асинхрондық қозғалтқыштан тұрады. Қозғалтқыш пен шпиндель іші маймен толтырылады.

Қазіргі таңда негізгі горизонталь бұрғылау жұмыстарының 80-90% электрлі түптік қозғалтқышпен жүзеге асырылады.

Электрлі түптік қозғалтқышпен бұрғылаудың артықшылықтары:

- электроэнергия жоғары кернеулікті қолдану нәтижесінде шамалы шығындармен беріледі;
- білігінің айналу жиілігі бұрғылау ерітіндісінің мөлшері мен қасиетінен тәуелсіз, ал жүктемеге шамалы тәуелді;
- айдалатын бұрғылау ерітіндісінің мөлшері электрлі түптік қозғалтқыш шығаратын қуаттылығына тәуелсіз;
- герметикалық электроқозғалтқыш, оның жұмыс ағзалары жуу сұйықтығының құрамындағы түрпілі бөлшектердің әрекеттеріне ұшырамайды.

Дипломдық жұмыстың мақсаты Э190-8МЗВ5 пайдалану және экономикалық тиімділігін арттыру, электрлі түптік қозғалтқыштың конструкциясын жетілдіру.

1 Техникалық бөлім

1.1 Электрлі түптік қозғалтқыш конструкциясы

Электрлі түптік қозғалтқыш – айналмалу моментін май толтырылған асинхронды электрқозғалтқыштан алатын түптік машина.

Электрлі түптік қозғалтқыштың қашау жалғанатын білігіне керекті қашау бұрап жалғанып, одан берілетін реактивті моментті қабылдайтын, ұңғы түбіндегі бұрғыланған шламды жоғары көтеретін жуу сұйығын айдауға арналған бұрғылау құбырлар тізбегі көмегімен ұңғыға түсіріледі. Бұрғылау құбырлар тізбегінің ішіне ток өткізетін секциялы кабель монтаждalған. Ток өткізетін кабельдер жүйесінің бұрғылау құбырлар тізбегімен бірге айналып тұруына ұршық пен жетек құбыры арасында орнатылған токқабылдағыш мүмкіндік береді. Трансформатордан электрдің сенімді берілуін токқабылдағыштың жылжымалы үш түйіспесі қамтамасыз етеді.

Өндіріске арнап диаметрлері 290, 250, 240, 215, 190, 185, 170, және 164 мм болатын электрлі түптік қозғалтқыштың сериялы шығарады. Олар 240 кВт дейінгі қуатпен жұмыс жасайды және құрылымдық жағынан жетілдірілген. Электрлі түптік қозғалтқыш екі негізгі бөліктен: май толтырылған асинхронды электрқозғалтқыштан және май толтырылған шпинделді біліктен тұрады. Электрқозғалтқыштың ішіне трансформаторлық май толтырылады, ал шпинделге авиациялық май құйылады. Екі түйін де тығыздағыш сальниктермен және ішкі артық май қысымына арналған компенсаторлармен жабдықталған. Қазіргі редукторлы электрлі түптік қозғалтқышта қозғалтқыш пен шпиндель конусты-тіректік бұранда арқылы аралық редуктормен жалғанады. Редуктордың қабылдайтын білігі қозғалтқыш білігімен жалғанып, одан шығатын білік тісті муфта арқылы шпиндельмен жалғанады.

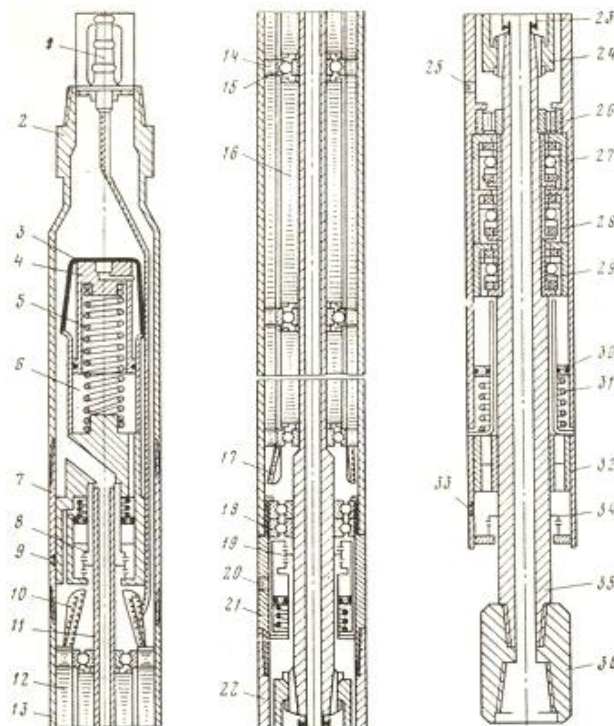
Электрлі түптік қозғалтқышпен бұрғылау артықшылықтары:

- қатты абразивті емес тау жыныстарын бұрғылауға тиімді;
- электрлі түптік қозғалтқыштың қуаттылығы бұрғылау ерітіндісінің мөлшеріне және қасиеттеріне және электробұрғыны түсіру тереңдігінен тәуелсіз;

- көлденең бағытталған ұңғымаларды бұрғылағанда;
- алмас қашаумен бұрғылау кезінде тиімді.

Электрлі түптік қозғалтқыштың кемшілігі:

- жоғары білімді персоналды талап етуі;
- сальниктердің тозуы орамының изоляциясының бұзылуы кабельдің жиі үзілуі себебінен ремонт аралық жұмыс мезгілінің азаюы;
- жоғарғы вольтті ток желісі торабының болуына байланысты қолданылуы [6].



1 - кабель түйіні; 2 - элеваторға аударма; 3 - қозғалтқыш компенсаторының резиналы диафрагмасы; 4 - компенсатор поршені; 5 - серіппе; 6 - компенсатор цилиндрі; 7 - қозғалтқыш статорының төменгі байланыстырғыш тұрқысы; 8 - қозғалтқыш жоғарғы тығыздамасы; 9 - қозғалтқыш жоғарғы клапаны; 10 - статор орамының жоғарғы маңдай бөлігі; 11 - қозғалтқыш білігі; 12 - статор магнитөткізгіш жиынтығы; 13 - статор тұрқысы; 14 - магнитөткізгіш материалдан емес өткінші статор жиынтығы; 15 - өткінші қозғалтқыш подшипнигі; 16 - қозғалтқыш роторының секциясы; 17 - статор орамының төменгі маңдай бөлігі; 18 - төменгі қозғалтқыш подшипнигі; 19 - қозғалтқыш төменгі тығыздамасы; 20 - клапан; 21 - қозғалтқыш статорының төменгі байланыстырғыш тұрқысы; 22 - шпindel тұрқысы; 23 - төлке; 24 - тісті муфта; 25 - клапан; 26 - жоғарғы осьтік жүктеме; 27 - тығыз подшипник; 28 - осьтік жүктемені тарататын сыртқы шеңбер; 29 - осьтік жүктемені тарататын ішкі шеңбер; 30 - шпindel компенсатор поршень; 31 - компенсатор серіппесі; 32 - ішкі радиальды подшипник; 33 - тығын; 34 - шпindel тығыздамасы; 35 - шпindel білігі; 36 - қашауға аударма.

1 Сурет - Электрлі түптік қозғалтқыш конструкция сұлбасы

1.2 Электрлі түптік қозғалтқыш сипаттамасы мен классификацияларын тандау

Электрлі түптік қозғалтқыштың негізгі сипаттамасы болып:

- біліктің шыға берісіндегі айналу моментінің үлкендігі;
- біліктің шыға беріс айналу жылдамдығы немесе басқа айналу моменті;
- осьтік жүктеменің үлкендігі, электрлі түптік қозғалтқыш тұрқысы арқылы қашауға берілетін және шпindelдің осьтік мойынтіректері;
- қайта тиеу қасиеті, номинальды максимальды мәннен моментке дейін;
- қоршаған орта температурасы, электрлі түптік қозғалтқыш жұмысы

кезінде кез-келген салмақ кезінде;

- бұрғылау сұйығының көлемі, электрлі түптік қозғалтқышты суыту кезінде қолданатын;

- электрлі түптік қозғалтқыштың ағын каналындағы гидравликалық шығынының үлкендігі;

- майысу механизмінің бұралу бұрышы және электрлі түптік қозғалтқыш ұзындық байланысы және тұрқының майысқан бөлігімен қашаудың шеткі бөлігімен арақашықтығы.

Одан басқа, қуат және ток өлшемі, көлбеу бұрышы, салмақ және электрлі түптік қозғалтқыш ұзындығы, орам торабының кедергісі және бұдан басқа қатарларда электрлі түптік қозғалтқыштың сипаттамасы болып табылады.

Негізгі электрлі түптік қозғалтқыш сипаттамасы 1989-1990 жылдары қабылданған, 2-кестеде электрлі түптік қозғалтқышты редукторсыз қолданылатын және 2 кестеде редуктор қосымшалы электрлі түптік қозғалтқышты қолдану келтірілген, 3 кестеде электрлі түптік қозғалтқыштың энергетикалық параметрлік забой ауданың бірлігі[1].

Айналу моментінің номинальді және максималды мағынасы $N_{ном}/F$ және M_{max} / F электрлі түптік қозғалтқыштың арынның ауданына қатысты болып келеді; Э240-8, Э290-12, Э240-14, Э215-85, Э190-8; Э185-8 және бұдан жоғары жаңа өлшем түрлерінен Э215-8, Э215-10, Э170-8 ескі электрлі түптік қозғалтқыштардың түрлерінен арыны жоғары.

