

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

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



**МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК
ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР, КӨЛІК
ЖӘНЕ ЛОГИСТИКА КАФЕДРАСЫ**



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

 К.К. Елемесов

« 01 » 06 2021ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «НМ-1250-260 ортадан тепкіш бірсатылы сорабының оңтайландырылған конструкциясымен жұмыс дөңгелегінің дизайнын модернизациялау»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Ұзаққалиев А.А.

Ғылыми жетекші

Балгаев Д.Е.

Алматы 2021

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар, көлік және логистика кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов



« 04 » 12 2020 ж.

Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы Ұзаққалиев Али-Ар Ардагерұлы

Тақырыбы НМ-1250 ортадан тепкіш бірсатылы сорабының оңтайландырылған конструкциясымен жұмыс дөңгелегінің дизайны модернизациялау

Университет басшысының "27" қараша 2020 ж. № № 2131-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «31» мамыр 2021ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері НМ-1250-260 ортадан тепкіш бірсатылы сорабының оңтайландырылған конструкциясымен жұмыс дөңгелегінің дизайнын модернизациялау

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі:

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

в) Арнайы бөлім:

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

Сызба материалдар тізімі (парақ сызбалар көрсетілген)

Ұсынылатын негізгі әдебиет 14 атау

АҢДАТПА

Дипломдық жобада НМ-1250 -260 магистралды сорабының конструкциясы қарастырылды.

Жобаны әзірлеу үшін НМ-1250-260 сорабының конструкциясы толық қарастырылып, оның жауапты жүйелерін талдау жұмыстары атқарылды .

НМ -1250-260 сорабының негізгі параметрлері арналған арнайы есептеулер жүргізілді.

АНАТАЦИЯ

В дипломном проекте рассмотрена конструкция магистрального насоса НМ-1250 -260.

Для разработки проекта была полностью рассмотрена конструкция насоса НМ-1250-260, проведен анализ его ответственных систем .

Проведены специальные расчеты для основных параметров насоса НМ-1250-260.

ANNOTATION

In the diploma project, the design of the main pump Nm-1250 -260 was considered.

For the development of the project, the design of the NM-1250-260 pump was considered in detail, and the analysis of its responsible systems was carried out .

Special calculations were made for the main parameters of the NM-1250-260 pump.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе

I. Техникалық бөлім

- 1 Орталықтан тепкіш сорғылардың жалпы мәліметтері және жіктелу
- 1.1 Бас Мұнай айдау станциясының схемасы
- 1.2 Ортадан тепкіш сораптың класификациясы
- 1.3 Ортадан тепкіш сораптың жұмыс сипаттамасы
- 1.4 Орталықтан тепкіш сорғылардың істен шығуын талдау
2. Магистралды сорғылардың патенттік талдау
- 3 . Сорғының техникалық жағдайын диагностикалау әдістері (НМ - 1250)
- 3.1 Корпустық бөлшектерді ультрадыбыстық әдіспен бақылау
- 3.2 Көзбен шолып өлшеп іргетасты техникалық диагностикалау
- 3.3 Вибродиагностикалық әдіс арқылы тексеру

II. Арнайы бөлім

4. НМ-1250 сорғысына техникалық қызмет көрсету және жөндеу
5. НМ-1250 магистральдық сорғысының дизайнын оңтайландыруға арналған Техникалық ұсыныс

III. Есептік бөлім

6. НМ-1250 сорабының беріктігі мен жұмыс ұзақтылығын(долговечность) есептеу
- 6.1 Магистральдық сорғы қондырғысының сипаттамалары
- 6.2 Сорғы құю уақытын есептеу
- 6.3 Жұмыс дөңгелектерінің мойын тығыздағыштарындағы ағып кетуді есептеу
- 6.4 Насоспен талап етілетін қуаттың өзгеруін есептеу
- 6.5 Радиалды подшипник есептеу

IV. Еңбек қорғау бөлімі

7. НМ 1250 сорабының қауіпсіздігі
- 7.1 Магистральдық сорғыларды пайдалану, жөндеу және техникалық қызмет көрсету кезіндегі теріс өндірістік факторларды талдау
- 7.2 Сорғы станциясының жұмысы кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз етудің негізгі бағыттары
- 7.3 Авариялық және төтенше жағдайларда қауіпсіздікті қамтамасыз ету
- 8 Жоба Экологиялығы

Қорытынды

Пайдаланылған әдебиеттер

КІРІСПЕ

Ортадан тепкіш мұнай сорғылары ең көп таралған сорғылардың қатарына жатады және барлық жерде қолданылады. Мұнай-химия өндірісі, мұнай өнімдерін өңдеу және тасымалдау осы жабдықсыз елестетілмейді. Мұнайды, сұйық газды, сондай-ақ мұнай қоспалары мен эмульсияларын айдау ортадан тепкіш сорғылармен жүзеге асырылады. Сонымен қатар, басқа сұйықтықтарды тасымалдау үшін ортадан тепкіш сорғыларды қолдануға болады, егер олардың физикалық қасиеттері сорғы жабдықтарының материалдарындағы әсерімен ұқсас болса.

Мұнайды магистральдық құбырлар арқылы алыс қашықтыққа тасымалдау кезінде өндірісте НМ типті магистральдық сорғылар қолданылады. Мұндай типтегі қондырғылар магистральдық құбырлар арқылы мұнай өнімдерін тасымалдау үшін қолданылады. Бұл осы типтегі қондырғылардың жоғары сенімділікке, беріктікке және қолайлы өнімділік көрсеткіштеріне ие бола отырып, өте жоғары баспен қамтамасыз етілуіне байланысты.

1 Техникалық бөлім

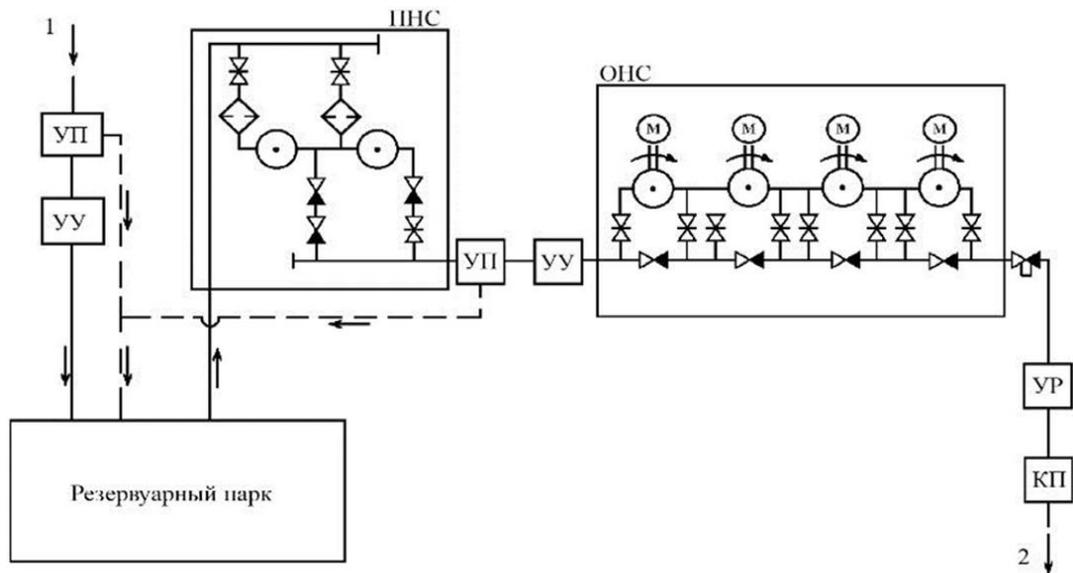
1 Орталықтан тепкіш сораптардың жалпы мәлеметтері және жіктелуі

1.1 Бас мұнай айдаус станциясының схемасы

Магистральдық мұнай құбырларының негізгі мұнай тасымалдау сорғылары магистральдық құбырлардың бірінші сатысында орналасқан және мұнай кен орындарынан мұнай алуға және оны магистральдық құбырларға беруге арналған. Осы типтегі станциялардың ажырамас нысаны резервуарлы паркі болып табылады .

Магистральдық мұнай құбырының негізгі мұнай айдау станциясында келесі технологиялық қондырғылар бар: резервуар паркі, үдеткіш сорғы станциясы, негізгі сорғы станциясы, майды өлшеу қондырғысы, қауіпсіздік құрылғысы блогы, қысым реттегіш қондырғысы және іске қосу-қырғыш камерасы. (станцияны құбырға қосуға арналған қондырғы).

Жоғарыда аталған құрылымдар бір-бірімен станция ішілік құбырлармен байланысты және бір жүйеге енгізілген, оның сызбасы 1.1 суретте көрсетілген.



Сурет 1.1. Мұнай айдау станциясының негізгі технологиялық сызбасы

УП - жабдықтар мен құбырларды жоғары қысымнан қорғайтын қауіпсіздік құрылғыларының бірлігі; УУ - мұнай кен орындарынан келетін мұнай мөлшерін өлшейтін өлшеу қондырғысы; ПНС - үдеткіш сорғы станциясы; НС - негізгі сорғы станциясы; УР - қысымды бақылау блогы; КП - қырғышты ұшыру камерасы

Мұнай айдау станциясының технологиялық схемасы деп осы объектілерді бір бүтінге біріктіріп, оларға белгілі бір функционалдылық беретін станцияның негізгі қондырғыларының технологиялық байланыс схемасы түсініледі.

Мұнай айдау станциясының технологиялық схемасы осы типтегі станциялар үшін келесі технологиялық операцияларды қарастыратын магистральдық мұнай құбырларын технологиялық жобалаудың (ВНТП 2-86) нормалары негізінде жасалған [14]:

- мұнай кен орындарынан резервуар паркіне мұнайды қабылдау;
- резервуар паркінен мұнайды таңдау және оны магистральдық мұнай құбырына жеткізу;
- мұнайды бір уақытта қабылдау және оны құбырға беру;
- резервуар паркімен айдау (қабылдау операциялары ыңғайлы болу үшін);
- қосылған резервуармен айдау.

1.2 Ортадан тепкіш сораптың классификациясы

Ортадан тепкіш сорғылар төменде көрсетілгендей жіктеледі

Кесте 1.1. Ортадан тепкіш сорғының классификациясы

Ортадан тепкіш сорғылар				
Жұмыс доңғалағының типіне байланысы	Ағын жолының типіне байланысты	Саты санына байланысты	Осьтік күштердің әсерінен	Жылдамдық бойынша
1)Жабық	1)Бағыттауышпен	1)Бір сатылы	1)Теңгерілмеген	1)Баяу
2)Жартылай ашық	2)Бағыттауышсыз	2)Көп сатылы	2)Теңгерілген	2)Қалыпты
3)Ашық				3)Тез
4)Бір бағытты шығу				4)Диagonalды
5)Екі бағытты шығу				5)Осьтік

Бұл жұмыста НМ 1250 көлеміндегі негізгі сорғы қарастырылған. НМ 1250-10000 диапазонындағы сорғылар - бұл магистральдық құбырлар арқылы мұнай айдау үшін қолданылатын негізгі мұнай сорғылары. Айдалатын орта 1.2 кестеде көрсетілген сипаттамаларға ие болуы керек.

Кесте 1.2 - Айдалатын ортаның параметрлері

Параметр	Мәні
Температура, °С	-10 ... +50
Тығыздық 15 °С, кг/м ³	800 ... 900
Кинематикалық тұтқырлық, мм ² /с	5 ... 100
Механикалық қоспа массалық үлесі, %, артық емес	0,05
Қатты бөлшектердің максималды сызықтық мөлшері, мм	0,4

НМ 1250-10000 диапазонындағы магистральдық сораптар дизайн бойынша спираль түріндегі бір сатылы көлденең центрифугалық сорғы болып табылады. Жұмыс дөңгелегі жұмыс сұйықтығының екі жақты кіруімен жасалады, білік мәжбүрлі майлаумен жазық мойынтіректер болатын тіректерге орнатылады. АРІ 682-ге сәйкес, біліктің шеткі тығыздағыштары - бұл тамақтың қосымша тығыздағышымен бір беткейлік тығыздағыштар.

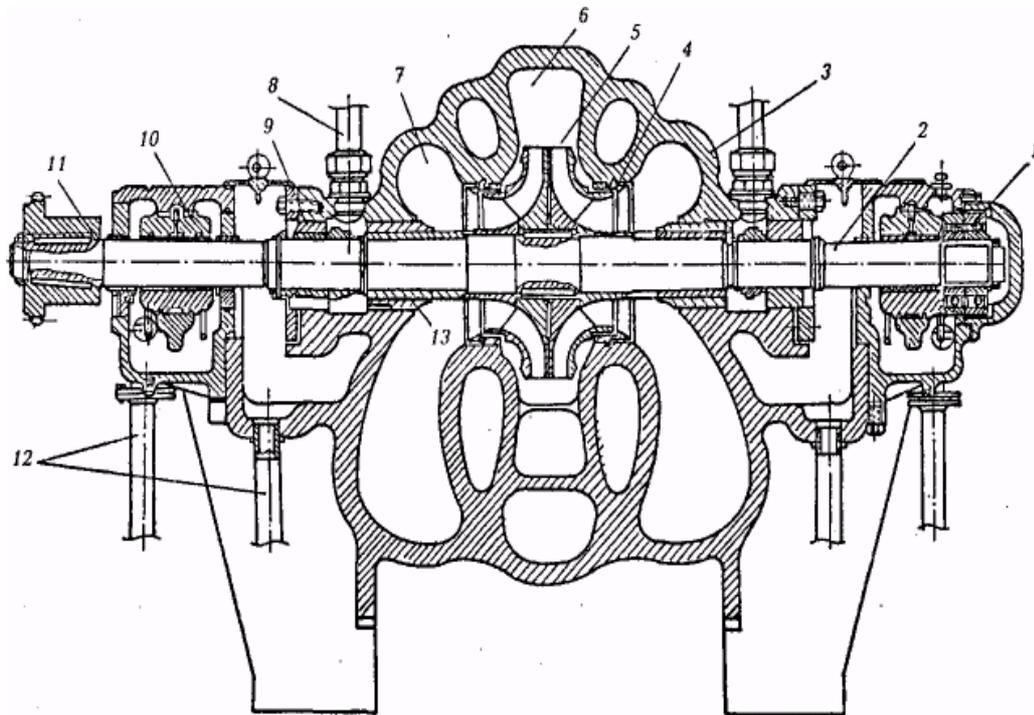
НМ 10000-380-2 ең үлкен сорғысында Burgman шығарған, жұмыс қабілеттілігін қамтамасыз ету жүйесі бар қосарланған механикалық тығыздағыштар қолданылады. Мұнай алдымен циклон сепараторына түседі, ол жерде тазартылады, содан кейін ғана ол механикалық тығыздағыштарды салқындатуға кетеді.

Тірек ретінде радиалды күштерді сіңіретін жай көтергіш мойынтіректер (жүк көтергіштігі жоғары) және осьтік күштерді сіңіретін екі типті бұрыштық контактілі роликті мойынтіректер (СКФ) қолданылады. Крутящий моментті беру үшін сорғының біліктері мен электр қозғалтқышы серпімді пластиналы муфтамен жалғасады. Электр қозғалтқыштары синхронды немесе асинхронды типте болуы мүмкін. Негізгі сорғы қондырғысына мыналар кіреді: сорғының өзі, жарылысқа қарсы электр қозғалтқышы, оларды қоршау қоршауымен байланыстыратын серпімді тақтайшалы муфтасы, май қондырғысы және тіректерге май беру үшін құбыр өткізгіштері, сондай-ақ ағып кетуді жинау жүйесі. Барлық элементтерді бір жақтауға орнатуға болады. Әрі қарай, НМ-1250-260 сорғысының техникалық сипаттамаларын қарастырамыз (кесте 1.3).

Кесте 1.3. НМ-1250 сорғының техникалық сипаттамалары

Параметры	Мәні
Беру, м ³ /ч	1250
Ағын, м	260

Рұқсат етілген кавитациялық қор,м	20
Айналу жиілігі, об/мин	3000
Қуаты, кВт	928
ПӘК сорабтың, %	82
Сораб түрі	НМ



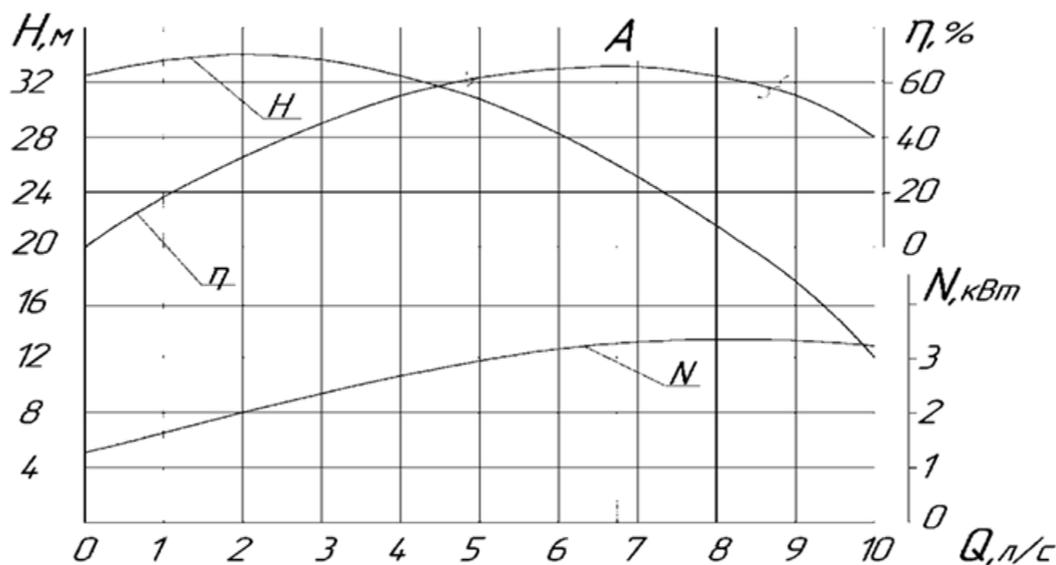
1.2 суретте НМ 1250-260 сорғының жалпы көрінісі көрсетілген: 1 - бұрыштық жанасу подшипнигі; 2 - білік; 3 - корпус; 4 - нығыздағыш; 5 - жұмыс дөңгелегі; 6 - сұйықтықтың шығуы; 7 - сұйықтық беру; 8 - құбыр; 9 - механикалық пломба; 10 - жылжымалы тіреуіш; 11 - тісті ілінісу; 12 - ағып кетуі тесігі ; 13 - бөлгіш втулка

Жұмыс доңғалағы 5 сорғының негізгі жұмыс элементі болып табылады және кілтпен білікке 2 бекітілген. Білікке орнатылған жұмыс дөңгелегі корпусқа 3 орнатылған, онда жұмыс сұйықтығы кіріс 7 және шығыс 6 саңылаулары арқылы беріледі. Тығыздағыштары 4 сорғының сору және шығару аймақтарын бөлуге қызмет етеді. Механикалық тығыздау 9 біліктің сорғыдан шығатын жерлерінде ағып кетудің алдын алу үшін қажет. Осы тік күштерден ротор дөңгелектің өзін түсіреді, сұйықтықтың екі жақты шығуы арқасында, ал қалған күштер бұрыштық жанасу подшипнигімен жұтылады 1. Радиалды күштерді жең подшипнигі 10 сіңіреді. механикалық тығыздағыштарды түсіру. Тығыздау камералары құбырларға 8 жалғанады және сорғының сору қуысынан втулкалармен бөлінеді 13. Құбырлар 12 ағып кетуді жинау үшін қолданылады. 11 тісті ілінісу сорғы мен қозғалтқыш біліктерін біріктіреді. Сорғыш және қысым

салалық құбырлары төменгі бөлікте орналасқан және көлденең жазықтықта қарама-қарсы бағытта көрінеді .

1.3 Ортадан тепкіш сораптың жұмыс сипаттамасы

Негізгі техникалық көрсеткіштердің (қысым, қуат, тиімділік, рұқсат етілген сору биіктігі) жұмыс доңғалағының айналу жиілігінің, сорғыға кіретін сұйықтықтың тұтқырлығы мен тығыздығының тұрақты мәндерінде беріліске графикалық тәуелділігі сорғының сипаттамасы деп аталады. Орталықтан тепкіш сорғылардың сипаттамалары үлкен практикалық маңызы бар. Зауытта жасалған сорғылар (немесе олардың модельдері) жұмыс доңғалағының диаметрі мен айналу жиілігі өзгермеген кезде қысымның, қуаттың және беріліске пәк тәуелділігін анықтау үшін арнайы сынақтардан өтеді. Барлық осы сипаттамалар бір графикаға негізделген (Графика 1.1). Максималды тиімділікке сәйкес келетін η - Q сипаттамасының A нүктесі сорғының оңтайлы жұмыс параметрлерін анықтайды: Q_{opt} , N_{opt} , η_{opt} .



Сурет 1.3 - Ортадан тепкіш сорғының сипаттамалары

Сипаттамадағы толқынды сызықтар сорғының жұмыс аралығын ең жоғары тиімділікпен белгілейді. Орталықтан тепкіш сорғыларды жұмыс аралығы шегінде пайдалану ұсынылады. Ұсынылғаннан мөлшерден жоғары орталықтан тепкіш сорғыларды пайдалану өте қауіпті. Бұл қозғалтқыштың шамадан тыс жүктелуіне және істен шығуына әкелуі мүмкін

1.4 Орталықтан тепкіш сорғылардың істен шығуын талдау

Көп жағдайда ақауларды жіктеу ақаулар себептерінің жалпылығына, ақаулардың сипатына, жабдықтың жұмысына әсер ету дәрежесіне және болжау мүмкіндігіне қарай жүзеге асырылады.

Пайда болу себептері бойынша ақаулар жіктеледі:

- құрылымдық ақаулар: жобалық қателіктермен сипатталатын ақаулар, мемлекеттік стандарттардың талаптарына сәйкес келмеу, қауіпсіздік коэффициентінің төмендеуі және талап етілетін жобалық стандарттардан бірқатар басқа ауытқулар;

- өндірістік ақаулар: пайдалану технологиясының бұзылуы нәтижесінде туындайтын ақаулар, сондай-ақ жабдық оның ескіруіне байланысты нашарлайды.

Пайда болу сипаты бойынша сәтсіздіктер жіктеледі:

- біртіндеп ақаулар: жалпыланған параметрінің өзгеру жылдамдығы шекті мәнге ие болатын ақаулар

- кенеттен істен шығу: жалпыланған параметрдің күрт өзгеруімен сипатталатын сәтсіздіктер

1.4 сурет Центрифугалық сорғылардың істен шығуын жіктеу

Ортадан тепкіш сорғылардың ең басты ақаулары		
1) Корпус ақаулары	Кенттен істен шығу	Корпустың тесілу, майысу салдарынан
	Біртіндеп істен шығу	Резьбаның зақымдануы, коррозиялық эрозиялық бүліну салдарынан жарықша пайда болуы. Жоңылу салдарынан тығыздағыш, подшипниктер бүлінуі.
2) Жұмыс доңғалағы істен шығу	Кенеттен	Жарықша пайда болу (трещина)
	Біртіндеп	Коррозия салдары
3) Білік ақаулары	Кенттен	Жарықша (трещина) пайда болу. Майысу.
	Біртіндеп	Білікке отырғызылған жердің доңылуы (износ). Біріккен жерлердің жоңылуы. Кілттің тозуы
4) Подшипник ақаулары	Кенттен	Сынықтар.
	Біртіндеп	Баббитовый слойдың қажалуы. Ысып кету.

Орталықтан тепкіш сораптардың жұмысындағы ақаулардың ең ықтимал себептері: жүйеге және сорғыға ауа кіруі, сору жағдайының нашарлауы, сорғының қозғалатын бөліктерінің тозуы және механикалық істен шығуы, сорғы жетегінің ақаулығы.

Жүйеге және сорғыға ауа кіруі сорғының жұмысының бұзылуына әкеледі - ол сұйықтықты мүлдем бермейді, немесе оның жеткізілуі номиналдан аз, сорғы шуылмен жұмыс істейді. Нәтижесінде ауа жүйеге және сорғыға ене алады:

1) сору желісі мен сорғының корпусын іске қосар алдында сапасыз толтыру; жүйеде немесе сорғыштың корпусында жылдам жасыру кезінде қауіпсіздік жастығы қалуы мүмкін;

2) жұмыс кезінде сорғыға ауа ағып кетеді. Ауа сорғыштың ішіне сору желісіндегі ағып кетулер арқылы (коннекторлардағы ағып кету, клапан өзектерінің құтысы арқылы), сорғы құтысы арқылы немесе сорғыш құбырының ішінара ашық торы арқылы ене алады. Сорғының жұмысы кезінде кіретін ауа ішінара қысым желісіне жеткізіліп, ішінара жүйелік арматурада жинақталады. Ауаның аздап ағып кетуімен сорғы қалыпты қуатта жұмыс істей алады, ал жабдықтаудың азаюымен және бірнеше рет іске қосқанда оны бұзуға және толығымен тоқтатуға болады. Ауа ағып кетуін болдырмау үшін жүйеде ағып кетуді жою керек, толтырылған қораптың орамасын өзгерту керек.

Сору жағдайларының нашарлауы ағынның төмендеуіне, кавитацияға және сорғының бұзылуына әкеледі. Сору шарттары төмендегілердің салдарынан нашарлайды:

- сорғының сору кезінде қабылдау торының (немесе сүзгілердің) бітелуі;

- сорғыш құбырға бөтен заттардың (шүберектердің, кірдің) түсуі;

- сорғының толық ашылмаған кіріс клапанымен жұмыс істеуі;

- температурасы көрсетілген немесе қатты ластанған сұйықтықтан жоғары сұйықтықты айдау;

- сору кезінде статикалық бастың берілген сорғының сипаттамасынан төмендеуі.

Сору жағдайының нашарлауы, ең алдымен, сорғының сорғыш басының ұлғаюымен көрінеді. Бұл жағдайда сорғыны тоқтату керек, сору жағдайының нашарлау себебі анықталып, жойылуы керек.