Әсіресе жаңа өлшемді деңгейлі электрлі түптік қозғалтқыштардың максималды моментті жоғары, арын ауданына қатысты M_{max} / F . Ол келесідей электрлі түптік қозғалтқыштардың сандарын жоғарлатады Э215, Э170 негізінен 2 есе осьтік жүктеменің үлкеюін анықтайды.

Э215 және Э170 электрлі түптік қозғалтқыштардың жүк көтергіштік қасиетінің төмен деңгейіне байланысты және қашаудағы пикатипті характер моментінің өзгерісі, ереже бойынша, номинальды қуатқа дейін зағ етілмеді. $N_{ном}/F$ және M_{max} / F редукторлы машина қатынасы жақсы.

1 Кесте - 1989 жылы шығарылған электрлі түптік қозғалтқыштың негізгі сипаттамасы

Электро бұрғы түрі	Ұзындығы, м	Номинальды қуаты, кВт	Номинальды кернеу, В	Ток күші, А		Біліктің айналу жылдамдығы, айн/мин	Айналу моменті кгс*м		П.Ә.К.; %	cos φ	Салмағы, т
				Номинальды жұмысшы	Номинальды кернеуде бос жүріс		Номинальды	Максималды			
Э250-8	13,0	230	1650	160	107	675	332	750	72	0,70	3,5
Э250-10	13,2	165	1300	170	141	525	306	700	65,5	0,66	3,6

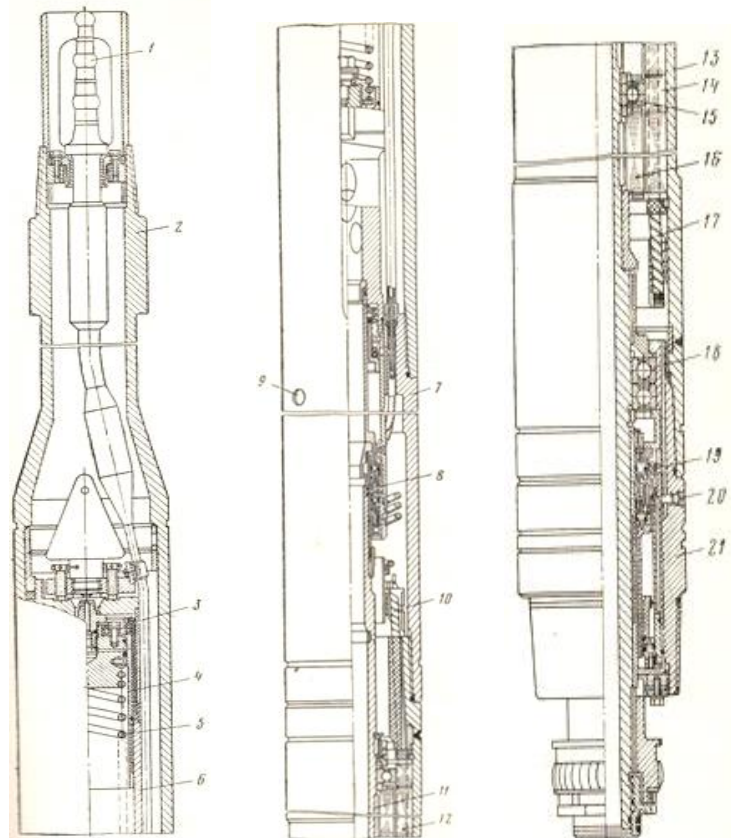
1 Кестенің жалғасы

Э250-16	13,2	110	1200	156	130	335	320	700	56,5	0,60	4,0
Э215-8	12,83	150	1250	144	86	655	222	380	68,0	0,71	2,7
Э215-10	12,83	110	1100	138	95	525	205	380	62,5	0,67	2,78
Э215-12	12,83	95	1500	107	96	440	211	470	58,0	0,59	2,70
Э170-8	11,14	65	1050	88	67	675	94	175	61,0	0,67	1,56
Э170-10	11,14	48	1000	75	65	510	92	150	55,0	0,67	1,6
Э164-8	11,40	65	1050	93	67	675	93,5	180	60,0	0,64	1,54

1.3 Электрлі түптік қозғалтқыш элементтері

1.3.1 Электрлі түптік қозғалтқыштың қозғалтқышы

Секциялар білікке толықтай отырғызылған және шпонкалардың айналып кетуінен толықтай сақталған. Ротордың секциялар арасында бірнеше радиалды мойынтіректер орналастырылған. Олар статордың магнит желісіне емес пакеттерінің сыртқы обоймаларына арқа сүйейді. Ротор айналу кезінде қызып кетпеу үшін біліктің орталық бөлігінде бұрғылау ерітіндісі жіберіледі. Біліктің төменгі және жоғарғы бөлігі сальниктер арқылы герметизацияланады. Электрлі түптік қозғалтқыштың аяқталған жоғарғы бөлігі аудармасының және элеватордың мойынымен аяқталады. Аудармада компенсатор орналасқан, қозғалтқыш жұмыс жасап жатқанда қосымша қысым пайда болған кезде қолданылатын май қоры жинақталған. Поршеньге әсер ететін серіппенің әсерінен қысым қорлары пайда болады. Қозғалтқышта кенеттен пайда болатын қысымды сақтандыра отырып, қозғалтқышты қыздырған кезде компенсатор майдың таралуына әсер етеді.



1 - кабель түйіні; 2 - элеваторға аударма; 3 - қозғалтқыш компенсаторының резиналы диафрагмасы; 4 - компенсатор поршені; 5 - серіппе; 6 - компенсатор цилиндрі; 7 - қозғалтқыш статорының төменгі байланыстырғыш тұрқысы; 8 - қозғалтқыш жоғарғы тығыздамасы; 9 - қозғалтқыш жоғарғы клапаны; 10 - статор орамының жоғарғы маңдай бөлігі; 11 - қозғалтқыш білігі; 12 - статор магнитөткізгіш жиынтығы; 13 - статор тұрқысы; 14 - магнитөткізгіш материалдан емес өткінші статор жиынтығы; 15 - өткінші қозғалтқыш подшипнигі; 16 - қозғалтқыш роторының секциясы; 17 - статор орамының төменгі маңдай бөлігі; 18 - төменгі қозғалтқыш подшипнигі; 19 - қозғалтқыш төменгі тығыздамасы; 20 - клапан; 21 - қозғалтқыш статорының төменгі байланыстырғыш тұрқысы.

2 Сурет - Электробұрғы қозғалтқышының конструкциясы

Аудармада қозғалтқыш жұмыс жасаған кезде қосымша қысым пайда болған май қоры жинақталған компенсатор орналастырылған. Аз қозғалатын және қозғалмайтын әртүрлі бөлшектердің тоғысқан жерлері және электрлі түптік қозғалтқыштардың түйіндері дөңгелек май тұратын резиналы сақиналармен тығыздалған. электрлі түптік қозғалтқыштың шпиндельі батпалы бұрғылау тізбегі және қозғалтқыштың салмағымен қатар қашауға қозғалтқыштан берілетін айналу моментін қарастыра отырып, қашауға осьтік жүктемені береді. Шпиндель білігі тұрқыда осьтік және радиалды мойынтіректерге біріктірілген. Тіректік мойынтірек жүкті бір келкі тарататын серпімді резиналы жастықшаларымен ішкі және сыртқы обоймаларының бірнеше шарикті мойынтіректерден құралған. Шпиндель қатты нығыздалған және авиациялық маймен толтырылған. Шпиндельде қозғалтқышта болатындай компенсатор орналасқан. Шпиндельдің төменгі бөлігінде сальник орналастырылған. Шпиндельдің мойынтірегі және

компенсаторы білікке жиналады, сосын бөлшек комплектісімен білікті тұрқыға салып гайкалармен біріктіреді.

1.3.2 Электрлі түптік қозғалтқыштың компенсаторы және шпиндель бөлігі

Электрлі түптік қозғалтқышта компенсатор келесі функцияларды орындайды:

- ішкі орта қысымын қозғалтқыш жазықтығына және шпиндельге береді, сонымен қатар оқшауланған қысымның біреуін электрлі түптік қозғалтқыш жазықтығынан басқаға, компенсаторлармен жазықтықты қорғайтын қысым туғызады, бірнеше қоршаған ортаның жоғарлатылған қысымын;

- жұмыс істеу кезінде электрлі түптік қозғалтқыш жазықтығын толтыру

үшін қажетті май қорын ұстайды;

- майға жайылуына немесе көлемін кішірейтуге көмектеседі.

Компенсаторлар эластикалық қап түрінде, диафрагма немесе цилиндр қозғалмалы поршеньмен жасалынуы мүмкін. Эластикалық қап түріндегі немесе диафрагмалы компенсаторлар қорғалатын жазықтықты ылғал кіріп кетпеуінен қорғайды, бірақ оның көмегімен бұл жазықтықта артық қысымды тудыруы қиын. Қысымның үлкен құлауын ұстап тұра алмайды.

Артық қысым қорғалатын жазықтықта поршені бар компенсаторлармен оңай құруға болады, қашап өңделген ылғал цилиндрде ауысатын, серіппемен, поршеньге әсер ететін.

Электрлі түптік қозғалтқыштың поршені компенсатор негізгі конструкция схемасы 3-суретте көрсетілген.

Поршень резиналы сақинамен нығыздаған, тек нығыздалуға ғана жұмыс істемейді, сонымен қатар цилиндр бетінің шлам мен ластан тазартады.

Компенсатор поршеньмен бір және екі концентрикалық цилиндрде жасалынуы мүмкін. Компенсатор арқылы конструктивті сызбасы бойынша білікті немесе бұрғылау сұйық ағынын өткізу кезінде ғана қолданылады.