Сорғының қозғалатын бөліктерінің тозуы мен механикалық ақаулары әр түрлі ақауларға әкелуі мүмкін: сорғының жұмысы кезінде дірілдің күшеюі, жекелеген сорғы қондырғыларының қызып кетуі, электр қуатын тұтынудың артуы және сорғының жұмысының бұзылуы. Келесі ақаулар жиі кездеседі:

а) жұмыс дөңгелектерінің қалақтарының тозуы (сорғы төменгі ағынмен жұмыс істейді немесе ағуын тоқтатады) - тозған дөңгелектерді ауыстыру керек;

б) жұмыс дөңгелектерінің немесе бағыттағыш қалақшалардың каналдарының бітелуі (сорғы да төменгі ағынмен жұмыс істейді немесе ағынды тоқтатады) - сорғыны бөлшектеу керек, арналарды тазарту керек;

в) тығыздағыш сақиналардың тозуы (сорғы саңылаудың үстінен сұйықтық ағыны нәтижесінде аз ағынмен және қысыммен жұмыс істейді) - тозған сақиналарды жаңаларына ауыстыру керек;

г) түсіру сақинасының тозуы (бұл жағдайда сорғы роторы ығыстырылады, дөңгелектер бағыттаушы қалаққа қатысты қозғалады, сорғының шығыны азаяды) - түсіру сақиналарын ауыстыру қажет;

д) ротор теңгерімсіздігінен сорғы білігінің иілуі (қуат шығыны өзгерген кезде сорғы дірілдейді) - сорғыны ашу керек, роторды тексеру керек;

е) түсіру дискісінің немесе сақинаның дұрыс орналаспауы (сорғы іске қосылған кезде көп қуат жұмсайды) - қисаюды жою керек;

ж) без орамасының қысқыш гильзасының дұрыс орналаспауы немесе без тығыздағышының шамадан тыс қатаюы (без тығыздағышы қызады) - жаңғақтардың қысылуын босату, дұрыс емес орналасуын түзету немесе бездің тартылуын босату қажет;

з) сальник қорабындағы бөгде қоспалар (сальниктің пломбасы қызады) - сальник қорабын ауыстыру қажет;

и) подшипник қондырғысының ваннасында судың болуы, ластанған немесе сапасыз май (подшипник қондырғысы қызады) - майды ауыстыру қажет;

к) мойынтіректер бөлігінің ваннасындағы майдың көп мөлшері және шарикті мойынтіректер корпусындағы майлар (подшипник қондырғысы қызады) - артық майды кетіру керек (май);

л) түсіру дискісі мен сақина арасындағы саңылау азаяды (түсіру дискісі қызады) - сорғыны бөлшектеп, диск пен сақина арасындағы саңылауды реттеу керек;

м) гидравликалық сорғының түсіру желісі бітелген (түсіру дискісі қызады) □ құбырды тазарту керек;

н) жақтаудағы сорғының босатылған бекітпелері, сорғы білігіндегі жұмыс дөңгелектері, құбыржолдары және сорғы ернемектері (сорғы жұмысында қатты діріл пайда болады) бекітпелерді қатайтыңыз.

Сорғы жетегіндегі ақаулар сорғының қалыпты іске қосылуына жол бермейді және сорғының бұзылуына әкелуі мүмкін. Ең көп таралған жетегі электр жетегі екенін ескере отырып, электр жетегінің ақаулары мыналар:

- сақтандырғыштардың өртенуіне немесе ажыратқыштың дұрыс жұмыс істемеуіне байланысты қуат жетіспеуі (электр қозғалтқышы іске қосылмайды) □ сақтандырғыштарды салу, автоматты сөндіргішті бекіту және қосу қажет;

- бастапқы реостаттағы немесе ротор мен бастапқы реостат арасындағы байланыстырушы сымдардағы үзіліс (электр қозғалтқыш іске қосылмайды) □ үзіліс нүктесін тауып, оны бекіту керек;

- асинхронды электр қозғалтқышының статор орамасының бір фазасындағы үзіліс (электр қозғалтқыш іске қосылмайды) үзіліс нүктесін анықтап, оны бекіту керек;

- статор орамасындағы бұрылыстың тізбегі (жұмыс кезінде электр қозғалтқышы қатты қызады) электр қозғалтқышын жөндеу немесе ауыстыру қажет;

- электр желісінің кернеуі жоғарылайды немесе азаяды (электр қозғалтқышы қызады) ап жоғарылатылған кернеу кезінде қозғалтқышты кернеу төмендегенге дейін өшіру керек; төмендетілген кернеуде сіз басқару режимін жабу арқылы сорғының шығынын ішінара азайта аласыз клапан;

- электр қозғалтқышының дұрыс желдетілуін бұзу (электр қозғалтқышы қызады) □ желдеткіш арналарды тазарту, желдетуді жақсарту қажет;

- механикалық зақымдану (мойынтіректердің тозуы, ойық сыналардың шығуы, оқшаулаудың шашырауы және қозғалтқышта қалыптан тыс шу тудыратын басқалары, жергілікті қызып кету) - ақаулық жойылуы керек.

Осылайша, қарастырылған кіші бөлімде ортадан тепкіш сораптардың істен шығуын талдау сипатталды және оның негізінде әр сорғы элементі үшін кенеттен және біртіндеп істен шығудың жіктемесі құрылды.

Жоғары тозуға және коррозияға ұшырайтын бөлшектер, атап айтқанда дөңгелегі және әр түрлі сорғы тығыздағыштары, олар жоғары абразивті сұйықтық жағдайында жоғары қысымда жұмыс істейді, жиі ауыстыруды және жөндеуді қажет етеді.

Сондықтан жұмыс дөңгелегі мен сорғы тығыздағыштарын тозуға қарсы тұратын, әр түрлі жүктемелерді болдырмайтын және қызмет ету мерзімін ұзартатын жақсартулар ұсынған жөн.

2. Патенттік талдау және магистральдық сорғы конструкцияларының әдебиеттеріне шолу

Патенттік ақпаратты іздеу үшін ақпарат көздері: «2010-2020 жылдарға арналған патенттік құжаттардың тезистері, FIPS дерекқорлар» Федералды өнеркәсіптік меншік институтының (FIPS) дерекқорлары «2010-2020 жылдарға арналған орыс патенттік құжаттарының толық мәтіндері». <http://www.fips.ru>, Еуропалық патенттік бюроның дерекқорлары (EuropeanPatentOffice) ep.espacenet.com, патенттік ақпарат ізделетін елдер: Ресей, Қытай, АҚШ, ЕО елдері.

2010-2020 жылдар кезеңінде жүргізілген патенттік іздеу нәтижелері Ұсынылған мәліметтер бойынша 350 патент анықталды: ТМД елдері - 51, қытай - 202, американдық - 68 және еуропалық - 39.

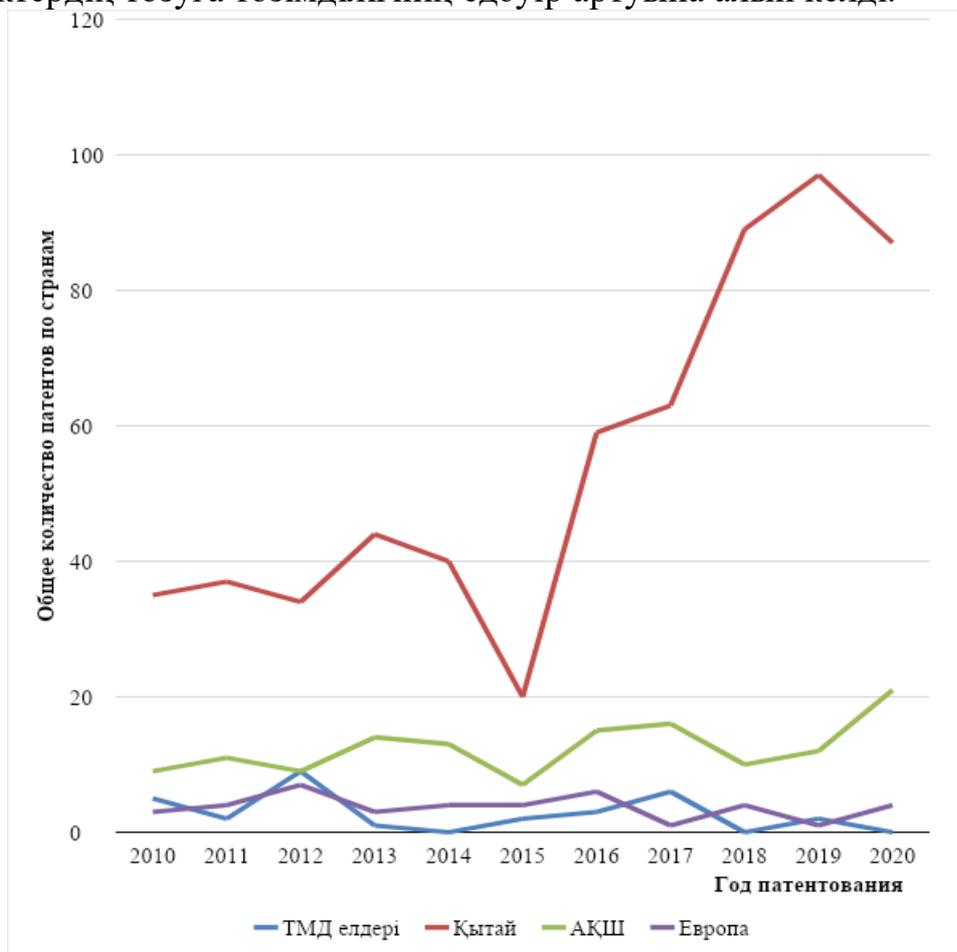
2010-2020 жылдар аралығында магистральдық сораптар саласындағы патенттік әзірлемелердің таралуы және қарқындылығы 2.1-суретте көрсетілген.

Соңғы 10 жылдағы Ресейде, АҚШ-та және Еуропа елдерінде патенттік әзірлемелердің жоспарланған кестесіне сүйене отырып, Қытай бұл салада ең өнімді болып саналады. Қытайдың патенттік дамуы 2019 жылы ең жоғары деңгейге жетеді (97 патент). Басқа елдерде қарқынды

дамудың жетіспеушілігі байқалады, бұл дамыған магистральдық сораптардың қанағаттанарлық деңгейімен байланысты.

Демек, Қытайдағы бұл бағыттың болашағы зор. Қазақстан, Ресей, АҚШ және Еуропалық Одақ елдері сияқты қарастырылған басқа елдерде бұл бағыт маңызды емес, өйткені патенттік әзірлемелерде өсім жоқ және соңғы 10 жыл ішінде тұрақты болып келеді.

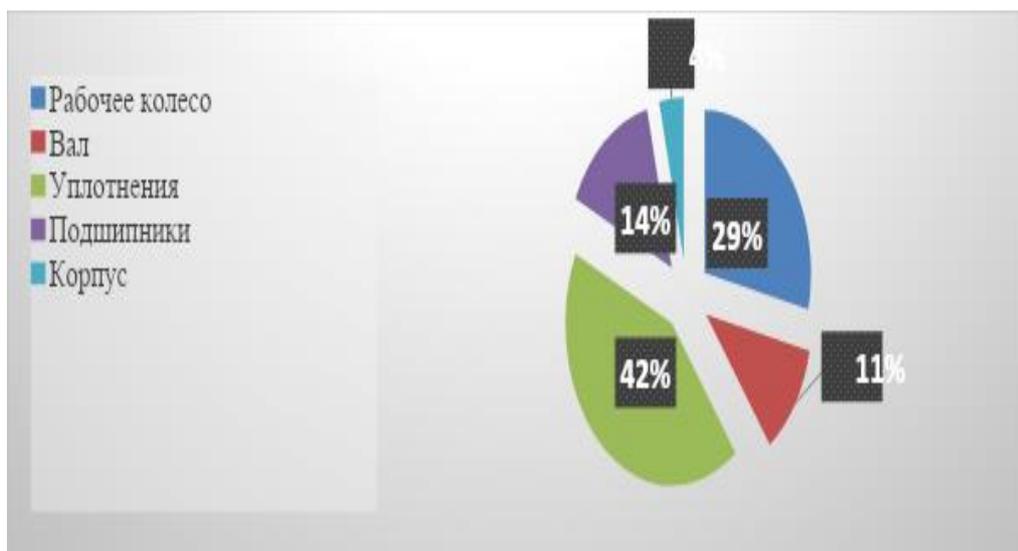
Патенттерді талдау көрсеткендей, соңғы бірнеше жылда өндіруде негізгі сорғыны пайдалану технологиясының дамуы мен жетілдірілуі бөлшектердің тозуға төзімділігінің едәуір артуына алып келді.



2.1 сурет - 2010-2020 жылдар кезеңіндегі патенттер саны магистральдық сорғыларда

Сорғының негізгі бөлшектерін жақсартуға жарияланған патенттер саны: пломбалар - 68, мойынтіректер - 23, корпус - 6, білік - 18, жұмыс дөңгелегі - 46.

51 ресейлік патенттің 36-сы сорғыны тығыздау саласындағы әзірлемелерге қатысты. 2.2-суретте көрсетілген негізгі сорғының жетілдірілген элементтеріне берілген патенттердің пайызы бұған дәлел. Тығыздағыштар мен жұмыс дөңгелегі жиі өзгеріске ұшырайтынын сызбадан көруге болады.



2.2 сурет - 2010-2020 жылдар кезеңінде Ресей патенттеріндегі негізгі сорғының жақсартылған элементтері, %

Магистральдық сораптардың патенттік талдауы көрсеткендей, соңғы 10 жыл ішінде технологияны жетілдірумен келесі компаниялар көбірек айналысады: Ресейде - «Турбонасос» ашық акционерлік қоғамы (ААҚ), Қытайда - «Чжэцзян сорап қоры со Ltd «,» POWER CHINA ZPEM COMPANY LTD «, Жапонияда -> SANSO ELEC MFG «.

Өнеркәсіптік меншік федералды институты мен Еуропалық патенттік бюроның мәліметтер базасында жүргізілген патенттерді талдау көрсеткендей, 2010-2020 жылдар аралығында 350 патент жарияланған, олардың көп бөлігі Қытайға (70% -дан астам) және АҚШ-қа тиесілі (шамамен 20%).

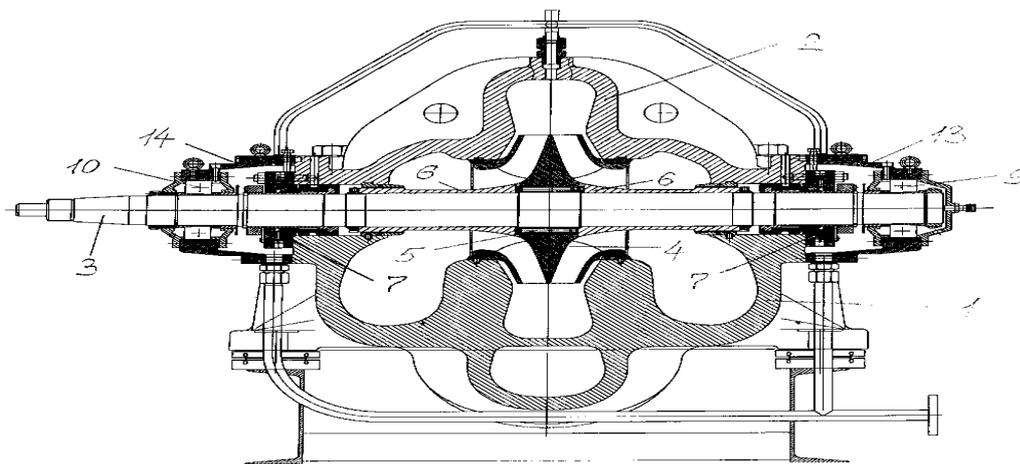
Патенттік жарияланымдардың ең көп саны сегменттерге 2016 жылдан 2017 жылға дейін және 2018 жылдан 2019 жылға дейін келеді. Патенттер санының жалпы үлестірілуіне сүйене отырып, магистральдық сораптардың өндірісі мен жетілдірілуі Қытайда маңызды болатыны заңды.

Магистральдық сораптарды жетілдіру бойынша бірнеше патенттік әзірлемелерді қарастырыңыз.

CN209195731 патенті негізгі сорғы мен ротордың тікелей ілінісуін ұсынады. Құрылымы қарапайым, құрылымы ақылға қонымды, дәл орналастыру және май сорғысы мен ротордың негізгі білігінің бекітілуін орнатуға қол жеткізуге болады, ал дөңгелектің соңғы беті тым көп секіреді деген мәселе тиімді шешілді; Алдыңғы техникадағы сорғы білігі мен ротордың тікелей бұрандалы қосылымымен салыстырғанда құрылымды өңдеуге оңай, орнатуға берік, тығыз орналасады, сорғы білігі мен ротордың айналу тұрақтылығына кепілдік беруге болады .

RU2485352C1 патентінде айналмалы мойынтіректерде роторы бар негізгі майлы центрифугалық сорғының жаңа дизайны қарастырылған

(2.3-сурет). Мұнайдан центрифугалық негізгі сорғы корпус пен корпустың қақпағын қамтиды. Корпус пен қақпақтың арасына білік пен қалақшалы дөңгелектен тұратын ротор орнатылған. Сорғы роторы сорғы корпусынан тыс орналасқан консольді мойынтіректерге орнатылады. Соңғысы екі типті домалақ мойынтіректер түрінде жасалған: сорап білігінің осьтік жүктемесін қабылдайтын сфералық екі қатарлы білік мойынтірегі және «қалқымалы» тороидальды мойынтіректер. Екі мойынтіректер білікке ось бойынша бөлінген конустық тартқыш жеңдерде орнатылады. Дөңғалақты білікке конустық втулкалары мен бұрандалары бар екі жақты тіреу патронының көмегімен орналастырады, ал ротордың механикалық пломбалары конустық втулкалары мен винттері бар бір жақты тіреу патрондарының көмегімен білікке орналастырылады. Өнертабыстар тобы жетілдірілген техникалық-экономикалық сипаттамалары бар центрифугалық сорғыны құруға бағытталған, дәлірек айтқанда шу мен дірілді төмендетеді, сенімділікті, қызмет ету мерзімі мен тиімділігін жоғарылатады.



Фиг. 1

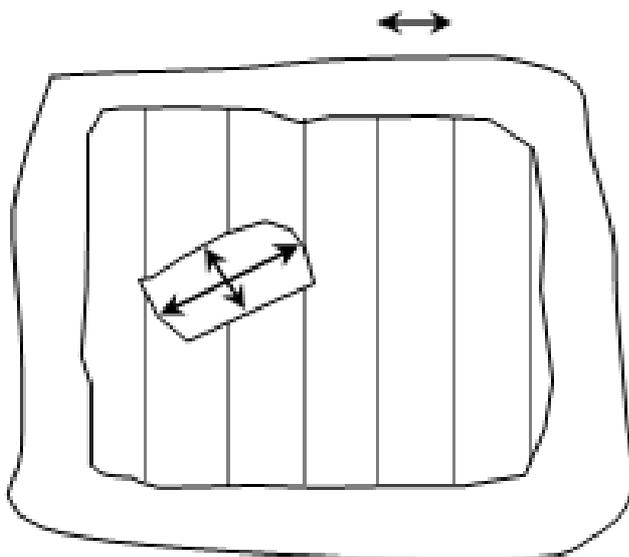
2.3 сурет - негізгі құрылғының жаңа дизайны роторлы роликті майлы центрифугалық сорғы

Осылайша, магистральдық сораптарға жүргізілген патенттік талдау көптеген елдерде мұнай-газ объектілері үшін магистральдық сорғылардың сәтті қолданылуын көрсетті.

3 . Сорғының техникалық жағдайын диагностикалау әдістері (НМ -1250)

3.1 Корпустық бөлшектерді ультрадыбыстық әдіспен бақылау

Корпустық бөлшектердің негізгі металын ішкі ақаулардың болуына бақылау , кернеу концентраторлары бар жерлерде жүргізіледі. Бақылау 2,5 МГц жиілікте тікелей бөлек-біріктірілген немесе біріктірілген түрлендіргіштермен жүзеге асырылады. Дефектоскопты баптау дефектоскоп РЭ сәйкес жүргізіледі. Құрылғыны орнатқаннан кейін төменде суретте көрсетілгендей Дефектоскопия жасалады.



3.1 Сурет - Тікелей ультрадыбыстық бақылау схемасы берілген

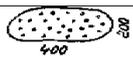
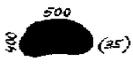
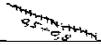
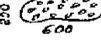
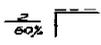
1-бақылауға жататын аймақ; 2-сканерлеу қадамы;3-сканерлеу желісі (түрлендіргішті ауыстыру); 4-анықталған ақаулықтың шартты өлшемдері

3.2 Көзбен шолып өлшеп техникалық диагностикалау

Көзбен шолып бақылау жол берілмейтін көрінетін ақауларды анықтау мақсатында жүзеге асырылады. Көзбен бақылау кезінде мыналар анықталады:

- жарықтар;
- майды сіңдіру нәтижесінде бетонның беткі қабатының бұзылуы;
- каверналардың, раковиналардың болуы;
- механикалық зақымданудан туындайтын сынықтар;
- бетондағы қуыстар мен деформациялардың болуы.

Тексеру нәтижелері бойынша ақаулар мен зақымданулардың карталары жасалады.

Шартты белгі	Ақаулықтың немесе зақымданудың сипаттамасы
	Бетонның беткі бұзылуы (қорғаныс қабатының аз тереңдігіне дейін) - қабыршақтармен пиллинг, пиллинг және т. б.
	Майлы (майлы) дақтар. Бетонға егудің орташа тереңдігі (жақшада)
	Жарықшақ
	Құрылыс процесінде жеткілікті дәрежеде майыстырылмаған ірі кеуекті бетон
	Ендірілген бөліктің Болат коррозиясы (зақымданудың тереңдігі мен ауданын көрсетеді)
	ені 0,3 мм-ден кем түкті жарықтар
Ескертпе - цифрлармен бұлінген учаскелердің өлшемдері миллиметрмен көрсетілген.	

Сурет 3.2 Зақымданудың белгілену шарттары

3.3 Сорғыларды Вибродиагностика әдісімен тексеру

Сорғылар мен сорғы жабдықтарының діріл диагностикасы - олардың техникалық жағдайын анықтаудың ең тиімді және сенімді тәсілдерінің бірі. Сонымен қатар, диагностиканың стационарлық түрде жүргізілуі маңызды, яғни. технологиялық процесті тоқтатудың қажеті болмауы үшін жабдықты пайдалану кезінде үздіксіз.

Сорғылар мен сорғы жабдықтарының діріл диагностикасы ең алдымен сумен жабдықтау және су бұру жүйелерінде, сондай-ақ мұнай өңдеу және химия өнеркәсібінде, атом энергетикасында, металлургияда, машина жасауда және отын-энергетикалық кешенде қолданылады.

Діріл диагностикасы діріл деңгейін үздіксіз бақылау режимінде негізгі және күшейткіш қондырғылардың техникалық жағдайын бақылауға мүмкіндік береді.

Сорғы қондырғыларының дірілін бақылау мен өлшеуге қойылатын негізгі талаптар:

1. Барлық негізгі және күшейтетін сорғы қондырғылары басқару бөлмесіндегі ағымдық діріл параметрлерін үздіксіз бақылау мүмкіндігімен стационарлық басқару және сигнал дірілдеу жабдықтарымен (КСА) жабдыкталуы керек. OPS автоматика жүйесі диспетчерлік бөлмеде діріл күшейген жарық және дыбыстық дабылдарды, сондай-ақ апаттық діріл мәніне жеткенде қондырғылардың автоматты түрде сөнуін қамтамасыз етуі керек.

2. Вертикалды бағытта дірілді басқару үшін негізгі және көлденең күшейткіш сорғының тіреу тіректерінің әрқайсысында басқару және сигналдық діріл жабдықтарының датчиктері орнатылады. Тік күшейткіш сорғыларда дірілді тік (осьтік) және көлденең-көлденең бағытта бақылау үшін тіреу подшипниктерінің корпусына датчиктер орнатылған.

4 НМ-1250 сорғысына техникалық қызмет көрсету және жөндеу

Жабдыққа уақтылы және сапалы техникалық қызмет көрсету және жөндеу оның ақаусыздығы мен жұмысқа қабілеттілігін қолдау және қалпына келтіру үшін жүргізіледі.

Жөндеу жұмыстарының көлемі мен мерзімі техникалық қызмет көрсету және жөндеу туралы ережелермен, дайындаушы зауыттардың нұсқаулықтарымен анықталады.

ЖЗҚ жабдықтарына техникалық қызмет көрсету және жөндеу жоспарлы-алдын алу жөндеу (ЖАЖ) туралы қолданыстағы ережелерге сәйкес жүзеге асырылады.

Бұл бөлімде НМ-1250 магистральдық сорғысына техникалық қызмет көрсету және жөндеу ерекшеліктері сипатталады.

Кесте 4.1 - Сорғының жұмысындағы типтік ақаулар

Ақаулар	Ақаулардың мүмкін себептері	Ақаулықтарды жою әдістері
Сорғыны іске қосқаннан кейін сұйықтықтың берілуін тоқтату	Сорғының сұйықтықпен жеткіліксіз толтырылуы Сорғыш құбырлардағы ағып кету Айналу бағыты дұрыс емес немесе жылдамдық жеткіліксіз	Толтыруды қайталаңыз Қозғалтқышты тексеру
Іске қосқанда көп қуат тұтынуы	Шығару клапаны ашық Дөңгелектердің немесе рельефтік дискінің дұрыс орнатылмауы	Іске қосу кезінде клапанды жабыңыз Қате құрастыруды тексеріп, түзетіңіз
Сорғының бөлшектерін шамадан тыс қыздыру	Майлаудың болмауына, қатты ластануына, майлау сақиналарының дұрыс жұмыс істемеуіне байланысты мойынтіректерді жылыту	Мойынтіректерді шайыңыз, таза майды толтырыңыз, майлау сақиналарының ұстамаларын алыңыз

Жұмыс кезінде сорғының шығынын азайту		Тығыздағыштарды өзгертіңіз, бұрандаларды бұрап бекітіңіз немесе салатын қораптың орамасын өзгерту Құбырдағы клапандарды және мүмкін бітелулерді тексеріп, оларды тазалаңыз
Сорғыдағы діріл және шу	Құрылғының дұрыс орнатылмауы Сорғыдағы механикалық зақым: біліктің ауытқуы, айналмалы бөлшектерді ысқылау, мойынтіректердің тозуы Жұмыс дөңгелегінің ішінара бітелуі	Құрылғыны орнатуды және іргетасқа бекітуді тексеріңіз Зақымдалған бөлшектерді ауыстырыңыз Сорғыны тексеріп, тазалаңыз

Қондырғыға техникалық қызмет көрсету тек жұмыс кезінде жүзеге асырылады. Қондырғының жұмысын бақылау үшін арнайы журнал жүргізіп, оған келесі параметрлерді үнемі жазып отыру қажет:

а) кіріс құбырындағы қысым, МПа; б) шығару құбырындағы қысым, МПа; в) электр қозғалтқышы тұтынатын қуат, кВт; г) гидропаттық камерадан су алу қысымы, МПа;

д) жоспарлы профилактикалық жөндеу кезінде ротордың осьтік жүрісі.

Өндіріс процесінде түйіндер мен бөлшектердің бетінде әртүрлі ластанулар пайда болады. Мұның себептері әртүрлі: металл бетінің тотығуы (оксидтер, коррозия өнімдері), майлардың термиялық ыдырауы (күйіктер, асфальт-шайырлы шөгінділер), эмульсия мен май қабықтарының пайда болуы, механикалық бөлшектердің түсуі (абразивті, қырыну және т. б.). п.), кесу арқылы өңдеу қалдықтары (чиптер, абразивтер, қабыршақтар, эмульсиялардың тегістеу және жылтырату пасталарының қалдықтары), қысым және құю (графит және май майлары, күйіктер, қалыптау жері), дәнекерлеу және дәнекерлеу қалдықтары (флюс, масштаб), сақтау және тасымалдау кезінде қолданылатын заттар (консистенттік және консервіленген майлар), қоршаған ортадан ластану және т. б.