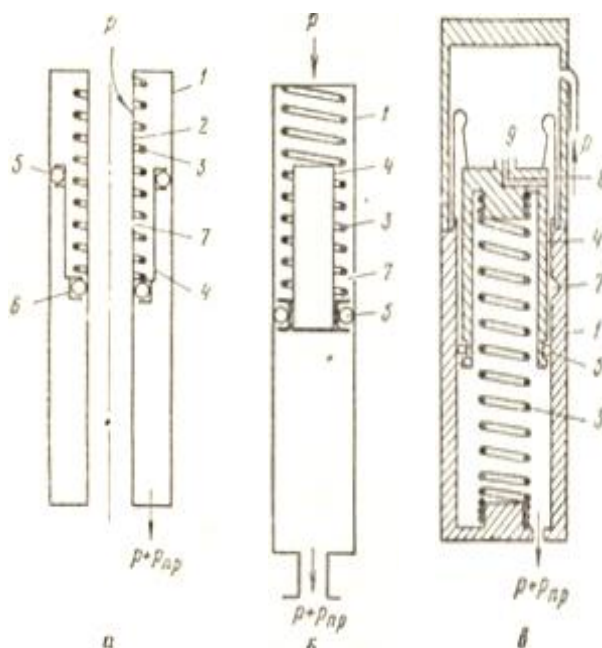
Поршеньді компенсаторда барлық конструкциясында ось бойынша поршень бағытын қарастыру керек. Коррозияның алдын алу және поршеннің жеңіл қадамын қамтамасыз ету үшін цилиндрдің үсті жылтылдайды, хромдайды және ісіп жыртылдайды. Цилиндрдің үсті ылғалданған кезде май қозғалтқышқа түседі. Сол себепті бүгінгі қозғалтқыштарда электрлі түптік қозғалтқыш жабық түрдегі серіппелі компенсатор қолданылады[9].

Жабық түрдегі компенсатор айырмашылығы қозғалтқыш майы бұрғылау сұйығынан алыстатылған, поршенінен 4 ғана емес және резиналы диафрагмамен 8, поршеньге нығыздалған соңы солармен бірге орын ауыстырады, ал екінші бөлік соңы диафрагманың жылжымайтын компенсатор цилиндрімен 1 нығыздалған. Артық қысым серіппемен 3

жасалынады. Поршень цилиндрмен дөңгелек резиналы сақинамен 5 нығыздалады.

Жылу алмасу кезінде электрлі түптік қозғалтқыш май шығыны цилиндрде 1 тереңдету 7 арқылы жіберіледі. Бұл жағдайда май поршень 4 мен диафрагма 8 арасына түседі. Артық май бұрғылау сұйығымен толтырылған, осы камерадан диафрагма кеңістігінен клапан 9 арқылы жіберіледі.

4-суретте жабық түрдегі компенсатор конструкциясы көрсетілген, қазіргі заманғы электробұрғы қозғалтқышында қолданылатын.



1, 2 - сәйкесінше сыртқы және ішкі цилиндрлер; 3 - серіппе; 4 - поршень; 5,6 - тығыздағыш резиналы сақина; 7 - қайта жіберу тесік; 8 - резиналы диафрагма; 9 - клапан.

3 Сурет - Поршеньді компенсатор схемасы

Компенсатор цилиндрі 8 табанға 14 бекітілген. Цилиндрде созылу серіппесі 9 орнатылған, төменгі бөлігі тіреуге бекітілген, болт 10 жанында еркін қозғалады, ал серіппенің жоғарғы бөлігі поршень бөлшектеріне 7 бекітілген. Серіппе 9 сығылады, поршень тартылып, май қысымын тудырады.

Поршеньге эластикалық диафрагманың 6 бір соңы, басқа бөлігі компенсатор цилиндріне бекітілген. Поршеньнің жоғарғы бөлігіне диафрагмадан артық май жүктемесі шығарылатын клапан 5 қондырылған.

4-суретте поршень жоғарғы жағдайда көрсетілген, сәйкесінше қозғалтқыштан артық майды сыртқа шығарады. Бұл әдеттегідей қозғалтқышты қосқаннан кейін, ұңғымаға бірінші сапарын жіберген соң жүзеге асады. Электрлі түптік қозғалтқыш толтырылған май қызып, жайылады, компенсатор арқылы артықтары ұңғымаға лақтырылады. Бұнымен ээлектрлі түптік қозғалтқышта бірінші сапар жұмысында жоғарыланған май шығынымен түсіндіріледі.

Компенсатор бөлшектері тақтайшамен топтастырылып, төменгі бөлігі табанға 14, ал жоғарғы бөлігі фланецтермен бекітілген.

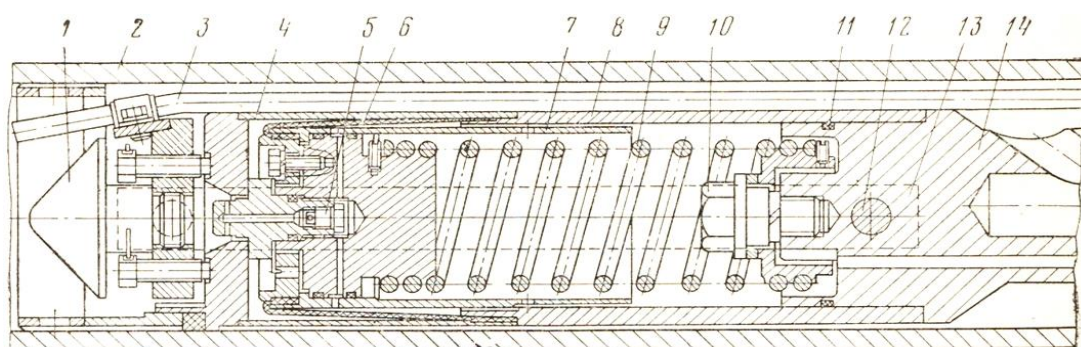
Компенсатордағы май деңгейі қысымды өлшеу арқылы анықталады. Электрлі түптік қозғалтқыш компенсатор сыйымдылығы V_2 көлемімен май ағатын компенсациясы нығыздалумен және V_3 көлемі жылы май жайылу компенсациясы, машина жазықтығында орналасқан V_1 көлемі:

$$V_3 = (V_1 + V_2)\alpha(\theta_1 - \theta_0) \quad (1.1)$$

мұндағы: α – жайылған майдың температуралық коэффициенті;

θ_0 – майдың бастапқы температурасы (әдетте $\theta_0 = 20^\circ\text{C}$);

θ_1 – терең ұңғымада жұмыс жасау кезіндегі май қызу температурасы.



1 - қақ жарғыш; 2 - элеватор астындағы аударма; 3 - кабель түйіні; 4 - қысқыш цилиндр; 5- қайта жіберу клапан; 6 - резиналы диафрагма; 7 - поршень; 8- компенсатор цилиндрі; 9- серіппе; 10- подшипникпен болт; 11- тығыздағыш сақина; 12- кергіш планктар сырығы; 13- планк кергіші; 14- іргетас.

4 Сурет - Жабық түрдегі компенсатор түрі

Қазіргі заманғы қозғалтқыштарда компенсатор көлемі 6-10 литрді құрайды. Бұл май қоры бір қалыпты тоқтамай 200сағат және одан да көп уақыт жұмыс істеуіне жетерлік. Шпиндельде компенсатор көлемі 5-6 литр. Қозғалтқышға майды қашауды ауыстыру кезінде бұрғылау кезінде толықтыруға болады. Минимальды қысым қозғалтқыш компенсаторында және шпиндельде туатын 1 кгс/см^2 ден кем болмау керек.

Бір рейске кететін майдың шығынына поршеннің орналасу орны мен аудан қиылысының өзгерісінен анықтауға болады. Поршеннің орналасу орнын электробұрғыдағы майдың қысымымен немесе арнайы қысыммен өлшейді.

Осы поршень компенсатор қозғалтқышты бұрғылайтын ерітінділерден бөлектейтіні үшін компенсаторлар нашарлайды, себебі, ол жерде қатты конструкциялар, құм, тұндырылған заттар болғандықтан. Сондықтан компенсаторлардың жұмысы бұзылмас үшін, олар поршеннің астында орналасуы қажет.

Электрлі түптік қозғалтқышпен бұрғылаула ең қиыны барлық ауыртпалықты қашауға беру болады. Оның қиыншылығы кішілігі диаметрді

тудырада, ол болса жоғары ауыртпалықты күші жетеді. Электрлі түптік қозғалтқыш желісін қабылдайтын қозғалтқыштың диаметрі шектеулі болғандықтан жұқа білік, әлсіз табандары кіші саңылаудан тұрады. Олар ауртпалықты өзінде сақтайды.

Алғашқы электрлі түптік қозғалтқыштар арнайы конструкцияланған. Олар: радиациялық және осьтік мойынтіректен, өзіне радиациялық және осьтік ауыртпалықты қабылдайтын және де діріл мен соққыны қабылдайтын арнайы қондырғыдан тұрады. Оны шпиндель деп атайды [2].

1953-1954 жылдары майтолтырғыш шпиндель конструкциясы көпқатарлы табан мойынтіректерде істеп шығарылды. Тығыз шарикті мойынтіректерде серпімді жүктемені тарататын көп қатарлы шпиндель 2-суретте көрсетілген [7]. Жоғарғы радиальды тіреуі дөңгелекті 26 мойынтіректерге жұмыс істейді. Төменгі радиальды тіреу бірнеше дөңгелекті мойынтіректерден 32 тұрады, радиальды жүктемені паралель қабылдайтын.

Қашауға берілетін осьтік жүктемені стандартталған шыдамды мойынтіректерде көп қатарлы табан 27 қабылдайды, арнайы шеңберлерде 28,29 резиналы жастықшалармен жинастырылған. Резина деформациясы толық жүктеме кезінде 2-2,5миллиметрді құрайды.

Қазіргі заманғы Э190-8МЗВ5 маркалы электрлі түптік қозғалтқышта жұмыс істеу қабылеттілігі 2500сағатты құрайды.

2 Есептеу бөлімі

2.1 Электрлі түптік қозғалтқышты есептеу ерекшелігі

2 Кесте - Электрлі түптік қозғалтқыштың негізгі сипаттамасы

Электр түптік қозғалтқыш маркасы	Ұзындығы, м	Қуаты, кВт	Кернеуі, В	Ток күші, А	Айналу моменті, айн/мин	П.Ә.К.; %	cos φ	Салмағы, т
Э190-8МЗВ5	16,08	32	1750	121	455	75,0	0,67	4,1

Негізгі берілгендері:

$$D_{\text{қашау}} - 294\text{мм}$$

$$D_{\text{элек}} - 190\text{мм.}$$

$$b - 30\text{мм}$$

$$P_{\text{осьтік}} - 400\text{кН}$$

$$D_{\text{шпиндель}} - 60\text{мм.}$$

Электрлі түптік қозғалтқыштың магнитжелісінің ұзындығы мен диаметрін есептеу ерекше, бірақ олардың арақатынасы және электрлік параметрлермен қатынасы Арнольд теңсіздігімен шешіледі:

$$C_a = \frac{D^2 l_i n}{N'} = \frac{6,0 \cdot 10^{11}}{B_{\delta} A K_{об}} = \frac{6,0 \cdot 10^{11}}{4500 \cdot 425 \cdot 0,22} = 1426 \quad (2.1.1)$$

Мұндағы C_a – машиналық тұрақты;

$D_{\text{статор}}$ – статордың өңдеу диаметрі, см;

l_i – магнит желісінің ұзындығы, см;

n – ротордың айналу жылдамдығы, айн/мин;

N' – қозғалтқыштың қуаты, кВт;

B_{δ} – саңылау үшін орташа индукция векторы, гс;

A – сызықтық жүктеме, А/см;

$K_{об}$ – орам коэффициенті.

Қозғалтқыштың айналу моментінің көлемі M пропорциональді:

$$M = \frac{N'}{n} = \frac{D^2 l_i}{C_a} = \frac{0,67^2 \cdot 740}{1426} = 0,236. \quad (2.1.2)$$

Осы теңдікте айналу моменті магнитөткізгіш көлеміне және машиналық тұрақтыға пропорциональ, бөлек магнитөткізгіш ұзындығына l_i және $D_{\text{қашау}}^2$ қашау диаметр квадратына пропорциональ:

$$N' = \frac{D^2 l_i}{C_a} n \quad (2.1.3)$$

Қуат көлемі осы мәнде магнит өткізгіш көлеміне және қозғалтқыштың айналу жылдамдығына C_a пропорционал. Берілген магнит өткізгіш көлемінде қозғалтқыш қуаты полюс санының кемуіне алып келетін айналу жылдамдығын өзгертумен көтеруге болады. Бұл ерекшелік электрлі түптік қозғалтқыштың сипаттамасы мен құрылымының жетілдіру мүмкіндігін көбейтеді.

Электрлі түптік қозғалтқыштың сыртқы диаметрі, демек, статор қашалу диаметрі ұңғыманың диаметрімен, ал айналу моментінің меншікті көлемі $M_H/F_{заб}$ эффективті бұрғылау процессіне қажетті кең таралған $0,5 \text{ кгс} \cdot \text{м} / \text{см}^2$ кем болмайтын, кейде магнитөткізгіштің ұзындығы 7м болып келетін үшшарошқалы қашаулармен шектелген.

Сол кездегі ұсынылатын қатынас $\frac{l_i}{\tau}$ оптимальдық техникo – экономикалық характеристикасын есепке алумен 0,5 – 0,25 қашықтықта орналасқан қарапайым электрлік машиналарға магнитөткізгіштің ұзындық қатынасы электробұрғы қозғалтқышында полюсті бөлуде 40-160 құрайды. Мұндай қатынас электрлі түптік қозғалтқыштардың негізгі өлшемдері $\cos \varphi$ және П.Ә.К. ара қатынастарына қатысты аласа мағыналары едәуір дәрежеде ескертіледі [1].

Жоғарғы кернеуде электрлі түптік қозғалтқыштың қоректенуі ток жеткізуде әсіресе шамадан артық жүктеу кезінде кернеудің құлау төмендігіне алып келеді, шамадан тыс токтың жоғарғы ұзын сызық бойынша берілуі кернеудің құлауына, сонымен қатар забойлы қозғалтқыштың қысқышта кернеудің төмендеуіне алып келеді.

Бірақ кернеудің жоғарлауы әсерінен статор пазасының толуы изоляция тұрқысының қалыңдығының үлкеюіне, айналым санымен және изоляция айналым арасындағы көлемінің коэффициентін төмендетеді. Пазда болу коэффициентінің төмендеуі міндетті түрде үлкен емес диаметрлі қозғалтқыштың қуатын төмендеуіне алып келеді.

Электрлі түптік қозғалтқыш проекциясында кернеудің стандартталған шкаладан және арнайы трансформаторлардан бастартуға тура келеді. Электробұрғы қозғалтқышның кернеу көлемі шынымиканиталық изоляциямен өндірісте шығарылатын 1000-1700 В арақашықтықта орналасқан.

2.2. Статор орамын есептеу

Статор орамыны таңдау барысында, пазды толтыруда қажет ететін коэффициентпен жеңіл және сенімді статор орамдарын жүзеге асыратын, токөткізгіштің және қозғалтқыш параметрлерінің қанағаттандыратын және пазда өткізгіш санын анықтауға мүмкіндік беретін кернеудің оптимальді мағынасын табу міндетті.

Статор орам фазасындағы айналым санын W_1 , қабылданған фазалық кернеу U_ϕ көлемінен және статор магнит ағынынан шыға анықтайды:

$$W_1 = \frac{0,45(U_\phi - I_{\text{НОМ}} r_1 \cos \varphi)}{\Phi_1 K_{\text{об}}} = \frac{0,45(694 - 121 \cdot 0,67 \cdot 0,052)}{0,22 \cdot 69,402} = 20,33 \quad (2.2.1)$$

мұндағы $U_\phi = U_{\text{л}} / \sqrt{3}$ ($U_{\text{сызықтық}} = 1100-1800\text{В}$);

$I_{\text{НОМ}}$ - номинальды ток күші, А;

$\cos \varphi$ - қуат коэффициенті;

$K_{\text{орам}}$ - орамдық коэффициент.

Статордағы магнит ағынын есептеу:

$$\Phi_1 = \frac{\Phi_2}{1 - \frac{\sigma}{2}} = \frac{30537}{1 - \frac{1,12}{2}} = 69,402 \quad (2.2.2)$$

$$\sigma = \frac{x_k}{x_0} = \frac{1,68}{1,5} = 1,12. \quad (2.2.3)$$

Магнит ағыны Φ_2 қабылданған орта индукция көлемде темір арасындағы саңылаудың $B_{\delta\text{ср}}$ тәуелділікте болады:

$$\Phi_2 = \tau l_i B_{\delta\text{ср}} = 0,18 \cdot 37,7 \cdot 4500 = 30537, \quad (2.2.4)$$

$$\tau = \frac{\pi D_i}{2p} = \frac{3,14 \cdot 0,67}{12} = 0,18 \text{ см.} \quad (2.2.5)$$

мұндағы τ - полюсті бөлінісу, см;

l_i - магнитөткізгіштің ұзындығы, см;

$2p$ - полюстер саны.

Айналым саны паз санынан кейін орналасады:

$$W_1 = S_{\text{п}} q_1 = 4 \cdot 4 \cdot 1 = 16. \quad (2.2.6)$$

мұндағы $S_{\text{п}}$ - паз өткізгіш саны;

p - полюс жұп саны;

$q_1 = z_1 / 2p$ m - полюс және фазаға паз саны, (z_1 статор паз саны, m - фаз саны).

Статор жонып өндеудің үлкен емес диаметрі және үлкен полюс саны электробұрғы қозғалтқышында полюс үш фазадан артық орналастыру келмей отыр.

Электрлі түптік қозғалтқыш стерженді орамына пащды қанағаттандырылған толтыруды алу үшін бір пазаға бдан көп емес өткізгіш саны қабылданады.

2.2.6 - формулаға кіретін көлем электробұрғы қозғалтқышына шектелген сан мәніне ие: фаз және полюске паза саны $q_1 = 1$; пазаға өткізгіш саны $S_n = 4 \div 6$; полюс жұп саны $2p = 4 \div 5$; фазада айналым саны W_1 берілген полюстерге; 20,25,30 – он полюсты машиналарға; 16,20,24 – сегіз полюсті машинаға. Айналым санын таңдағаннан кейін 2.14 - формула бойынша есептеу кернеуін арақатынасты түзету енгізу керек. W_1 және U_ϕ таңдап, Φ_2 және B_δ айқындап және статор ток күшін анықтаймыз:

$$I_1 = \frac{N}{mU_\phi \cos \varphi_\eta} = \frac{240}{694 \cdot 0,67 \cdot 0,72 \cdot 5} = 14,3 \text{ A} \quad (2.2.7)$$

Паз өлшемі және өткізгішті керекті магнитөткізгіш қимасын алу шартынан индукцияның қолайлы мәнінде және пазға өткізгіш орналастыру қимасымен ұйғарымды ток беріктігін қамтамасыз ететін. Сосын сызықты жүктемені тексереді:

$$A = \frac{2mW_1I_1}{\pi D_i} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 14,3 \cdot 16}{3,14 \cdot 0,67} = 10,88 \quad (2.2.8)$$

Статор орам жабдығының ерекшелігі 3 тарауда айтылған. статор орамының фазасы әдетте жұлдызшаға байланысады, паралель тарауы қолданылмайды.