5. НМ-1250 магистральдық сорғысының дизайнын оңтайландыруға арналған техникалық ұсыныс

НМ–1250–260 типті магистральдық сорғылар екі жақты кіру сорғы қондырғылары болып табылады. Бұл сорғыларды номиналды берілісте пайдалану кезінде олар өте жоғары жұмыс тиімділігін көрсетеді, сонымен қатар жоғары жөндеу кезені мен сенімділіктің жақсы көрсеткіштерімен ерекшеленеді.

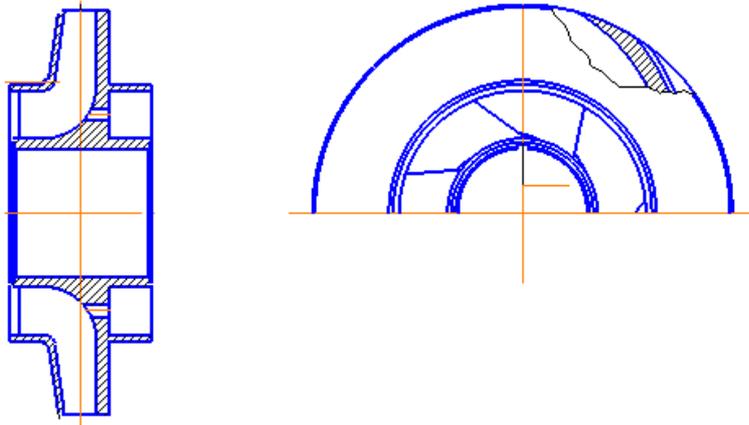
Алайда, магистральдық сорғылардың нақты жұмыс жағдайлары номиналды берілісте жұмыс тек магистральдық сорғы іске қосылғаннан кейінгі бірінші кезеңде жұмыс істеген кезде, сорылатын өнімнің көлемі жеткілікті үлкен болған кезде ғана мүмкін болады. Кейіннен жұмыс номиналды берудің жартысында ғана жүзеге асырылады, ал кейінгі кезеңдерде номиналды берудің үштен бірінен аспайды.

Магистральдық сорғының жұмысын әр түрлі берілістерде тиімдірек ету үшін әртүрлі доңғалақтары бар ауыстырылатын сорғы роторын пайдалану мүмкіндігі қарастырылған, ал доңғалақтар ұқсас дизайнға ие (екі жақты кіріс дөңгелектері), бірақ мөлшері бойынша ерекшеленеді. Сорғыны аз беріліспен жұмыс режиміне ауыстыру үшін кіші диаметрлі доңғалақ орнатылады.

Бұндай тұрғыда магистральды насосты пайдалану барысында экономикалық тұрғыда қиындық туындайды. Жұмыс режимінде $NS < 120$ жылдамдық коэффициенті бар дөңгелектерді пайдалану нәтижесінде сорғы қондырғысының гидравликалық тиімділігі төмендейтіндігіне.

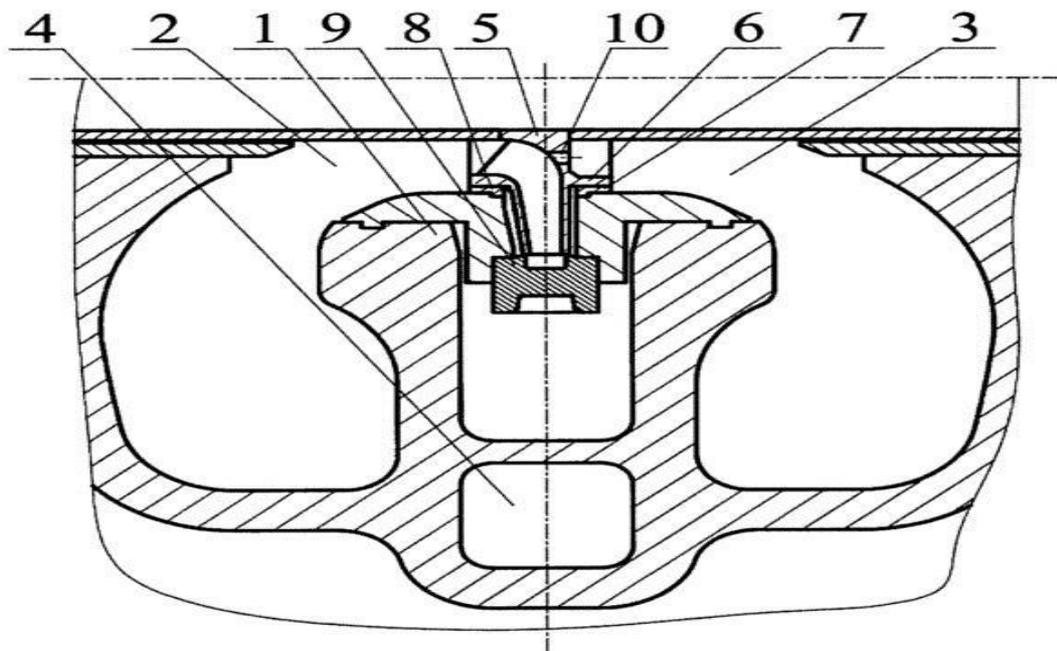
Кейбір жағдайларда өте аз берілістерде жұмыс істеу үшін сорғының жұмысын түзету қажет, бұл N_s коэффициенті одан да төмен ауыстырылатын дөңгелектерді орнатуды білдіреді. Мұндай доңғалақтар көлденең қиманың өте төмен мәнімен сипатталады, нәтижесінде гидравликалық тиімділігі өте төмен. Сонымен қатар, мұндай дөңгелектер өндірістің күрделілігіне байланысты өте қымбат.

Бакалаврлық жұмысымда шағын берілістерде магистральдық сорғының жұмысы үшін бір бұрандалы ауыспалы дөңгелекті (5.1-сурет) пайдалану мүмкіндігін қарастыру ұсынылады. Мұндай дөңгелекті пайдалану жылдамдық коэффициенті 70 ... 120 диапазонында болған кезде жоғары гидравликалық тиімділікті қамтамасыз ете алады, өйткені бұл жағдайда бір ағынды доңғалақтың дизайны тиімдірек болады.



5.1 Сурет - Бір ағынды ауыстырмалы доңғалақ

5.2-суретте ұсынылған оңтайландырудың жалпы көрінісі көрсетілген. 1 магистральдық сорғының корпусында 2 және 3 жұмыс сұйықтығын жеткізу арналары бар. Сұйықтықты ағызу 4 арнасы арқылы жүзеге асырылады. Ауыстырылатын роторға жаңа конструкцияның бір бұрандалы дөңгелегі орнатылған, ол оның ағындық бөлігі екі емес, жұмыс сұйықтығын жеткізу арналарының біріне қосылатындығымен сипатталады. Екінші жағынан, жұмыс сұйықтығын жеткізу арнасы 6 тығыздағыш элементімен жабылады. Бұл жағдайда тығыздау элементі доңғалақ пен сорғы корпусы арасындағы тығыздағышқа қатысты симметриялы саңылаулы тығыздағышты құрайды. Құрылымдық жағынан, тығыздау элементі-бұл доңғалақтың артқы жағында оның құрамдас бөлігі ретінде орналасқан сақина белдеуі.



Сурет 5.2 - Дөңгелектің ұсынылған дизайны: 1 – Корпус ; 2,3 - жұмыс сұйықтығын беру арналары; 4 - спиральды шығыс каналы; 5 - жұмыс дөңгелегі; 6 - тығыздау элементі; 7,8 - тығыздағыш сақиналар; 9 -

бағыттағышы, 10 - шығару тесіктері.

Доңғалақтан жұмыс сұйықтығының шығуы 4 спиральды бұрма арқылы жүзеге асырылады, ал доңғалақтың артында бағыттаушы аппаратты орнату көзделеді. Сорылатын сұйықтықтың соққысыз ағымын және сорғының тиімді жұмысын қамтамасыз ету үшін қажет қалақшалы аппаратын орнату ұсынылады.

Айта кету керек, доңғалақ пен корпус арасындағы симметриялы тығыздағышты құрайтын 6 тығыздағыш элементін орнату сорғы роторын осьтік күштерден босатуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, осьтік күштердің әсерін азайту үшін доңғалақта доңғалақтың бүкіл бетінде орналасқан арнайы түсіру тесіктері қарастырылған.

Шағын берілістерде магистральдық сорғыны пайдалану үшін бір бұрандалы ауыспалы дөңгелекті қолдану нәтижесінде кіші диаметрлі ауыспалы екі бұрандалы дөңгелектерді қолданумен салыстырғанда жоғары гидравликалық тиімділік қамтамасыз етіледі. Бұл сорғының тұрақты және сенімді жұмысына қол жеткізуге мүмкіндік береді, сонымен қатар электр энергиясының аз шығынына байланысты экономикалық тиімділікке оң әсер етеді.

6. НМ-1250 сорабының беріктігі мен жұмыс ұзақтылығын(долговечность) есептеу

6.1 Магистральдық сорғы қондырғысының сипаттамалары

Сорғы қондырғысының сипаттамаларын 600 м3/сағ-тан 1700 м3/сағ-қа дейінгі шығындар диапазонында 100 м3/сағ аралықпен анықтаймыз.

Магистральдық сорғының пайдалы әсер коэффициенті ;

$$\eta_H = c_{0v} + c_{1v} \cdot Q + c_{2v} \cdot Q^2 = 0,09 + 13,5 \cdot 10^{-4} \cdot 899 + (-67,78 \cdot 10^{-8}) \cdot 899^2 = 0,756. \quad (6.1)$$

Біз сорғыға Электр қозғалтқышын таңдаймыз, электр қозғалтқышының қажетті қуатын формула бойынша анықтаймыз

$$N_{необх} = \kappa_m \cdot N \quad (6.2)$$

мұндағы κ_m -қор коэффициенті, оның мәні сорғы тұтынатын N

$$N = \frac{Q \cdot \rho \cdot g \cdot H_p}{3600 \cdot \eta_H \cdot \eta_{MEH} \cdot \eta_{эл}} \cdot 10^{-3}, \quad (6.3)$$

қуатына байланысты, тең:

мұндағы η_{MEH} – механикалық берілістің пәк, $\eta_{MEH} = 0,99$

Пәл-электр қозғалтқышының мынадай формула бойынша анықталатын пәк

$$\eta_{эл} = \left[1 + \frac{(1 - \eta_{НОМ})}{2 \cdot \eta_{НОМ} \cdot \kappa_3} \cdot (1 + \kappa_3^2) \right]^{-1}, \quad (6.4)$$

мұндағы $\eta_{НОМ}$ -номиналды жүктеме кезіндегі электр қозғалтқышының тиімділігі, біз $\eta_{НОМ} = 0,97$ қабылдаймыз. Пәл-ді есепке алмағанда, формула бойынша сорғы білігіндегі қуат

$$N = \frac{899 \cdot 908,7 \cdot 9,81 \cdot 248,68}{3600 \cdot 0,756 \cdot 0,99} \cdot 10^{-3} = 739,66 \text{ кВт.}$$

Сорғы жетегі ретінде біз 1250 кВт электр қозғалтқышын қабылдаймыз.

Сорғы электр қозғалтқышының жүктеме коэффициенті

$$\kappa_3 = \frac{N}{N_{НОМ}} = \frac{739,66}{1250} = 0,592. \quad (6.5)$$

Формула бойынша электр қозғалтқышының пәк

$$\eta_{эл} = \left[1 + \frac{1 - 0,97}{2 \cdot 0,97 \cdot 0,592} \cdot (1 + 0,592^2) \right]^{-1} = 0,966. \quad (6.6)$$

Сорғының электр қозғалтқышы тұтынатын қуат

$$N_{потр} = \frac{N}{\eta_{эл}} = \frac{739,66}{0,966} = 766 \text{ кВт.} \quad (6.7)$$

$K_m = 1,1$ кезінде электр қозғалтқышының қажетті қуаты
 $N_{необх} = \kappa_m \cdot N = 1,1 \cdot 766 = 842,6 \text{ кВт.}$ (6.8)

Су бойынша рұқсат етілген кавитациялық қор

$$\Delta h_{доп.в} = a_0 \cdot Q^{b_0} = 0,092 \cdot 899^{0,79} = 19,83 \text{ м,} \quad (6.9)$$

мұндағы a_0 және b_0 – эмпирикалық коэффициенттер [1], $a_0=0,092$ және $b_0=0,79$.

Сорғының есептік сипаттамалары 6.1-кестеде келтірілген.

Кесте 6.1-сорғының есептік сипаттамалары

Q	Сорғының тиімділігі, $\eta_n, \%$	Сорғының қуаты, N, кВт	Сорғының жүктеме коэффициенті, κ_c	Электр қозғалтқышының тиімділігі, $\eta_{el} \%$	Қуат сорғы электр қозғалтқыштың тұтынуы, N кемшіліктегі, кВт	Электр қозғалтқышының қажетті қуаты, тұтынылатын N кВт
600	0,6560	493,65	0,395	0,957	516,00	567,60
700	0,7029	575,93	0,461	0,961	599,36	659,30
800	0,7362	658,20	0,527	0,964	682,89	751,18
900	0,7560	740,48	0,592	0,966	766,59	843,25
1000	0,7622	822,76	0,658	0,967	850,46	935,51
1100	0,7549	905,03	0,724	0,968	934,49	1027,94
1200	0,7340	987,31	0,790	0,969	1018,70	1120,57
1300	0,6995	1069,58	0,856	0,970	1103,06	1213,37
1400	0,6515	1151,86	0,921	0,970	1187,60	1306,36
1500	0,5900	1234,13	0,987	0,970	1272,31	1399,54

Айдалатын мұнайдың қаныққан буларының қысымы

$$P_S = P_a \cdot \exp \left[10,53 \cdot \left(1 - \frac{T}{T_{HK}} \right) \right] = 101325 \cdot \exp \left[10,53 \cdot \left(1 - \frac{316}{281} \right) \right] = 27297 \text{ Па,}$$

(6.10)

мұндағы P_a -атмосфералық қысым, $P_a = 101325 \text{ Па}$;

T_{HK} -мұнайдың қайнау температурасы, $T_{HK}=316 \text{ К}$.