2.3 Роторды есептеу

Жоғары да көрсетілгендей электрлі түптік қозғалтқыш роторы секционды жоғары тіректі білікпен орындалады. Магнитөткізгіштің әр секциясының ұзындығы 400-500 мм шектің диаметрден алынады. Статор мен ротор арасындағы саңылау көлемі әрбір асинхронды машиналарда минималді шекті статор мен ротордың бастапқы эксцентриситет осіне, мойынтірек қажалуына, біліктің қаттылығына, тіреулер арақашықтығына, бір жақты магнит тартылыс күшіне тәуелді.

Темір арасындағы саңылау көлемін анықтасақ δ белгілі формула бойынша:

$$\delta = 0.01 + 0.002\sqrt{D_p}l_p = 0.01 + 0.002\sqrt{67 \cdot 5.42} = 0.0481 \text{ см.} \quad (2.3.1)$$

мұндағы D_p – ротор диаметрі, см;

l_p – ротордың ұзындығы, см.

Электробұрғы қозалтқышында минимальды темір арасындағы саңылау шамамен 2-2,3 тен көп керек, дәл сол диаметрлі қалыпты электрқозғалтқыштан, бірақ өте төмен ұзындыққа ие. Конструкция ерекшеліктері мен монтаждау қорытындысынан жеткілікті сенімді

қозғалтқыш жұмыстың 15-20% -тен төмен формула бойынша есептелген саңылауда қамтамасыз ете алады. Саңылау мәнін әдетте 0,4-0,6 мм –ге тең етіп алады.

Ротордың әрбір секциясы қысқа тұйықталған клеткаларға ие. Статор мен ротордың паз санының қатынасы $z_2/z_1 \approx 1,5$. Ротордың паз санын қатысты үлкен түсіру және максимальды моментінің қозғалтқыштың индукционды қарсыласуының төмендеуінің есепке ала отырып таңдайды. Ротор пазасы алмұрт тәріздес формаға ие, магнитөткізгіш қимасында жақмы қолданылатын. 290,250 және 215 диаметрлі электробұрғы ротор клеткасы алюминиймен, 170мм және одан төмен диаметрлілер қалайыдан жасалынады. Номинальді жүктемеде сырғанау 8-14% құрайды. Электробұрғы қозғалтқышның критикалық сырғанауы кейде 40-50% құрайды.

2.4 Электрлі түптік қозғалтқыштың қысым шығынын есептеу

Электрлі түптік қозғалтқыштың қысым шығынын есептеу үшін қажетті берілген өлшемдер:

$$Q_{\text{сұйық}} = 35 \text{ дм}^3/\text{с}$$

$$D_{\text{қашау}} = 294 \text{ мм}$$

$$\rho_{\text{б.с}} = 1,2 \text{ г/см}^3$$

$$\eta = 1 \cdot 10^{-2} \text{ Н} \cdot \text{с/мм}^2$$

$$\tau_0 = 8,16 \text{ Н/см}^2$$

$$d_{\text{i.к}} = 45 \text{ мм}$$

$$\delta = 9 \text{ мм}$$

Э190-8МЗВ5 маркалы электрлі түптік қозғалтқышта сұйықтың ағу бағытын анықтаймыз:

$$Re = \frac{10\rho_{\text{б.р}}v_{\text{эл}}d_{\text{эл}}}{g\left(\eta + \tau_0 \frac{d_{\text{эл}}}{6v_{\text{эл}}}\right)}, \quad (2.4.1)$$

мұндағы $v_{\text{эл}}$ – электрлі түптік қозғалтқыш сұйығының орташа жылдамдығы

$$v_{\text{эл}} = \frac{4Q}{\pi d_{\text{эл}}^2}, \quad (2.4.2)$$

$d_{\text{эл}}$ – электрлі түптік қозғалтқыш білігінің тесік диаметрі; $d_{\text{эл}} = 58 \text{ мм}$.

$$v_{\text{эл}} = \frac{4 \cdot 0,03}{3,14 \cdot 0,058^2} = 11,4 \text{ м/с.}$$

$$Re = \frac{10 \cdot 1200 \cdot 11,4 \cdot 0,058}{9,81 \left(1 \cdot 10^{-2} + \frac{8,16 \cdot 0,058}{6 \cdot 11,4}\right)} = 51200$$

Электрлі түптік қозғалтқыштың қысым шығынын мына формуламен анықтаймыз:

$$p_{зл} = 8,26\lambda_{эл} \frac{Q^2 l_{эл}}{d_{эл}^5} \rho_{б.р} \quad (2.4.3)$$

мұндағы $\lambda_{эл}$ – электрлі түптік қозғалтқыштың гидравликалық қарсыласу коэффициенті

$$\lambda_{эл} = \frac{0,08}{\sqrt{Re}} = \frac{0,08}{\sqrt{51200}} = 0,0170. \quad (2.4.5)$$

$l_{эл}$ – электрлі түптік қозғалтқыш ұзындығы, 67 – кестеге сәйкес $l_{эл} = 14,020$ м.[1]

$$p_{зл} = 8,26 \cdot 0,0170 \frac{30^2 \cdot 14}{5,8^5} 1,2 = 0,233 \text{ МПа.}$$

$$a_{эл} = \frac{8,26\lambda_{эл}}{d_{эл}^5} \quad (2.4.6)$$

Э190-3В5М электрлі түптік қозғалтқышна қысым шығын коэффициентін аламыз.

$$a_{эл} = \frac{8,26 \cdot 0,0170}{5,8^5} = 2,15 \cdot 10^{-5}.$$

2.5 Бұрғылау тізбегін беріктікке есептеу

$$\begin{aligned} m_{\text{тізбек}} &= 5300 \text{ кг}; \\ D_{\text{қашау}} &= 294 \text{ мм}; \\ P &= 1 \text{ атм.сын.бағ.}; \\ \rho_{б.с.} &= 1,2 \text{ г/см}^2; \\ l_{\text{АБҚ}} &= 110 \text{ м}; \\ m_{\text{АБҚ}} &= 276,1 \text{ кг}; \\ d_{\text{кабель}} &= 45 \text{ мм}; \\ m_{\text{кабель}} &= 3,8 \text{ кг}. \end{aligned}$$

Қалыпты бұрғылау кезінде түсетін мүмкін созылмалы жүктемені есептейміз:

$$Q_{\text{рэд}} = \frac{1,4}{1,3} = 1,08 \text{ МН.} \quad (2.5.1)$$

Бұрғылау құбырының тегіс бөлігінде канал көлденең кимасының ауданы мына формула бойынша анықталады:

$$F_K = \frac{\pi}{4(d_i^2 - d_K^2)}, \quad (2.5.2)$$

мұндағы d_i – құбырдың ішкі диаметрі;
 d_K – кабель диаметрі.

$$F_K = \frac{3,14}{4(12,17^2 - 4,5^2)} = 100,37 \text{ см}^2.$$

1 м бұрғылау құбырының салмағын табамыз:

$$q_{б.к.} = \frac{q_1 l + q_2 + q_3}{l} = \frac{12,1 \cdot 29,3 + 6,5 + 56}{12,1} = 34,46 \text{ кг}. \quad (2.5.3)$$

Барлық өлшемдерді қоя отырып, мүмкін тереңдікті анықтаймыз:

$$l_{\text{мүм}} = \frac{Q_p - k(Q_{\text{абк}} + G) \left(1 - \frac{\rho_{б.с.}}{\rho_M}\right) - (p_0 - p_y) F_K}{k q_{б.к.} \left(1 - \frac{\rho_{б.с.}}{\rho_M}\right)}. \quad (2.5.4)$$

$$l_{\text{мүм}} = \frac{1,08 - 1,15[100(273,4 + 3,8)10^{-5} + 0,035] \left(1 - \frac{1,2}{7,85}\right) - 1,0 \cdot 100,37 \cdot 10^{-4}}{1,15(34,46 + 3,8)10^{-5} \left(1 - \frac{1,2}{7,85}\right)} = 2090 \text{ м}.$$

3 Арнайы бөлім

3.1 Техникалық ұсыныс

Электрлі түптік қозғалтқыш компенсаторлы майтолтырғыш шпиндельден, сонымен қоса серіппелі поршень, поршеньнен жазықтығы құбыр кеңістігімен гидравликалық байланысқан және электроқозғалтқыш компенсатормен, цилиндр, өтпелі каналды қақпақтан, бөлгіш поршеньнен және қақпақ және поршень арасында орналасқан серпімді элементтен тұрады. Бұл қондырғының кемшілігі серпімді элемент қимасы тік формалы болып келген, поршень күшінен сығылып, майысып және қайта орнына келмейді, осы электробұрғының қызмет ету мерзімін төмендетеді.

Біздің негізгі мақсатымыз электрлі түптік қозғалтқыш қызмет ету ұзақтығын жоғарлату болып табылады. Қойылған мақсаттын жетістігі электрлі түптік қозғалтқыштың компенсаторлы майтолтырғыш шпиндельден, сонымен қоса серіппелі поршень, поршень жазықтығы құбыр кеңістігімен гидравликалық байланысқан, және электроқозғалтқыш компенсатормен, қосқыш цилиндр, өтпелі каналды қақпақтан, бөлгіш поршень мен қиылған конус түрінде жасалған серпімді элементтен, қақпақ және поршень арасында, серпімді элементтің көп бөлігі поршеньде орналасып, сонымен қатар оның ішкі жазықтығы цилиндрмен байланысады.

3.2 Арнайы бөлімді есептеу

Серпімді элемент поршень мен қақпақша арасында орналасқандықтан, ол элементтің өзгерісі поршень қысымына, қозғалтқыш біліктің тығыздағыш қысымдарына және электрлі түптік қозғалтқыштың бөлшектеріне әсерлерін тигізеді.

Жоғарғы білік шегіндегі тығыздағыш қысымының құламасын есептеу.

Айналмалы бұрғылау сұйықтығы ішкі қысымның жоғарлауының оқшаулануынан қоршаған орта қысымы 1-3 кгс/см² құрауы тиіс. Бұл қысымның төмендеуі кез келген тереңдікте батпалы электрлі түптік қозғалтқыштарда сақталады. Жоғарғы сальникте Δp_{bc} ішкі бөлігіне бағытталған, қозғалтқыш компенсатор серіппесінен туындайтын $\Delta p_{bc} = \Delta p_{пр.дв}$, іс жүзінде $p_{max} = 3$ кгс/см², $p_{min} = 1$ кгс/см² құрауы тиіс.

$$p_{пр.дв} - \Delta p_{\gamma_{коз}} = 2,7 \div 0,3 \text{ кгс/см}^2. \quad (3.2.1)$$

$$\Sigma \Delta p = \Delta p_{б.коз} + \Delta p_{б.ш} + \Delta p_{қаш} = 3 \div 20 \text{ кгс/см}^2. \quad (3.2.2)$$

Қозғалтқыштың біліктің шеткі төменгі тығыздағышы қозғалтқыш жағынан қысымның құлау сынауын көреді:

$$\Delta p_{ир.} = p_{пр.дв} - \Delta p_{\gamma_{коз}} + \Delta p_{б.коз} + \Delta p_{б.ш} + \Delta p_{қаш} - \Delta p_{ш.ар} \quad (3.2.3)$$

мұндағы $\Delta p_{ш.ар}$ - шпиндель компенсатор серіппесінен туындаған артық қысым;

$\Delta p_{б.қоз}$ - қозғалтқыш білігіне түсетін қысым;

$\Delta p_{қаш}$ – қашауға түсетін қысым.

$$\Delta p_{ир.} = 1,8 + 15 - 1,5 = 15,3 \text{ кгс/см}^2$$

Келеңсіз жағдайларда қысымның құлауы 80 кгс/см^2 жетуі мүмкін.

Шпиндель және қозғалтқыш білігінің цшарнирлі тығыздағышға әсер ететін қысым өзгерісі:

$$\Delta p_{шy} = \Delta p_{б.ш} + \Delta p_{қаш} - \Delta p_{ар.ш} , \quad (3.2.4)$$

$$\Delta p_{шy} = 75 + 155 - 1,5 = 228,5 \text{ кгс/см}^2$$

Шпиндель сальнигі кез-келген жағдайда қысымның өзгерісін сынайды:

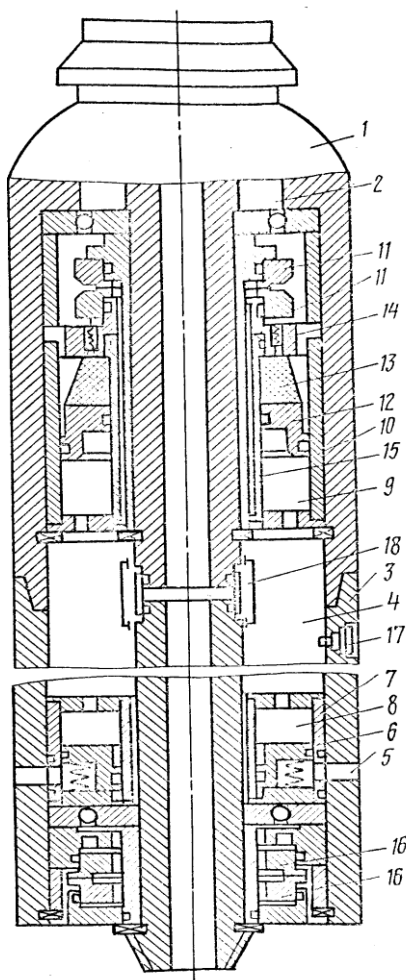
$$\Delta p_{шс} = p_{ар.ш} - \Delta p_{yш} = 1,5 - 0,65 = 0,85 \text{ кгс/см}^2 . \quad (3.2.5)$$

3.3 Электрлі түптік қозғалтқышты жетілдіру

Электрлі түптік қозғалтқыш майтолтырғыш жазықтығы қозғалтқышымен 2 және май толтырғыш қуыс 4 шпиндельден 3 тұрады. Шпиндель тұрқысында 3 көру терзелері істелінген 5, құбыр ішдегі кеңістіктен компенсатор шпинделінің 7 серіппелі поршеньіне 6 жуу сұйықтары келу үшін қолданылатын. Электроқозғалтқыштың 1 төменгі бөлігінде орналасқан шпиндель компенсатор 7 майтолтырғыш қуысы 8 компенсатордың 10 май толтырғыш қуысымен 9 байланысады. Электроқозғалтқыштың төменгі бөлігінде төменгі торц тығыздамасы 11 орналасқан, электроқозғалтқыштың орталық компенсатор майымен қоректенетін, әдеттегідей оның жоғарғы бөлігінде орналасқан. Электроқозғалтқыш 1 қуысы 2 және шпиндельдің 3 қуысының 4 арасында бөлгіш поршень 12 серпімді элементпен 13 қиылған конус түрінде, поршеньмен 12 компенсатор 10 цилиндрінің 15 қақпағының 14 арасында орналасқан. Конустың негізгі бөліктері поршеньге 12, кіші бөлігі қақпаққа 14 қаратылған, ал беткі бөлігі цилиндрмен 15 байланысады. Шпиндель 3 торц тығыздамасымен 16 нығыздалады. Шпиндельдің жоғарғы бөлігі 3 кері клапанпен 17 жинақталған, майды қуысқа 4 тартып алу үшін арналған. Электроқозғалтқыш білігі 1 және шпиндельмен 3 білік аралық нығыздағыш түзіліммен 18 өзара байланысқан. Тығыздаманың 16 қоректенуі үшін май көлемі қуыста қалған 8 және 9 көлемдерден тұрады. Майды қолданып болғаннан соң қуыстан 9 тығыздама 16 қуыстағы 8 май көлемімен қамтамасыз етіледі. Майдың бітуі жақындағанда шпиндельге 3 клапан арқылы 17 қысымы 3 кгс/см^2 болатын көлемді бөлгіш поршеньді 12 серпімді құрамды резиналы элементпен 13 шектелген. Ұңғымаға электробұрғыны

түсіру кезінде қашау астынан гидродинамикалық қысымның көтерілуі туындайды, көргіш терезе 5 арқылы поршеньге 6 әсер етеді. Шпиндель қуысында 4 туындаған қысым бөлгіш поршеньді 12 резиналы серпімді элементті 13 қыса отырып ығыстырады. Осының көмегімен серпімді элемент үлкен негізбен поршеньге орналастырылған, кіші бөлігі қақпаққа, коникалық жазықтығында орналасқан май, жоғары қарай электроқозғалтқыш жазықтығына қысылады. Электрлі түптік қозғалтқыш жұмыс жасау кезінде шпиндель майының температурасының жоғарлауынан жайылатын май поршеньді 6 тіреуге дейін ығыстырады, поршень 12 резиналы серпімді элементті 13 жоғары қарай қысады.

Келтірілген электрлі түптік қозғалтқышта электроқозғалтқыш жазықтығына майдың немесе май қоспасы шпиндель жазықтығынан жуу сұйығымен түсу мүмкіндігі болмайды. Осыған орай электроқозғалтқыш және электрлі түптік қозғалтқыштың қызмет көртесу мерзімі жоғарылайды.



1 – компенсатор электроқозғалтқыш; 2, 8, 9 – майтолтырғыш қуыс; 3 - шпиндель; 4 – майтолтырғыш қуыс; 5 – көргіш терезе; 6 – серіппелі поршень; 7 – шпиндель компенсаторы; 10 – компенсатор; 11 – төменгі торц тығыздамасы; 12 – бөлгіш поршень; 13 – серпімді элемент; 14 – қақпақ; 15 – цилиндр; 16 – торц тығыздамасы; 17 – кері клапан; 18 – нығыздағыш түзілім;

5 Сурет - Жобаланған электрлі түптік қозғалтқыш

4 Экология және қоршаған ортаны қорғау

Ұңғымаларды бұрғылау-бұл техникалық қауіпсіздік техникасына сәйкес орындалуы тиіс техникалық өте күрделі процесс. Нұсқаулықтар жұмыстардың күрделілігіне сәйкес және жергілікті жердің жағдайын ескере отырып әзірленеді.

Егер ұңғыманы бұрғылау кезінде қандай да бір төтенше жағдай болса, бірінші кезекте, жұмыстарды орындау кезінде қауіпсіздік ережелері сақталмағанын немесе жұмыстарды ұйымдастыру тиісті түрде жүргізілмегенін білдіреді. Ең қарапайым талаптарды бұзуға жиі жол беріледі, атап айтқанда – жұмыстарды орындау кезінде арнайы қорғаныс пайдаланылмайды.