Мұнайды айдау кезінде сорғының рұқсат етілген кавитациялық қоры

$$\Delta h_{доп.н} = \Delta h_{доп.в} - \kappa_h (\Delta h_t - \Delta h_y), \quad (6.11)$$

мұндағы κ_h -қор коэффициенті, $\kappa_h=1,1$,

Δh_t , Δh_v -сорылатын сұйықтықтың температурасы мен тұтқырлығына сәйкес түзетулер.

$$\Delta h_t = 0,471 \cdot h_s^{0,45}, \quad \Delta h_y = \frac{\xi_{ax} \cdot W_{ax}^2}{2 \cdot g}, \quad (6.12) \quad (6.13)$$

мұндағы h_s -сұйықтықтың қаныққан буларының қысымына сәйкес келетін қысым.

$$h_s = \frac{P_s}{\rho \cdot g} = \frac{27297}{908,7 \cdot 9,81} = 3,06 \text{ м}. \quad (6.14)$$

Осыған байланысты $Re > 9330$ болса, онда олар = 1.

Формула бойынша температураға түзету

$$\Delta h_t = 0,471 \cdot 3,06^{0,45} = 0,779 \text{ м}.$$

Каталог бойынша сорғының кіріс келте құбырының диаметрі $D_{вх} = 0,353 \text{ М}$.

Мұнай жылдамдығы және кіріс сорғы құбырындағы Рейнольдс саны:

$$w_{вх} = \frac{4 \cdot 899}{3600 \cdot 3,14 \cdot 0,353^2} = 2,553 \text{ м/с},$$

$$Re_{вх} = \frac{2,553 \cdot 0,353}{134 \cdot 10^{-6}} = 6725.$$

(6.13) формуласы бойынша тұтқырлыққа түзету)

$$\Delta h_y = \frac{1 \cdot 2,553^2}{2 \cdot 9,81} = 0,33 \text{ м}.$$

Мұнай бойынша сорғының рұқсат етілген кавитациялық қоры
(6.11) $\Delta h_{доп.н} = 19,83 - 1,1 \cdot (0,779 - 0,33) = 19,34 \text{ м}$.

6.2 Сорғы құю уақытын есептеу

Сорғыны сорылатын сұйықтықпен толтыру уақытын формула бойынша есептеуге болады[10]:

$$t = \frac{V}{Q} \quad (6.15)$$

мұндағы V -сору желісінің көлемі, м³;

$Q = 191 \text{ м}^3/\text{сағ} = 0,053 \text{ м}^3/\text{с}$ – сорғының берілуі.

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot l \quad (6.16)$$

мұндағы $D = 0,115 \text{ м}$ -сору құбырының ішкі диаметрі;

$l = 40 \text{ м}$ -сору сызығының ұзындығы.

Сонда сору сызығының көлемі тең болады

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot l = \frac{3,14 \cdot 0,115^2 \cdot 40}{4} = 0,42 \text{ м}^3.$$

Сорғы мен сору желісін толтыру уақыты

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{0,42}{0,053} = 7,8 \text{ с}.$$

Алынған $t = 7.8$ с толтыру уақыты сорғы қондырғысын іске қосу үшін қолайлы.

6.3 Жұмыс дөңгелектерінің мойын тығыздағыштарындағы ағып кетуді есептеу

Жұмыс дөңгелектерінің негізгі тығыздағыштарындағы ағып кетуді есептеу .

Ағып кетуді сақиналы тесік арқылы ағып кету ретінде қарастыра отырып, бізде

$$Q_{s1} = \mu \cdot D_i \cdot b (2g \cdot H_{pi}), \quad (6.17)$$

мұндағы 1-шығын коэффициенті;

D_i -тығыздау диаметрі, м;

b -радиалды Саңылау, м;

g -еркін құлаудың үдеуі, м / с²;

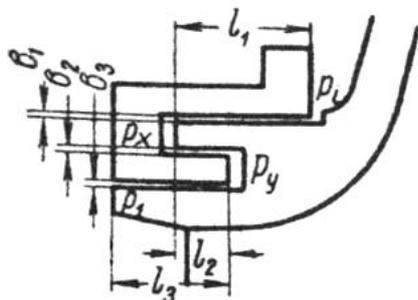
H_{pi} -тығыздағышта жоғалған қысым, М.

Шығын коэффициенті ретінде анықталады

$$\mu = 1 / (0,5\lambda \cdot l / b + 1,5)^{1/2},$$

(6.18)

мұндағы λ -саңылаулардағы үйкеліс коэффициенті; l -саңылаудың ұзындығы, м.



6.1 – Сурет-ағып кетуді есептеу үшін

(6.17) өрнегін қолдана отырып, біз негізгі тығыздағыштағы ағып кетуді есептеу үшін келесі теңдеулерді жасаймыз:

$$- (p_i - p_x) / \gamma = Q_{2s1} / [2g \cdot (\mu_1 \cdot f_1)^2];$$

$$- (p_x - p_y) / \gamma = Q_{2s1} / [2g \cdot (\mu_2 \cdot f_2)^2];$$

$$(p_y - p_1) / \gamma = Q_{2s1} / [2g \cdot (\mu_3 \cdot f_3)^2]. \quad (6.19)$$

мұндағы p_i, p_x, p_y әртүрлі аудандардағы қысым, Па;

μ_1, μ_2, μ_3 1-ші кезең, 2 – ші кезең, 3-ші кезең-сәйкесінше бірінші, екінші және үшінші жарықтардағы шығын коэффициенттері;

f_1, f_2, f_3 -сәйкесінше m^2 бірінші, екінші және үшінші сақиналық жарықтардың аудандары.

Жүйеден теңдеулерді қосу (6.19), біз аламыз

$$H_{pi} = (p_i - p_1) / \gamma = Q_{2s1} \cdot [(\mu_1 \cdot f_1)^{-2} + (\mu_2 \cdot f_2)^{-2} + (\mu_3 \cdot f_3)^{-2}] / 2g \quad (6.20)$$

Теңдеу бойынша жеке оққылықтар үшін 1-ші, 2-ші, 3-ші

коэффициенттердің мәндерін алмастыра отырып, бізде (6.16)

$$H_{pi} = (Q_2 s_{1/2} g \cdot f_{l2}) [0,5 \lambda_1 \cdot l_1 / b_1 + 1,5 + (0,5 \lambda_2 \cdot l_2 / b_2 + 1,5) (f_1 / f_2)^2 + (0,5 \lambda_3 \cdot l_3 / b_3 + 1,5) (f_1 / f_3)^2],$$

(6.21)

қайдан

$$Q_{s1} = f_1 \cdot (2g \cdot H_{pi})^{1/2} / (0,5 \lambda_1 \cdot l_1 / b_1 + [0,5 \lambda_2 \cdot l_2 / b_2] [f_1 / f_2]^2 + [0,5 \lambda_3 \cdot l_3 / b_3] [f_1 / f_3]^2 + 1,5 [1 + (f_1 / f_2)^2 + (f_1 / f_3)^2])^{1/2},$$

$$Q_{s1} = 5,96914 \cdot 10^{-5} (2 \cdot 9,81 \cdot 100)^{1/2} / (0,5 \cdot 0,04 \cdot 10^{-5/2} \cdot 10^{-4} + [0,5 \cdot 0,04 \cdot 9 \cdot 10^{-6/4} \cdot 10^{-4}] \cdot [5,96914 \cdot 10^{-5} / 11,3166 \cdot 10^{-5}]^2 + [0,5 \cdot 0,04 \cdot 2 \cdot 10^{-5/2} \cdot 10^{-4}] \cdot [5,96914 \cdot 10^{-5} / 5,34114 \cdot 10^{-5}]^2 + 1,5 [1 + (5,96914 \cdot 10^{-5} / 11,3166 \cdot 10^{-5})^2 + (5,96914 \cdot 10^{-5} / 5,34114 \cdot 10^{-5})^2])^{1/2} = 0,001357338 \text{ м}^3/\text{с}.$$

6.4 Насоспен талап етілетін қуаттың өзгеруін есептеу

Жұмыс доңғалақтарының мойындарының негізгі қатысушыларындағы гидравликалық қуатты қуу:

$$\Delta N_{\Gamma} = \Delta Q \cdot p,$$

(6.22)

Бірінші жұмыс дөңгелегінің саңылаулы бөлігінде гидравликалық қуатты қуу:

$$\Delta N_{\Gamma 1} = 0,00458 \cdot 1,3 \cdot 10^6 = 5954 \text{ Вт}.$$

Гидравликалық қуатты қуу:

$$\Delta N_{\Gamma 2} = 0,00134 \cdot 1,3 \cdot 10^6 = 1742 \text{ Вт}.$$

Оңтайландырудан кейін механикалық қуатқа ұмтылыңыз:

$$\Delta N_M = F_{тр} \cdot V, \quad (6.23)$$

мұндағы $F_{тр}$ -плотниядағы жаттығудың күші, Б; V -жұмыс дөңгелегінің айналу жылдамдығы, м/ с.

$$F_{тр} = k \cdot F_{ц}, \quad (6.24)$$

мұндағы k -қабырға бойынша фторопласттың үйкелу коэффициенті; $F_{ц}$ орталықтан тепкіш күш, Н.

$$F_{ц} = m \cdot V^2/R, \quad (6.25)$$

мұндағы m - тығыз сақинаның массасы, кг; R -үйкеліс радиусы, мм.

Формулаларды біріктіре отырып,

$$\Delta N_M = k \cdot m \cdot V^3/R = 0,06 \cdot 0,1 \cdot 21,633/0,098 = 516,3135 \text{ Вт.}, \quad (6.26)$$

Жалпы жеңіске жетті

$$\Delta N_{\text{общ}} = \Sigma \Delta N_2 - \Sigma \Delta N_M, \quad (6.27)$$

мұндағы $\Sigma \Delta N_{г}$ -гидролиздейтін қуат қуыстарының қосындысы, Вт;
 $\Sigma \Delta N_M$ -механикалық қуаттың қуылу сомасы, Вт.

$$\Sigma \Delta N_2 = \Delta N_{21} + 10 \Delta N_{22}, \quad (6.28)$$

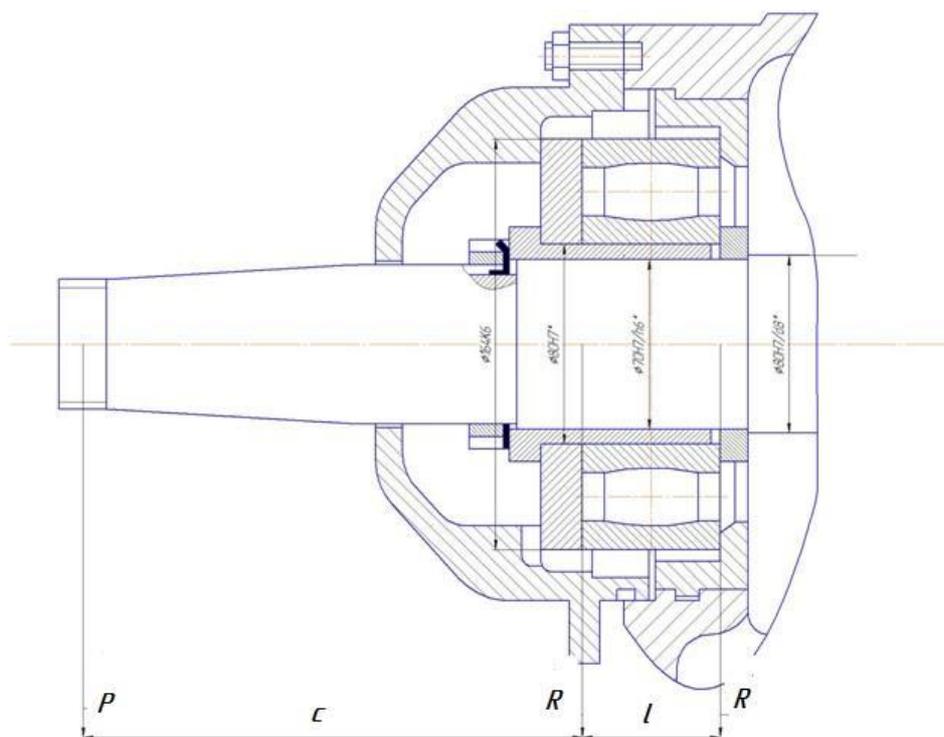
$$\Sigma \Delta N_M = 11 \Delta N_M = 11 \cdot 516,3135 = 5679,4485 \text{ Вт.}, \quad (6.29)$$

(6.35) және (6.36) формуладағы (6.34) алмастырылатын формулалар

$$\Delta N_{\text{общ}} = \Delta N_{г1} + 10 \Delta N_{г2} - 11 \Delta N_M = 5954 + 10 \cdot 1742 - 11 \cdot 516,3135 = 17694,5515 \text{ Вт.} \quad (6.30)$$

6.5 Радиалды подшипник есептеу

Жетілдірілген магистральдық орталықтан тепкіш сорғыда біліктің ұшы, егер ол иілу кезінде жұмыс істейтін сәуле ретінде қарастырылса, радиалды тіреуіш мойынтірекке сүйенеді (6.2-сурет). Бұл бөліктегі білік пен муфтаның артикуляция ұзындығының ортасына қолданылатын радиалды жүктемені көтереді.