Құрал-саймандармен, сондай-ақ арнайы жабдықпен жұмыс істеуге ерекше назар аудару керек-оларға жұмыс қауіпсіздігінің құралдары мен техникасының ерекшеліктерін білетін білікті мамандарды ғана жіберу керек. Орналасқан жеріне қарамастан, жұмысты жоғары біліктілігі бар, процестің технологиялық ерекшеліктері туралы қажетті білімі бар, әрине, тәжірибесі бар жұмысшылар жүргізе алады.

Объектіде жұмыс істейтін инженер құрал-саймандар мен жабдықтардың мүмкіндіктері туралы білуі тиіс. Басшылық тарапынан бұрғылау процесі дұрыс ұйымдастырылып, жұмыстың әрбір кезеңіне жоба құрастырылуы тиіс.

Тексеруден өткен сапалы жабдықты ғана пайдалану маңызды. Соңғы уақытта бұрғылау процесін жеңілдететін, оны қауіпсіз ететін жаңа құралдар әзірленуде. Кез-келген тәуекелдерді азайту үшін дәл осындай құралмен жұмысқа көшу қажет.

Жабдықты жұмыс алдында дұрыс орнату, қандай да бір құралды пайдалану ережелерін сақтау қажет. Нұсқаулыққа сәйкес, жабдыққа тұрақты күтім жасау керек. Ал бұрғылауды жаңа қондырғыны пайдалану арқылы орындау алдында оның жарамдылығына көз жеткізу керек.

Ұңғыманың сағасында жүргізілетін барлық жұмыстар тек қана күрделі және ағымдағы жөндеудің мамандандырылған бригадаларымен орындалуы тиіс, олардың иелігінде тәуліктің қараңғы уақытында жөндеу жүргізу кезінде жұмыс алаңын жарықтандыруға арналған жылжымалы прожекторлар болуы тиіс. Ұңғымада тұрақты орнатылған жарықтандыру құралдарына келетін болсақ, оларды қолдану қондырғы жұмысының автономдылығы және ұңғыманың сағасында жұмыс персоналының салыстырмалы сирек және ұзақ уақыт болуы салдарынан ақталмайды.

Мұнай өндіру ұңғымасының сағасында өнеркәсіптік жиіліктің жоғары кернеуін түрлендіретін трансформаторлық қосалқы станциялар орнатылғандықтан, онда осы қондырғыларды есептік қашықтыққа алып тастау не магниттік және электр өрістерінің сағада жұмыс істейтін персоналға әсері санитарлық ережелер мен нормаларда белгіленген мәндерден аспайтындай етіп оларды қорғау экрандарын қамтамасыз ету қажет.

Қолданыстағы нормаларға сәйкес 380 В бастап және тұрақты 440 В бастап барлық айнымалы кернеу көздерін барлық жағдайларда жерге қосу қажет.

Электро түптік қозғалтқышты пайдалану кезінде жұмыстарды қауіпсіз жүргізу бойынша мынадай арнайы талаптар әзірленді:

- ток өткізгіш элементтерге жанасу мүмкіндігімен байланысты жұмыстарды тек ажыратылған қондырғы, ажыратылған және сақтандырғыштары алынып тасталған кезде ғана жүзеге асыру қажет;
- трансформатордың және басқару станциясының корпустары, сондай-ақ кабельдің сауыты жерге қосылуы тиіс;
- ұңғыманың шегендеу бағанасы жерге тұйықтау контурымен немесе желінің нөлдік сымымен жалғануы тиіс;
- басқару станцияларынан ұңғыма сағасына дейінгі кабельді жер бетінен 400 мм кем емес қашықтықта арнайы тіректерде салу керек.

Қоршаған ортаны қорғау жаңа жабдықты әзірлеушінің алдында тұрған маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Машина жобасында оны табиғатқа зиян келтірмейтін режимдерде пайдалану мүмкіндігі қойылуы тиіс.

Ластану барлық табиғи ортаға әсер етуі мүмкін: ауа, су және жер. Және, әрине, ол осы орталардың мекендеушілеріне – өсімдіктер мен тірі ағзаларға әсер етеді.

Электро түптік қозғалтқышты пайдалану кезінде ауа ортасын ластанудан қорғау жөніндегі негізгі шараларды болдырмау немесе оларды рұқсат етілген деңгейге дейін төмендету болып табылады. Ұңғымадан көтерілетін ілеспе газ тұтыну орнына тасымалдау үшін газ құбырына жіберілуі немесе жарылыс немесе жану мүмкіндігін, сондай-ақ жалынның аузына жақын қауіпті аймаққа түсуін болдырмайтын арнайы алау құрылғысын пайдалана отырып, ұңғымада жағылуы тиіс. Ілеспе газды атмосфераға шығаруға қатаң тыйым салынады.

Сондай-ақ төгілген мұнай өнімдерін жағуға жол берілмейді. Мұнай өнімдері топырақтың үстіңгі қабатына түскен жағдайда, оларды жермен бірге алып тастау және арнайы қондырғыларда бөлуге немесе сол жерде (тиісті жабдық болған жағдайда) топырақты тазартуды жүргізу қажет. Ауа ортасын қорғау жағдайында да ұңғымаға айдалатын ұңғыма өнімдері мен реагенттердің топыраққа ағуын және түсуін болдырмау қажет.

Ластанудың өте маңызды түрі ұңғыманың өнімін (дренаждық сулар) айыру қалдықтарын өзендер мен су қоймаларына әдейі тастау болып табылады. Бұл табиғатты қорғау және қоршаған ортаны қорғау туралы заңды өрескел және қатаң бұзу болып табылады. Пайдаланылған суды ұңғымаға қайта айдау немесе Тұндыру және сүзу қажет. Тек осыдан кейін олар табиғи су қоймаларына қауіпсіз құйылуы мүмкін.

Сондай-ақ мұнай өндіру процестері аяқталғаннан кейін экожүйенің бастапқы жай-күйін қалпына келтіру (кем дегенде ішінара), яғни ұңғыманы сенімді жабу, жұмыс аймағын технологиялық материалдардан тазарту және осы жердің экожүйесіне сәйкес оның ағаштары мен басқа да өсімдіктерімен отырғызу өте маңызды болып табылады.

5 Экономикалық бөлім

5.1 Техникалық ұсыныстың экономикалық тиімділігінің жоспары

Экономикалық баға беру кезінде өндірістік кез-келген объект немесе үрдіс ең бірінші мына көрсеткіштерді анықтау керек: қабылданатын өнімнің өзіндік құнының бірлігі, капиталды шығындар, еңбек өнімділігі және капиталды шығындарды толықтыру мерзімі. Осы көрсеткіштердің ішінде маңызды рөл ойнайтын көрсеткішке өнімнің өзіндік құн бірлігін жатқызамыз, себебі бұл көрсеткіште капиталды шығындардың, еңбек өнімділігінің барлық қасиеттері бейнеленген. Сондықтан өнімнің өзіндік құн бірлігін анықтамағанша, келесі үш көрсеткішті қолдана алмаймыз.

Қолдану ұзақтығын арттыра отырып, шпиндельді секция бөлшектерінің ұзақ мерзімділігін қамтамасыз ете отырып, оның сенімділігін және экономикалық тиімділігін атап өтейік [4].

3 Кесте - Электрлі түптік қозғалтқыштың тозатын элементтерінің бағасы

Элементтің аталуы	Нарықтағы бағасы, тг
Осьтік тірек	13365
Айналмалы тірек	12161
Электрокабель	2145
Электрлі жетек	20502
Трасформатор	243645
Шпиндельдің білігі	172850
Шпиндельдің секциясы	846660
Турбина	5635

Радиалды тірекке кететін жалпы шығын:

$$Q_{\text{радиальды}} = n \times P = 17 \times 12161 = 206737 \text{ тг}, \quad (5.1.1)$$

мұндағы n - бөлшектің саны;

P - бөлшектің бағасы, тг.

Осьтік тірекке кететін шығындар:

$$Q_{\text{осьтік}} = n \times P = 7 \times 13365 = 93555 \text{ тг}. \quad (5.1.2)$$

Турбинаға кететін шығындар:

$$Q_{\text{турбина}} = n \times P = 3 \times 5635 = 16905 \text{ тг}. \quad (5.1.3)$$

5.2 Пайдалану саласындағы шығындар

1. Бұл жерде және бұдан кейін де берілген аналог үшін – 1 , ал жобадағы электробұрғының берілгендері үшін –2 деп белгілейміз).

Құрал - жабдыққа амортизациялық бөліністер:

$$A_{\text{қж}} = 0,01 * C * N_a \quad (5.2.1)$$

мұндағы N_a - күрделі жөндеуге кететін амортизация нормасы, $N_a= 0,15$.

C - құрал-жабдықтың құны,тг

$$A_{\text{қж}_1} = 0,01 \times C_1 \times N_a = 0,01 \times 3113000 \times 0,15 = 4669,5$$

$$A_{\text{қж}_2} = 0,01 \times C_2 \times N_a = 0,01 \times 3373000 \times 0,15 = 5059,5$$

2. Құрал-жабдыққа қызмет көрсету шығындары:

$$Q_{\text{тқк}_n} = K_{\text{тиімділік}} \times W_c \times K_{\text{қк}_n} (1 + K_{\text{қосымша}}) \quad (5.2.2)$$

мұндағы $K_{\text{тиімділік}} = 800$;

W_c теңге – қызмет көрсетуші персоналдың сағаттық тарифтік құны; $W_c = 1500$

$K_{\text{қк}_n}$ – құрал-жабдыққа қызмет көрсету коэффициенті, адам./маш.;

$K_{\text{қк}_1} = 3$ адам/маш., $K_{\text{қк}_2} = 2$ адам/маш.;

$K_{\text{қосымша}}$ – қосымша еңбек ақыны ескеретін коэффициент;

$K_{\text{қосымша}} = 0,53$.

$$Q_{\text{тқк}_1} = K_{\text{тиімділік}} \times W_c \times K_{\text{қк}_1} (1 + K_{\text{қосымша}}) = 800 \times 1500 \times 3(1 + 0,53) = 5508000 \text{ тг}$$

$$Q_{\text{тқк}_2} = K_{\text{тиімділік}} \times W_c \times K_{\text{қк}_2} (1 + K_{\text{қосымша}}) = 800 \times 1500 \times 2(1 + 0,53) = 3672000 \text{ тг}$$

3. Аналогтың шығынын есептесек:

$$Q_{\text{ж}} = Q_{\text{радиальды}} + Q_{\text{осьтік}} + Q_{\text{турбина}} + Q_{\text{қосымша}} = 206737 + 93555 + 16905 + 200000 = 517197 \text{ тг} \quad (5.2.3)$$

4. Жөндеу жұмыстарына кететін шығындар (құрал-жабдықтарды монтаждау кезінде күрделі шығындардың негізінде есептеледі)

$$Q_{\text{жөндеу}} = 0,055 \times (C_n + Q_{\text{тасымалдау}} + Q_{\text{монтаж}} + Q_{\text{қосымша}}) \quad (5.2.4)$$

мұндағы $Q_{\text{тасымалдау}} = 250000$ тг – тасымалдау әзірлеу шығындары;

$Q_{\text{монтаж}} = 100000$ тг – технологиялық құрал-жабдықтарды монтаждау;

$Q_{\text{қосымша}} = 200000$ тг – ескерілмеген басқа құрал-жабдықтың құны.

$$Q_{\text{жөндеу}_1} = 0.055 \times (3113000 + 250000 + 100000 + 200000) = 201465 \text{ тг}$$

$$Q_{\text{жөндеу}_2} = 0.055 \times (3373000 + 250000 + 100000 + 200000) = 215765 \text{ тг}$$

5. Сәйкес капитал салымдар бойынша амортизация:

$$A_{\text{кап}_n} = 0.01 \times Q_{\text{жөндеу}} \times N_a \quad (5.2.6)$$

$$A_{\text{кап}_1} = 0.01 \times 201465 \times 0.15 = 302.2$$

$$A_{\text{кап}_2} = 0.01 \times 215765 \times 0.15 = 323.6$$

5.3 Пайдаланушының үнемділігін есептеу

Жобаланып отырған электрлі түптік қозғалтқышты қолдану арқылы өстік жүктемені қабылдайтын бөлшектер мен сонымен қоса ток өткізгіш кабельдің тозуының шамасын азайта отырып қарастырылған техникалық шешімде пайдаланушыға экономикалық жағынан да қолдану жағынан да тиімді [6].

Электрлі түптік қозғалтқыштың және қозғалтқыш бөліктің сенімділігін артыру арқасында тұтынушы оларға жөндеу бағасын үнемдейді.

Құрал-жабдыққа қызмет көрсету шығындары арасындағы айырмашылық:

$$\Delta Q_{\text{ткк}} = Q_{\text{ткк}_1} - Q_{\text{ткк}_2} = 5508000 - 3672000 = 1836000 \text{ тг} \quad (5.3.1)$$

Жөндеу жұмыстарына кететін шығындар арасындағы айырмашылық :

$$\Delta Q_{\text{жөндеу}} = Q_{\text{жөндеу}_1} - Q_{\text{жөндеу}_2} = 201465 - 215765 = -14300 \text{ тг} \quad (5.3.2)$$

Шығындар бойынша үнемделінген қаражат:

$$\Delta Q_{\text{ткк}} = \Delta Q_{\text{ткк}} + \Delta Q_{\text{жөндеу}} = 1836000 - 14300 = 1821700 \text{ тг} \quad (5.3.3)$$

Капитал салымдар бойынша амортизация қатынасы:

$$\nabla A_{\text{кап}} = \frac{A_{\text{кап}_2}}{A_{\text{кап}_1}} = \frac{323,6}{302,2} = 1,08$$

Құрал – жабдықтардың амортизациялық қатынасы:

$$\nabla A_{\text{қж}} = \frac{A_{\text{қж}_2}}{A_{\text{қж}_1}} = \frac{5059,5}{4669,5} = 1,08$$

4 Кесте - Электрлі түптік қозғалтқышы қолданудың экономикалық тиімділігінің нәтижелері

Көрсеткіштер	Э190-3В5М	Жобаланушы электро түптік қозғалтқыш
Құрал-жабдыққа қызмет көрсету шығындары, тг	5508000	3672000
Жөндеу жұмыстарына шығындар, тг	201465	215765
үнемделінген қаражат, теңге		1821700
Капитал салымдар бойынша амортизация	323,6	302,2
Құрал – жабдықтардың амортизация	5059,5	4669,5
Амортизациялану		1,08

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобаны қорытындылай келе, техникалық сипаттама тарапынан, экономикалық көрсеткіштері жағынан тиімді электрлі түптік қозғалтқыштың конструкциясын игеру үшін зерттеулер талданды. Электрлі түптік қозғалтқыштың жұмыс кезеңіндегі сенімділігі мен серпімді элементінің жұмысын ұзарту жолындағы табысты шешімдері үшін ұсынған электробұрғы өндіріс орындарында қолданыс табуға әбден лайық.

Жобаланған электрлі түптік қозғалтқыштың негізі болып поршень және қақпақша арасында орналасқан серпімді элементтің ұзақ мерзімділігін қамтамасыз ету және сенімділігін арттыру болып табылады. Аталған мақсатқа жету арқылы электрлі түптік қозғалтқыш 2500 сағатқа дейін жұмыс істейді.

Дипломдық жобаның есептеу бөлімінде электрлі түптік қозғалтқыштың негізгі өлшемдерін, соның ішінде статор және роторларды есептеу, қуатының және айналу моменттерінің жоғарылату жолдары есептеліп, шығарылды. Техникалық ұсынысты тұжырымдау нәтижесінде нығыздағыш элементтерді есептеп, көзделген мақсаттағы нәтижеге қол жеткіздік.

Есептеулер негізінде, Э190-3В5М электрлі түптік қозғалтқышымен бұрғылау кезінде УНБ-600 сорабы мен ЛБУ-1100 шығырын қолданамыз. Оның жетегінің қуаты 368 кВт, қозғалтқышының айналу жылдамдығы 455 айн/мин. Шығыр мен ротор және сорап жетектері топтастырылған түрде болады. Ол 6ЧН21/21. МАП1- 17-658/12 типті қозғалтқыштар қолданылатынын анықтадық.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Фоменко Ф.Н. «Бурение скважин электробуром». М.:Недра,1974г
- 2 Фоменко Ф.Н. «Электробуры для бурения нефтяных и газовых скважин» М.:Гостоптехиздат,1961 г.
- 3 Фоменко Ф.Н. «Электробуры для бурения нефтяных и газовых скважин» М.:Гостоптехиздат,1958 г.
- 4 Щербюк Н.Д. «Резьбовые соединения турбобуров и электробуров» М.:ГОСИНТИ, 1958г.
- 5 Евстигнеев К.Н., Бобко И.Д., Чепурной С.И. «Опытт бурения скважин электробурами в Туймазах» Нефтяное хозяйство, 1955г.
- 6 Щербюк Н.Д. «Вопросы расчета и изготовления конических резьбовых соединений турбобуров и электробуров» М.:Гостоптехиздат, 1961г.
- 7 Фоменко Ф.Н. «Маслонаполненный шпindelь электробура. Авт. Свид № 114058 Бюлл. изобретений» 1959г.
- 8 Палий П.А., Корнеев К.Е. «Буровые долота». М.: Недра, 1971г.
- 9 Фоменко Ф.Н. «Маслонаполненный лубрикатор пружинно – поршневого типа. Авт. Свид № 120718 Бюлл. изобретений» 1959г.
- 10 Григорян Н.Г. «Методы расчета вала электрической машины с учетом характера распределения магнитных нагрузок вдоль вала». Вестник электропромышленности, 1954г.
- 11 Пиотровский Л.М. «Электрические машины» М.: Госэнергоиздат. 1950г.
- 12 Марьяновский Д.И. «Регулирование подачи инструмента при бурении скважины забойными двигателями». Изд. АН СССР, т. XVII, 1951г.
- 13 Мительман Б.И. «К вопросу о сравнении балансов мощности при бурении глубоких скважин электробурами и турбобурами – В кн.: Гидравлика в бурении». М.: Недра, 1965г.
- 14 Федоров В.С. «Проектирование режимов бурения» М.: Гостоптехиздат,1958 г.
- 15 Баграмов Р.А. «Буровые машины и комплексы». М.: Недра,1988г.
- 16 Қазақстан Республикасының қоршаған ортаны қорғау саласындағы Орталық атқарушы орган лауазымды тұлғаларының қоршаған ортаны қорғауда мемлекеттік бақылауды жүзеге асыруы жөніндегі НҰСҚАУЛЫҚ. 24 маусым 2003 ж. № 144-п бұйырығымен бекітілген.
- 17 Ф.Н.Фоменко «Пути повышения мощности и сокращение габаритов электробура. Дисс. На са соиск. Уч. Степ. Канд. Техн. Наук. » М.: МИНХиГП,1959г.
- 18 Сулейменов М.М. «Охрана труда нефтяной промышленности». М.: Недра, 1980г.
- 19 Панов Г. Е. «Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности» 2000.
- 20 ГОСТ 155880-83 «Электробуры. Основные размеры и параметры».