Сурет 6.2-подшипник схемасы

Саңылаулармен өтелмеген сәйкессіздік сорғы білігінің саңылаулы ұшына әсер ететін радиалды жүктемені тудырады. Бұл жағдайда радиалды жүктеме [6]:

$$P = \frac{3F \cdot J \cdot \Delta y}{(l_1 + c) \cdot c^2}, \quad (6.31)$$

мұндағы E -білік материалының серпімділік модулі, $\text{H} / \text{см}^2$;

Δy - біліктің шлицті ұшының бүгілу жібесі, мм .;

l_1 - тіректер арасындағы қашықтық (сызба бойынша анықталады), мм .;

c -муфтаның және біліктің мойынтірек пен артикуляция ортасы арасындағы қашықтық, мм ;

J -біліктің осьтік инерция моменті.

$$J = \frac{\pi d^4 + a(D - d_{\text{вн}})(D + d_{\text{вн}})^2 \cdot z}{64}, \quad (6.32)$$

Мұндағы a - шлицтің E ні, мм ;

D - саңылаулардың сыртқы диаметрі, мм ;

$d_{\text{вн}}$ - саңылаулардың ішкі диаметрі, мм ;

z-слоттардың саны.

(6.32) формуласы бойынша 6x14x17 шлицті қосылыстың пайдаланылатынын ескере отырып, инерцияның осьтік моментін анықтаймыз.

$$J = \frac{\pi \cdot 14^4 + 3,5 \cdot (1,6 - 1,4)(1,6 + 1,4)^2 \cdot 6}{64} = 2,48 \text{ мм}^4$$

Сурет бойынша $C = 80$ мм екенін ескере отырып, біліктің саңылаулы ұшының иілу көрсеткісін анықтаймыз

$$\Delta y = 0.0002 \cdot c$$

(6.33)

$$\Delta y = 0.0002 \cdot 80 = 16 \cdot 10^{-3} \text{ мм}$$

Білік болатының маркасы 03X14H7B ГОСТ 5949-75 сәйкес келетінін және сәйкесінше (6.31) формула бойынша біліктің саңылаулы ұшына әсер ететін радиалды жүктемені анықтаймыз):

$$E = 19,6 \cdot 10^6 \frac{H}{\text{см}^2};$$
$$P = \frac{3 \cdot 19,6 \cdot 10^6 \cdot 0,248 \cdot 1,6 \cdot 10^{-3}}{(0 + 8) \cdot 8^2} = 46 \text{ Н}$$

Жүргізілген есептеулер мойынтірек қондырғысын оңтайландырғаннан кейін біліктің саңылаулы ұшындағы радиалды жүктеме үш еседен астам төмендегенін көрсетеді. Радиалды жүктемені азайтуға біліктің ұзындығын азайту мүмкіндігі арқылы қол жеткізілді.

7 НМ-1250 сорғысының қауіпсіздігі

7.1 Магистральдық сорғыларды пайдалану, жөндеу және техникалық қызмет көрсету кезіндегі теріс өндірістік факторларды талдау

Магистральдық сорғыны, сондай-ақ кез келген басқа жабдықты пайдалану, жөндеу және техникалық қызмет көрсету кезінде мұнай айдау станцияларында (ЖЗҚ) персоналдың қауіпсіздігі мен денсаулығына теріс әсер етуі мүмкін кейбір факторлар байқалады. Қарастырайық ең қауіпті бірі.

МЕМСТ 12.0.003–2015 "ЕҚСЖ. Қауіпті және зиянды өндірістік факторлар. Жіктеу " НМ–1250–260 магистральдық сорғысын пайдалану кезіндегі негізгі теріс өндірістік факторлар :

- 1) қозғалатын машиналар мен механизмдер;
- 2) Өндірістік жабдықтың жылжымалы бөліктері;
- 3) жұмыс аймағы ауасының жоғары тозандануы және газдануы;
- 4) жұмыс аймағының, жабдықтың, материалдардың үстіңгі бетінің жоғары немесе төмен ауа температурасы;
- 5) жұмыс орнындағы Шудың жоғары деңгейі;
- 6) жоғары немесе төмен ылғалдылық және ауаның қозғалғыштығы;
- 7) тұйықталуы адам денесі арқылы болуы мүмкін электр тізбегіндегі кернеудің жоғары мәні.

Магистральдық сорғы жасаған қысым қауіпті мәндерге жетеді. Сондықтан, сорғының қысым сызығын депрессиялау кезінде қосылыстардың нашар тартылуына, герметикалық сақиналардың сынуына және басқа да ақауларға байланысты қызметкерлер жарақат алуы мүмкін.

МӨҚ-да жұмыс істеу кезінде жарақаттану қаупі электр сорғы агрегатының қозғалмалы және айналмалы бөліктеріне тию немесе жетек белдігінің үзілуі мүмкіндігімен де байланысты.

Сорғы қондырғысының жұмысы Шу мен дірілдің жоғары деңгейімен сипатталады.

Сорғылардағы дірілдің негізгі көзі-сорылатын сұйықтықтың гетерогенділігі. Электр машиналары мен сорғылардың біліктеріндегі кемшіліктер де діріл көзі болып табылады.

Өндірістік дірілдің адамға әсері адам ағзасының физиологиялық және функционалдық жағдайының өзгеруіне әкеледі. Өзгеріс ағзаның функционалдық жағдайы байқалады арттыру шаршау, ұлғайту уақыт қозғалыс және көру реакция, бұзушылық вестибулярлық реакциялар мен үйлестіру қозғалыстар. Мұның бәрі еңбек өнімділігінің төмендеуіне әкеледі. Дененің физиологиялық күйіндегі өзгерістер-жүйке ауруларының дамуы, жүрек-тамыр жүйесі функциясының бұзылуы, тірек-қимыл аппаратының бұзылуы, бұлшықет тіндері мен буындарының зақымдануы, ішкі секреция органдарының функциясының бұзылуы.

Шудың негізгі көздері-жұмыс істейтін сорғы қондырғылары және желдету қондырғылары.

Өндірістік жабдықтың жұмысы кезінде пайда болатын және нормативтік мәндерден асатын Шу адамның орталық және вегетативті жүйке жүйесіне, есту органдарына әсер етеді. Шудың негізгі физиологиялық әсері-ішкі құлақтың зақымдалуы, тыныс алу жылдамдығының өзгеруі, жалпы қозғалыс белсенділігі, қан қысымы, қан тамырларының тарылуы. Ұзақ уақыт Шу әсерінен жұмыс істейтін қызметкерлер тітіркенуді, бас ауруын, бас айналуы, есте сақтау қабілетінің төмендеуін, шаршаудың жоғарылауын, тәбеттің төмендеуін, ұйқының бұзылуын сезінеді. Шу деңгейі рұқсат етілген мәндерден асатын ұзақ уақытқа әсер ету адамның Шу ауруына әкелуі мүмкін.

7.2 Сорғы станциясының жұмысы кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз етудің негізгі бағыттары

Мұнай-газ кешені объектілерін пайдалану қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізгі бағыттары:

- А) Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету;
- б) қоршаған ортаны қорғау;
- в) төтенше жағдайларда қауіпсіздікті қамтамасыз ету.

Мұнай-газ кешенінің әрбір кәсіпорнында мыналар құрылады және жұмыс істейді: қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау бөлімі, экологиялық қызмет және азаматтық қорғаныс және төтенше жағдайлар істері жөніндегі бөлім, олар төтенше оқиғалардың, жазатайым оқиғалар мен төтенше жағдайлар салдарының саны мен ауырлығын азайтуды қамтамасыз етеді.

Сондай-ақ әртүрлі компаниялардың мұнай айдау станцияларында өзінің ауқымды және технологиялық жағынан күрделі қызметінің қызметкерлердің өмірі мен денсаулығына ықтимал теріс әсерінің әлеуетті қауіптілігін толық сезіне отырып, тәуекелдерді барынша азайту және жұмыскерлердің өндірістік жарақаттануы мен кәсіптік ауруларының туындау қаупінің алдын алу үшін жұмыстар жүргізіледі.

Қауіпсіздікті сақтау үшін келесі мақсаттар мен міндеттер қойылады:

- ғимараттарды, құрылыстарды, жабдықтарды пайдалану және технологиялық процестерді жүзеге асыру кезінде қызметкерлердің еңбегін қорғауды және қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету;

- жұмыс орындарында еңбекті қорғау және еңбек жағдайларының жай-күйін мониторингтеу және бақылау жүйелерінің жұмыс істеуін қамтамасыз ету;

- жұмыскерлерге санитариялық-тұрмыстық және емдеу-профилактикалық қызмет көрсетуді қамтамасыз ету, жұмыскерлерге медициналық көмек көрсету және сауықтыру рәсімдерін жүргізу үшін денсаулық сақтау үй-жайларын (Денсаулық сақтау, медициналық пункттер) жабдықтау, алғашқы медициналық көмек көрсету үшін құралдармен және препараттармен жиынтықтау;

- еңбекті қорғау бойынша жұмыстарды кейіннен сертификаттай отырып, жұмыс орындарын еңбек жағдайлары бойынша аттестаттауды жүргізу;

- жұмыскерлерді еңбекті қорғау және жұмыс орындарындағы еңбек жағдайлары туралы, денсаулығына зақым келу қаупі туралы, зиянды және қауіпті өндірістік факторлардың әсерінен қорғау жөніндегі шаралар туралы хабардар ету;

- жұмыскерлердің өндірістік жарақаттануы мен кәсіптік ауруларының қаупін азайту және олардың туындау қаупін болғызбау;

- еңбекті қорғау бойынша жұмыстарды орындаудың қауіпсіз

әдістері мен тәсілдеріне оқытуды тұрақты жүргізу және еңбекті қорғау талаптарын білуін тексеру;

- корпоративтік басқару құжаттарын, еңбекті қорғау саласындағы регламенттерді уақтылы әзірлеу және өзектендіру, жұмыскерлердің еңбекті қорғау жөніндегі талаптарды сақтау үшін құқықтарының, міндеттері мен жауапкершілігінің аражігін нақты ажырату есебінен еңбекті қорғауды басқару жүйесін жетілдіру;

- еңбекті қорғауды басқару жүйесінің жұмыс істеуін қамтамасыз ету және еңбекті қорғау жөніндегі іс-шараларды жүргізу үшін ұйымдастырушылық, материалдық және қаржылық ресурстарды бөлу;

- еңбекті қорғау талаптарын сақтау үшін басшылар мен тікелей орындаушылардың жеке жауапкершілігін қамтамасыз ету.

7.3 авариялық және төтенше жағдайларда қауіпсіздікті қамтамасыз ету

ЖЗҚ-да туындайтын авариялық жағдайлар жойқын сипатқа ие, мұндай жағдайларға негізгі технологиялық жабдықтың, қосалқы жүйелердің ақаулығы және сорғы агрегатын кейіннен авариялық тоқтатумен энергетикалық жабдықтың ақаулығы жатады. Мұндай апаттар айтарлықтай экономикалық зиян келтіреді, өйткені негізгі қондырғылардың кенеттен тоқтап қалуы кезінде мұнай тасымалында үзілістер мен кідірістер болады.

Төтенше жағдайларға МА объектілеріндегі жарылыс немесе өрт, сондай-ақ сорғы залындағы мұнайдың шығуы жатады. Мұндай жағдайлардың салдарын азайту үшін сорғы цехының дизайнында тек іргетас негізіндегі шатырды пайдалану ұсынылады. Цехтың мұндай орналасуы өрт сөндіру машиналары мен арнайы техникаға 56 еркін кіруді, адамдардың қауіпті аймақтан оңай шығуын қамтамасыз етеді.

ЖЗҚ жинақтауы әрқайсысының сыйымдылығы 2000 м³ болатын 10 резервуарға арналған резервуарлық паркті көздейді . Жану, магистральдық сорғыдағы жарылыс кезінде тізбекті реакциялардың алдын алу үшін резервуар паркі қауіпсіз қашықтықта орналасады . ЖЗҚ аумағында отқа төзімді корпусы бар жанар-жағармай тез тұтанатын материалдардың 2 қоймасы орналасқан, олар да зақымданудың қайталама факторларының пайда болуы үшін ішкі көз болып табылады және кіру есігіне тиісті "қауіп" ескерту белгісін орнатуды талап етеді.

ХК Үздіксіз технологиялық процеске ие, ең көп жұмыс істейтін ауысымдардың саны-35, ЖЗҚ-да жұмыс істейтіндердің жалпы саны-160 адам. Барлық жұмысшылар өздерінің жұмыс кәсіптеріне сәйкес жеке қорғаныс құралдарына ие. Әкімшілік-тұрмыстық кешен үшін – 2, жөндеу шеберханасы үшін – 2, гараж үшін – 1 дана медициналық дәрі қобдишасының болуы көзделген .

Электрмен жабдықтау және байланыс, су, газ және жылумен жабдықтау желілері орталықтандырылған. Электр желісінің қуаты 220 В,

НПС шегінен тыс желілік электр станциясынан энергияны бөлу.

Жұмысшыларды қорғау және төтенше жағдайларда өндірістің тұрақтылығын арттыру үшін:

- бастапқы, қайталама, жоспарлы нұсқамаларды уақтылы және журналға белгі қоя отырып жүргізу;

- кез келген күрделіктегі жөндеу жұмыстарын орындау алдында әр кезде жұмысшыларға наряд-рұқсатта олардың қолы қойылып нұсқау беру;

- Цех ішіндегі тәртіпті сақтау;

- негізгі жабдықтарды – күн сайын, ғимараттар мен құрылыстарды-аптасына 1 рет тексеру .

8 . Экологиялық

Мұнай құбыры көлігі кәсіпорындары табиғи ортаны ластаудың көздері болып табылады. Магистральдық сорғының жұмысы кезінде, сондай-ақ жөндеу кезінде атмосфераға, ағынды суларға және топыраққа зиянды заттар сөзсіз шығарылады, олардың көлемін бақылау қажет.

Қоршаған ортаны ластайтын заттарды, сондай-ақ осы шығарындыларды азайту керек.

Атмосфераны қорғау. Технологиялық сорғылар мен сорғы станцияларының жұмысындағы ең өткір проблемалардың бірі-атмосфераның ластануы. Сонымен қатар, атмосфераға шығарындылар үлкен шоғырланумен, құрамы бойынша гетерогенділікпен сипатталады және адамдардың денсаулығы мен қоршаған ортаға зиян келтіреді. Бұл ластанулар арматура мен жабдықтардағы тығыздық арқылы ағып кету нәтижесінде атмосфераға түседі. БМАС құрамындағы магистральдық сорғыны пайдалану процесінде атмосфераға шығарылады:

-Ғимараттың және әртүрлі алаңдардың жалпы алмасу желдеткіші жүйесінің құбырларынан күкіртті сутек және шекті көмірсутектер;

-мұнай сақтауға арналған резервуарлардың минералды мұнай алаңының май буы;

-қазандықтың түтін құбырынан азот, күкірт, көміртек оксидтері;

-азот, күкірт және көміртек оксидтері, техниканың пайдаланылған газ құбырларынан күйе.

Кесте.8 Магистральдық сорғының жұмыс істеуі кезінде ауада пайда болатын зиянды заттардың рұқсат етілген шекті шоғырлану нормалары келемі кестеде

Вредное вещество	Класс опасности	ПДК, максимально	ПДК, средне-суточная,	Валовый выброс,
Диоксид серы	3	0,5	0,05	1,39
Диоксид азота	2	0,085	0,04	16,07
Оксид углерода	4	5,0	3,0	540,93
Углеводороды (бензин нефтяной)	4	5,0	1,5	1042,83
Бензопирен	1	—	$0,1 \cdot 10^{-5}$	$0,338 \cdot 10^{-6}$
Сажа	3	0,15	0,05	0,40
Пыль неорганическая	3	0,15	0,05	0,66

Атмосфераға ластаушы заттардың шығарындыларын азайту жөніндегі іс-шаралар:

қазіргі заманғы энергия тиімді қазандықтарды орнатып және мұнай отынынан газға ауыстыра отырып, қазандықтарды техникалық қайта жарақтандыру;

резервуарларды қалқымалы шатырлармен және понтондармен жабдықтау.

Гидросфераны қорғау . Мұнай және механикалық (минералды) қоспалар ЖЗҚ ағынды суларының негізгі ластанушылары болып табылады. Топырақ пен су айдындарының ағынды, нөсерлі және еріген сулармен ластануы мүмкін, олардың құрамында тығындау және реттеу аппаратурасының тығыздығы жоқ айдау құрылғыларынан ағып кету нәтижесінде пайда болған мұнай өнімдері бар.

Мұнай өнімдерін айдау кезінде сарқынды суларды ластау көзі, ең алдымен, сорғыларды суыту суы, сондай-ақ ыдысты жуғаннан кейін вакуумдық сорғылардағы сарқынды сулар болып табылады.

Мұнайдың жалпы түрдегі авариялық төгілуінен жерасты суларының ластану салдарын жою жөніндегі іс-шаралар мыналарды қамтиды:

а) жер асты суларының сапасын (ластануын) бақылау жөніндегі бақылау ұңғымаларын жайластыру;

б) мұнаймен ластанған жерасты суларын соруға арналған су тарту (қорғау) ұңғымаларын салу;

в) тазартылған судағы мұнай өнімдерінің РЕШШ құрамын қамтамасыз ететін мұнаймен ластанған жерасты суларын тиісті нормативтік құжаттардың талаптары деңгейінде тазарту.

Топырақты қорғау. Төтенше құю кезінде топырақтың ластануы сөзсіз топырақ биотасының құрамында айтарлықтай ығысуға, биологиялық процестердің қарқындылығының тежелуіне, көптеген микроэлементтердің ерігіштігінің төмендеуіне және микроорганизмдердің ингибирленуіне әкеледі.

КСС апат кезінде бүлінген және ластанған жерлерді қалпына келтіру процесі мыналарды қамтиды:

а) топырақтан мұнай қалдықтарын алып тастау;

б) жерді рекультивациялау (техникалық және биологиялық кезеңдер).

Қалдықтарды басқару "өндіріс және тұтыну қалдықтары туралы" № 89-ФЗ Федералды Заңына сәйкес жүзеге асырылады.

Негізінен КСС-да пайда болатын қалдықтардың барлық түрлері кәсіпорындар арасында жасалған шарттарға сәйкес қайта өңдеуге басқа кәсіпорындарға беріледі.

Пайдаланылған құрамында сынап бар шамдар Негізгі өндірістік базаға жіберіледі.

Майланған шүберек, текстолит, майланған ағаш үгінділері, оқшаулау материалдарының қалдықтары, ҚТҚ, сметалар ҚТҚ үйінділерінде Шартқа сәйкес орналастырылады.

Осылайша, осы бөлім ұсынылған жобаның экологиялылығына арналды, қарау барысында БМАС құрамындағы магистральдық сорғыларды пайдалану және жөндеу кезінде қоршаған ортаның негізгі ластанушылары анықталды.

Шығарындыларды азайту және авариялардың алдын алу үшін мынадай шаралар қолданылады:

- құбырларды монтаждау үшін тек тиісті сипаттамалары бар құбырлар ғана пайдаланылады (ұсынылған паспорттар мен сертификаттарды тексеру жүргізіледі);

- құбырларды салу кезінде дәнекерленген қосылыстарға 100 пайыздық бақылау жүргізіледі;

- дәнекерленген жіктер жылу сақтайтын манжеттермен оқшауланады;

- ағып кету жағдайында қысымның төмендеуін дереу анықтау үшін құбыршілік қысымды бақылау жүргізіледі.

Қазіргі уақытта атмосфераға ластаушы заттардың шығарындылары ШРШ-дан аспайды, сондықтан олардың қоршаған орта жағдайына қосымша теріс әсері қарастырылмайды. Демек, объект қоршаған орта жағдайына айтарлықтай қосымша әсер етпейді .

Қорытынды

Бұл жұмыста НМ-1250 магистральдық сорғы қарастырылды-оның құрылымы, ерекшеліктері, негізгі түйіндері, жұмыс принципі. Кәсіптік зерттеулер нәтижесінде магистральдық сорғыларды пайдалану процесінде ақауларға талдау жасалды және бөлшектер мен тораптардың қызмет ету мерзімін шектейтін тозу түрлері анықталды. Магистральдық сорғыны пайдалану кезінде анықталған сәтсіздіктерді талдау негізінде сәтсіздіктердің жіктелуі жасалды. Жұмыстың негізгі бөлігі ретінде НМ–1250 магистральдық сорғысының жұмыс доңғалағының дизайнын оңтайландыру мүмкіндігі қарастырылады. Шағын берілістерде магистральдық сорғыны пайдалану үшін бір бұрандалы ауыспалы дөңгелекті қолдану нәтижесінде кіші диаметрлі ауыспалы екі бұрандалы дөңгелектерді қолданумен салыстырғанда жоғары гидравликалық тиімділік қамтамасыз етіледі. Бұл сорғының тұрақты және сенімді жұмысына қол жеткізуге мүмкіндік береді, сонымен қатар электр энергиясының аз шығынына байланысты экономикалық тиімділікке оң әсер етеді. Ұсынылған жетілдірудің тиімділігін негіздейтін магистральдық сорғының жұмыс параметрлері де есептелді. Жобаның қауіпсіздік және экологиялық бөлімдері НМ-1250 магистральдық сорғыларымен жабдықталған мұнай айдау станцияларын пайдалану кезінде еңбекті және қоршаған ортаны қорғау мәселелерін қамтыды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Ануриев, В.И. Справочник конструктора машиностроителя / В.И. Ануриев. – М.: Машиностроение, 2006. – 736 с.

- 2 Арустамов, Э.А. Охрана труда: справочник / Э.А. Арустамов. – М.: Дашков и К, 2008. – 588 с.
- 3 Архипов, К.И. Деятельность инженера – механика по ремонту нефтяного оборудования / К.И. Архипов, В.И. Попов. – Альметьевск: ТатАСУнефть, 1996. – 188 с.
- 4 Бурков, В.Н. Экологическая безопасность / В.Н. Бурков, А.В. Щепкин. – М.: ИПУ РАН, 2003. – 92 с.
- 5 Большая энциклопедия нефти и газа. Магистральный насос [Электронный ресурс]. URL: - <https://www.ngpedia.ru/id179680p1.html> (дата обращения: 03.04.2020).
- 6 Быков, И.Ю. Эксплуатация и ремонт машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов: учебник для вузов / И.Ю. Быков. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2012. – 371 с.
- 7 Васильев, Г.Г. Трубопроводный транспорт нефти [Текст]: учеб.пособие / Г.Г. Васильев. – М.: Недра–Бизнесцентр, 2002. — 408 с.
- 8 Волкова, А.А. Определение категории взрывопожарной опасности помещения: метод. указания по курсу «БЖД» / А.А. Волкова, М.Е.Тетеркин, М.А. Чекмарева. – Екатеринбург: УГТУ, 1995. – 12 с.
- 9 ГОСТ 12.0.003–2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. □ М.: Изд-во стандартов, 2015. □ 9 с.
- 10 ГОСТ Р 53675–2009 Насосы нефтяные для магистральных трубопроводов. □ М.: Изд-во стандартов, 2009. □ 8 с.
- 11 Гумеров, А.Г. Эксплуатация оборудования нефтеперекачивающих станций [Текст]: учебник / А.Г. Гумеров, Р. С. Гумеров, А.М. Акбердин. □ М.: Недра–Бизнесцентр, 2013. – 381 с.
- 12 Коннова, Г В: Оборудование транспорта и хранения нефти и газа [Текст]: учебник / Г.В, Коннова. – М.: Недра–Бизнесцентр, 2006. – 264 с.
- 13 Краснов, В.И. Ремонт центробежных и поршневых насосов нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий [Текст]: справочник /Краснов В.И., Жильцов А.М., Набержнев В.В.– М.: Химия, 2004.–320с.
- 14 Курмаз, Л.В. Детали машин. Проектирование /Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда. – Минск: УП «Технопринт», 2002. – 290 с.
- 15 Куцын, П. В. Охрана труда в нефтяной и газовой промышленности / П.В. Куцын. – М.: Недра, 2000. – 247 с.
- 16 Лисин, Ю.В. Технологии магистрального нефтепроводного транспорта России [Текст]: учебник / Ю.В. Лисин, А.Е. Сощенко. – М.: Недра–Бизнесцентр, 2013. – 421 с.
- 17 Ломакин, Д.А. Корректировка характеристик центробежных насосов за счёт подрезки рабочего колеса/ Д.А. Ломакин, В.В. Коротков // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. □ 2017. – №4. □ С. 51-55

18 Основные неисправности в работе центробежных насосов [Электронный ресурс]. URL: - <http://mirmarine.net/svm/sudovye-nasosy/520-osnovnye-neispravnosti-v-rabote-tsentrobezhnykh-nasosov> (дата обращения: 02.04.2020).

19 Пат. 104790899 Китай МПК F04D13/04 (2006.01). Соединительная конструкция для прямого соединения магистрального насоса и ротора [Текст]; заявитель и патентообладатель: Rongsheng Machinery Manufacture LTD of huabei oil field. - № CN209195731; заявл. 08.06.2018; опубл. 02.08.2019.

20 Сокол, Е.И. Опыт разработки и внедрения преобразователей частоты для регулируемого электропривода насосных агрегатов МН / Е.И. Сокол, А.Ю. Бару, Ш.К. Лукпанов // Электротехника. – 2006. – № 6. □ С. 19.

21 Шарипов, А.Х. Охрана труда в нефтяной промышленности / А.Х. Шарипов, Ю.П. Плыкин. – М.: Недра, 2001. – 159 с.

22 Шипулин, О.Г. Методы модификации проточных частей нефтяных магистральных насосов / О. Г. Шипулин // Молодой ученый. □ 2016. □ № 12. □ С. 444-449.

23 Щипченко, А.В. Зависимость КПД магистрального насоса от профиля рабочего колеса/ А. В. Щипченко // Молодой ученый. □ 2017. □ №14. □ С. 425.

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: Ұзаққалиев Али-Ар Ардагерұлы

Название: «НМ-1250-260 ортадан тепкіш, бірсатылы сорабының оңтайландырылған конструкциясымен жұмыс деңгелегінің дизайнын модернизациялау»

Координатор: Досжан Балгаев

Коэффициент подобия 1: 3.3

Коэффициент подобия 2: 0.4

Замена букв: 32

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

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

Обоснование:

Обнаруженные в работе заимствования в разрешенных пределах. Допускаю к защите

21.05.2024

Дата

А.А.

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Ұзаққалиев Али-Ар Ардагерұлы

Название: «НМ-1250-260 ортадан тепкіш бірсатылы сорабының оңтайландырылған конструкциясымен жұмыс деңгелегінің дизайнын модернизациялау

Координатор: Досжан Балгаев

Коэффициент подобия 1:3.3

Коэффициент подобия 2:0.4

Замена букв:32

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

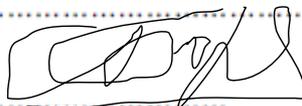
После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

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

Обоснование:

Обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата.

01.06.2021 г.



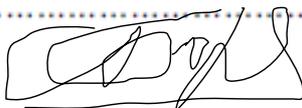
Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломный проект допускается к защите

01.06.2021 г.



Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения