



SATBAYEV UNIVERSITY

**МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК
ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР ЖӘНЕ
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«25» мамыр 2020ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Берілісі $530 \text{ м}^3/\text{мин}$ және жұмыс қысымы 5 МПа магистральдық ортадан тепкіш айдағыштың құрылымын жетілдіру»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Сейдахметова Ақерке Нұржанқызы

Ғылыми жетекші

лектор: Куандықов Тилепбай Алимбаевич

Алматы 2020

Satbayev University

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. Ғыл канд.,

ассоц. Профессор

К.К.Елемесов

«28» қаңтар 2020ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Сейдахметова Ақерке Нұржанқызы*

Тақырыбы *Берілісі 530 м³/мин және жұмыс қысымы 5 МПа магистральдық ортадан тепкіш айдағыштың құрылымын жетілдіру*

Университет басшысының *«27» қаңтар 2020 ж. № 762-б бұйрығымен*
бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі *«01» маусым 2020ж.*

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: *Берілісі 530 м³/мин, жұмыс қысымы 5 МПа болатын магистральды сорабы*

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Мұнайды айдауға арналған магистральды сорапқа талдау жасау; түп нұсқа таңдау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

б) Есептеу бөлімі: Сорап мойынтірегінің параметрлері есептелінді.

в) Арнайы бөлім: Мойынтірек торабын өзгертуге техникалық ұсыныс, сорапты монтаждау, майлау, техникалық қызмет көрсету, патенттік ізденістер жүргізілді.

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

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Сораптың жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы; 3. Бөлшек сызбасы;

4. Техникалық ізденіс. 5. Бөлшек сызбасы; 6. Сораптың майлау жүйесі.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер тізімі 21 *атау.*

АНДАТПА

Дипломдық жобада мұнай айдауға арналған НМ 500-800 ортадан тепкіш сорабының мойынтірек материалының құрылымы жетілдірілді.

Жобаның бірінші тарауында магистральды ортадан тепкіш НМ типті сораптарға шолу жасалып, түп нұсқа таңдалынды. Сонымен қатар, оның негізгі элементтері мен берілісін реттеу әдістері көрсетілді.

Екінші және үшінші тарау дипломдық жұмыстың есептік бөлімі және сорап мойынтірегінің материалын өзгертуге техникалық ұсынысты қамтиды.

Сорапқа техникалық қызмет көрсету, майлау жүйесі мен монтаж жұмыстары, сорапты пайдалану негіздері келтірілген.

Пайдалану барысында болатын ықтимал қауіптілік пен зияндылықтар көрсетіліп, олардың алдын алу шаралары қарастырылды.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте усовершенствована структура мойынтірековой части центробежного насоса НМ 500-800 для перекачки нефти.

В первой главе проекта был проведен обзор магистральных центробежных насосов типа НМ и выбран оригинальный вариант. Также были продемонстрированы основные элементы и методы регулирования передачи.

Вторая и третья главы включают в себя расчетную часть дипломной работы и предложение на изменение материала мойынтірека насоса.

Приведены основы технического обслуживания насоса, систем смазки и монтажных работ, эксплуатации насоса.

Были продемонстрированы возможные опасности и вредности, возникающие в процессе эксплуатации, рассмотрены меры по их предупреждению.

ANNOTATION

In the diploma project, the structure of the bearing part of the centrifugal pump NM 500-800 for pumping oil was improved.

In the first Chapter of the project, a review of mainline centrifugal pumps of the NM type was conducted and the original version was selected. The main elements and methods of transmission control were also demonstrated.

The second and third chapters include the calculation part of the thesis and a proposal to change the material of the pump bearing.

The basics of pump maintenance, lubrication systems and installation work, and pump operation are give possible hazards and hazards arising during operation were demonstrated, and measures for their prevention were considered.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	5
1	Техникалық бөлім	6
1.1	Магистральды ортадан тепкіш сораптарға шолу жасау	6
1.2	Түп нұсқа таңдау	8
1.3	Ортадан тепкіш сораптың негізгі элементтері	9
1.4	Сораптың берілісін реттеу	11
2	Есептеу бөлімі	13
2.1	НМ 500-800 сорап мойынтірегін есептеу	13
3	Арнайы бөлім	19
3.1	Сораптың мойынтірек торабын өзгертуге техникалық ұсыныс	19
3.2	Айдағыштың сырғанау мойынтірегiнiң материалдары	21
3.3	Магистральды ортадан тепкіш сорабын эксплуатацияға дайындау және монтаж жүргізу жұмыстары	22
3.4	Сорапқа техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстары	24
3.5	Ортадан тепкіш сораптың майлау жүйесі	26
4	Еңбек қорғау және тіршілік қауіпсіздік	29
4.1	Сорапты пайдалану барысындағы ықтимал қауіптілік пен зияндылықтар	29
4.2	Өндірістік шу зияндылығы	29
4.3	Діріл деңгейінің артуы	29
4.4	Электр тогынен болатын қауіптілік	30
4.5	Өрт қауіптілігі	30
4.6	Жарылыс қауіптілігі	31
	Қорытынды	32
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	33

КІРІСПЕ

Қазіргі әлемде сыртқы экономикалық қызмет көптеген елдердің ұлттық экономикасын қалыптастыратын ажырамас бөлігі болып табылады. Қазақстанның ұлттық экономикасында мұнай-газ кешеніне көп көңіл бөлінеді, өйткені бұл саланың өнімі елдің сыртқы сауда айналымының едәуір бөлігін құрайды, одан әрі бюджет қаражатының көп бөлігі түсетін ішкі жалпы өнімді ұлғайтады. Мұнай – газ кешені компанияларының неғұрлым перспективалы даму жолы – бұл инвестиция көлемін ұлғайтуға, сондай-ақ Қазақстанның мұнай-газ кешенінің басқару және технологиялық деңгейін жақсартуға түрткі болатын сыртқы экономикалық қызмет.

Еліміздің энергетикалық теңгерімінде бірінші орындардың бірі көмірсутек шикізаты болып табылады. Үлкен диаметрлі қазіргі заманғы магистральдық мұнай құбырлары үлкен қуатты және өткізу қабілеті бар көліктік инженерлік құрылыстар болып табылады. Мұнай саласының даму ауқымы кенестік кезеңде де, қазіргі кезеңде де таңқаларлық: барлық жаңа және жаңа кен орындары игерілуде, ел жылдан жылға мұнай өндіруді ұлғайтып келеді, қуаттардың шоғырлану деңгейі бойынша әлемде өзіне тең емес, мұнай құбырларының бірыңғай жүйесі құрылуда.

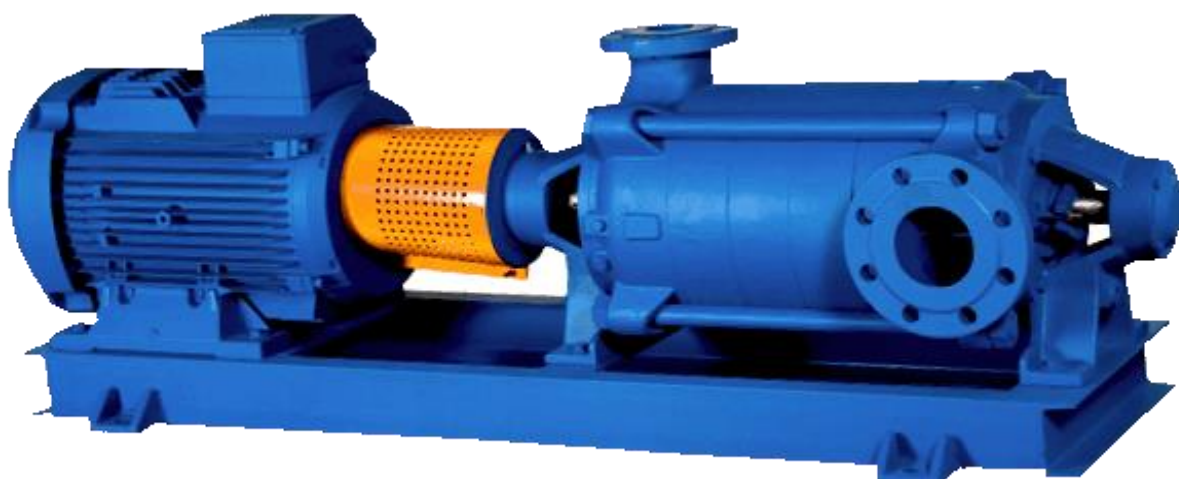
Мұнайды магистральдық құбырлармен тасымалдау үшін қолданылатын сораптың бір түрі – НМ типті сорап. Осы дипломдық жобада көп секциялы, горизонтальды НМ 500-800 сорабын негізге ала отырып, оның мойынтірек торабын жетілдіруге техникалық ұсыныс жасадық. сорап

1 Техникалық бөлім

1.1 Магистральды ортадан тепкіш сораптарға шолу жасау

Магистральды сорап – мұнай және мұнай өнімдерін магистральды, технологиялық және қосалқы құбыржолдар арқылы айдауға арналған гидравликалық машина (1.1-сурет).

Магистральдық сораптар жоғары қысымды қамтамасыз ете алады. Әдетте үздіксіз жұмыс сенімділігімен және пайдалану үнемділігімен сипатталады.



1.1 Сурет – Қозғалтқышы бар магистральды сорап агрегатының жалпы түрі

Мұнай және мұнай өнімдерін осы сораптармен айдау үшін олардың температурасы $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, ал кинематикалық тұтқырлығы — $3\text{ см}^2/\text{с}$ аспауы тиіс. [3,11]

Магистральды сораптарды пайдаланудың қазіргі заманғы тәжірибесі оларға мынадай негізгі талаптарды ұсынады:

1) сорап жұмысының үнемділігі, негізінен ПӘК-і жоғары мәнімен және машиналардың төмен құнымен анықталатын;

2) жұмыс істеу ыңғайлылығы мен сенімділігін қамтамасыз ететін конструкцияның қарапайымдылығы;

3) айдау сұйықтығының тұтқырлығы өсуімен ПӘК-тің төмендеу қарқыны;

4) қуатты қозғалтқыштан білікке тікелей беру мүмкіндігі;

5) тіреуді жүзеге асыру үшін ең аз қаражат шығынымен жақсы сору шарттары;

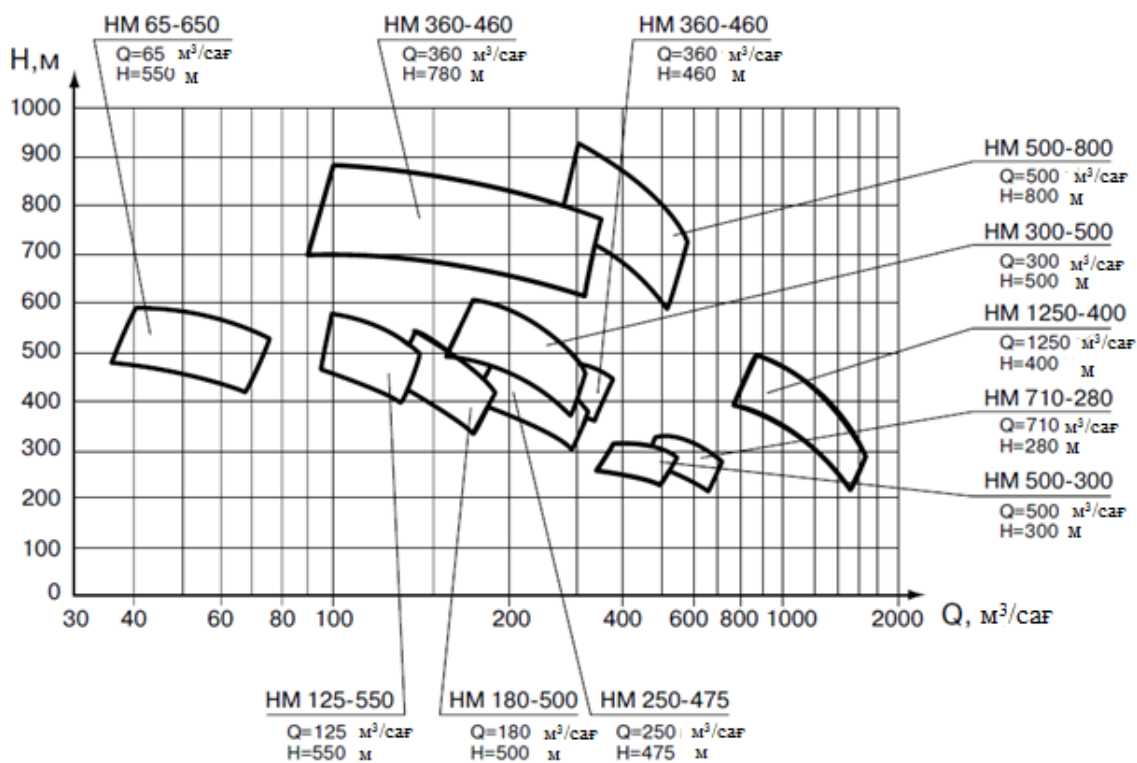
6) тығыздағыштардың жақсы герметизациясы, олардың сенімді жұмыс істеуі және қызмет көрсету қарапайымдылығы.

НМ типті сораптар мұнай өнеркәсібі үшін арнайы МЕМСТ 12124-87 бойынша шығарылады және мұнай және мұнай өнімдерін тасымалдауға арналған мынадай сипаттамалары бар: температура - 268 К - ден 363 К - ге дейін; кинематикалық тұтқырлығы – 3×10^{-4} м²/с дейін; механикалық қоспалардың құрамы - көлемі бойынша 0,06% - ға дейін; механикалық қоспалардың бөлшектерінің мөлшері-0,2 мм-ге дейін.

Бұл сораптар қалыпты қатарды құрайтын бірнеше үлгі өлшемдерді шығарады - сораптардың барлық үлгі өлшемдерінің сипаттамалары белгілі бір қажеттіліктерге жауап беретін өндіріштер мен арынның жеткілікті кең ауқымын толығымен жабады; біздің жағдайда мұнай және мұнай өнімдерінің магистральдық көлігінің қажеттіліктеріне. [5]

Негізгі бөліктердің материалдары – көміртекті және тот баспайтын болат.

Магистральды мұнай құбырларына арналған ортадан тепкіш сораптардың қалыпты қатары 1.2-суретте келтірілген. Өнімділігі бойынша бұл қатар 100-ден 13000 м³/сағ дейінгі диапазонды қамтиды.



1.2 Сурет – Магистральды ортадан тепкіш сораптардың қалыпты қатары

НМ сораптары әріптік белгілерден басқа, өзінің таңбалауында екі сан тобын қамтиды, олардың біріншісі сораптың номиналды өнімділігін (м³/сағ), екіншісі – оған сәйкес арынды (метрмен) көрсетеді. Жалпы таңбалау келесідей жазылады: НМ 500-800.

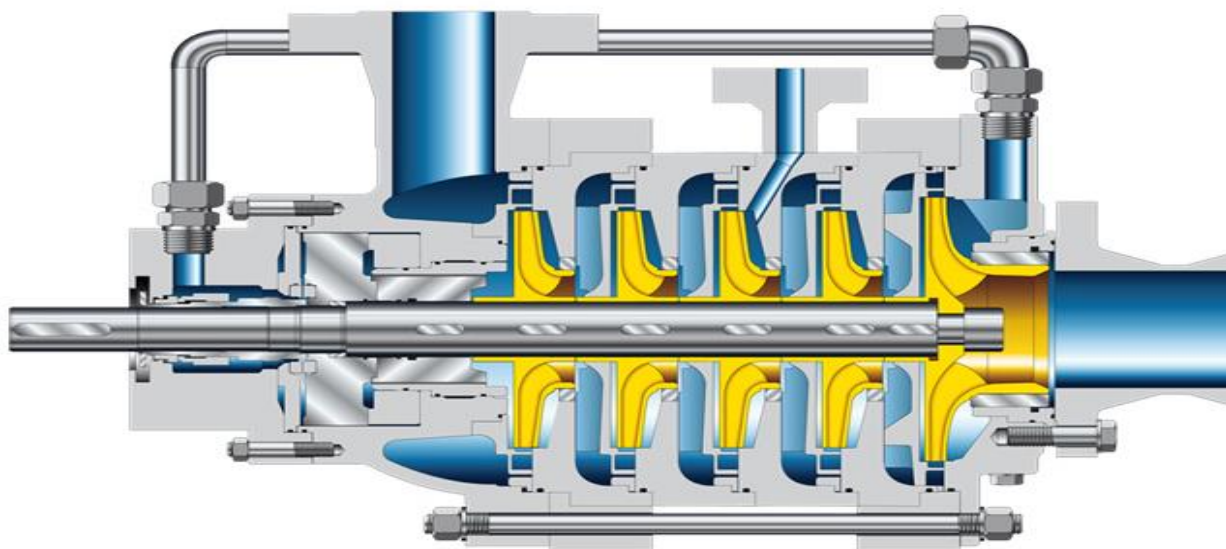
Сорап-күштік агрегаттар (сораптар және олардың қозғалтқыштары) сорап станцияларының негізгі жабдықтары болып табылады. Қазіргі заманғы

станцияларда бұл агрегаттар негізінен НМ типті ортадан тепкіш сораптармен және бірнеше түрлі электр қозғалтқыштармен ұсынылған.

МЕМСТ12124-87 негізгі және тіреуіш сораптарға да қолданылады. Онда осы сораптардың түрлері мен негізгі параметрлері анықталған. Мемлекеттік стандарт негізгі сораптардың 11 түрін, ал ауысым роторларын (жұмыс дөңгелектерін) есепке ала отырып - 20 типті қамтиды.

Қарастырылып отырған типті сораптар екі конструктивтік нұсқада жүргізіледі: шағын өнімділікке арналған машиналар (НМ 125-550, НМ 180-500, НМ 250-475, НМ 360-460, НМ 500-300 және НМ 710-280) көп сатылы, секциялы, жұмыс дөңгелектері бар және бір сатылы, спиральді корпуспен және екі жақты кіру жұмыс доңғалағымен жабдықталған жоғары өнімділікке арналған сораптар (НМ 1250-260 – дан НМ 10000-210 – ға дейін). Сораптың екі нұсқасы да ротор өсінің көлденең орналасуы болады. [3]

Көп сатылы НМ типті ортадан тепкіш сорап суреті келесі 1.3-суретте көрсетілген.



1.3 Сурет – НМ типті секциялы, көп сатылы ортадан тепкіш сорап суреті

НМ типті көп сатылы секциялық сораптар қосылудың тізбекті схемасы бойынша жұмысқа есептелген. Бұл ретте 125, 180, 250 және 360 м³/сағ беруге арналған сораптарды екіден аспайтын мөлшерде, ал берілісі 500 және 710 м³/сағ сораптарды үшеуден аспайтын мөлшерде ретімен қосуға рұқсат етіледі. Мұндай шектеулер осы сораптардың конструкциясы үшін рұқсат етілген жұмыс қысымымен белгіленеді, ол 9,9 МПа (100 кгс/см²) құрайды. [11,1]

1.2 Түпнұсқа тандау

НМ 500-800 – мұнай және мұнай өнімдерін магистральдық құбырлар арқылы тасымалдауға арналған.

НМ 500-800 – көлденең орналасқан, көп сатылы, секциялы, екі корпусы сорап, бір жақты кіретін жұмыс дөңгелектерінен, сырғанау мойынтіректерінен(мәжбүрлеп майланатын), бүйірлік типті соңғы тығыздағыштарынан, электр қозғалтқыш жетегінен тұрады.

НМ 500-800 сорабының конструкциялық ерекшеліктері:

- 1) ротордың тіректері сырғанау мойынтіректері болып табылады;
- 2) ротордың қалдық өстік күшін қабылдау үшін сырғудың тірек мойынтірегі қолданылады
- 3) май қондырғысынан сорапмойынтіректерін және қозғалтқышты мәжбүрлі майлау арқылы жүргізіледі;
- 4) сорап роторының соңғы тығыздағыштары - резервтегі тығыздағышы бар бүйір типті;
- 5) сораптардың екі корпусы конструкциясы технологиялық құбырларды ажыратпай, оларды құрастыруға және бөлшектеуге мүмкіндік береді;
- 6) айналу моментін қозғалтқыштан сорапқа пластина муфтасы арқылы беріледі.

НМ 500-800 типті магистральды ортадан тепкіш сорабының техникалық сипаттамасы 1.1 - кестеде көрсетілген.

1.1 Кесте – НМ 500-800 сорабының техникалық көрсеткіштері

Параметрі	Мәні
Берілісі, м ³ /сағ	500
Арын, м	800
Рұқсат етілген кавитациялық қор, м	4,5
Айналу жиілігі, айн/мин	3000
Максималды қысым, МПа	9,81
Сорап қуаты, кВт	1363
Сорап ПӘК-і, %	80
Сорап массасы, кг	4000
Сорап типі	НМ

1.3 Ортадан тепкіш сораптың негізгі элементтері

НМ 500-800 сорабы келесі құрамдас бөліктерден тұрады:

- 1) корпус;
- 2) ротор;
- 3) мойынтірек тораптары;
- 4) шеткі тығыздағыштар;
- 5) жалғастырушы муфта.

Әрбір құрамдас бөлікті жеке қарастырайық.

Сорап корпусы сораптың негізгі құрастыру бірлігі болып табылады, сорапөсінің бойымен көлденең ажыратқышы бар және екі құйылған болат бөліктен тұрады. Конструкцияда ауаны шығару және сорапты босату және құбыржолдарының жанасатын бөліктерін айдау мұнай өнімдерінен босату

мүмкіндігі қарастырылған. Сонымен қатар, корпус конструкциясы сорапты бөлшектеу және роторды технологиялық құбырлардан ажыратпай алу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Сорап роторы біліктен, жұмыс доңғалақтарынан, ажыратылған доңғалақтан, түсіру дискісінен және төлкеден тұрады.

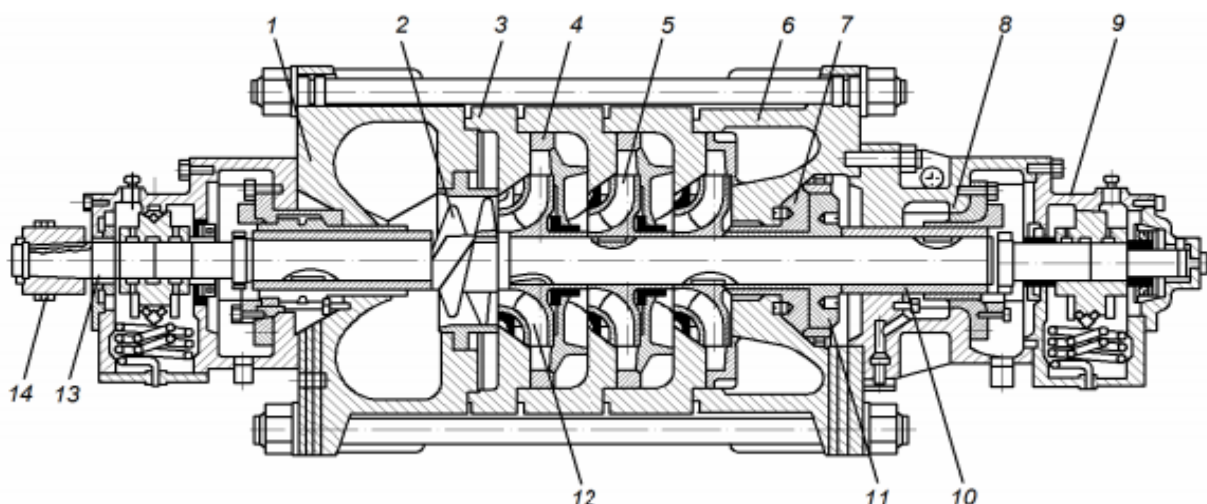
Ротор жетекті электр қозғалтқышынан сұйықтық ағынының кинетикалық энергиясына алынатын механикалық энергияны түрлендіруге арналған. Ротор құрастыру бірлігі болып табылады, ол білікті және оған орнатылған және шпонкалардың көмегімен бекітілген жұмыс дөңгелектері мен төлкелерді қамтиды.

Жұмыс дөңгелегі құйылған, бір жақты кіріс.

Бағыттаушы аппарат – құйылған. Сораптың кавитациясыз жұмысын қамтамасыз ету үшін құйма қосылма дөңгелегі орнатылады.

Ротордың өстік күші жүк түсіретін дискімен теңдестірілген. Ротордың шеткі тығыздағыштары – механикалық шеткі. Ротор тіректері – сақиналы майлайтын және сумен салқындататын сырғанау мойынтіректері. [5,2]

Сораптың тілік көрінісі келесі 1.4-суретте көрсетілген.



1-кіріс қақпағы; 2 - сөндірілген доңғалақ (предвключенное колесо); 3 - секция; 4 - бағыттаушы аппарат; 5 - екінші жұмыс дөңгелегі; 6 - арынды қақпақ; 7 - тіреуіш жастығы (подушка подпятника); 8 - бүйірлі нығыздау; 9 - тербеліс мойынтірегі; 10 - төлке; 11 - диск; 12 - бірінші жұмыс дөңгелегі; 13-білік; 14-тісті муфта

1.4 Сурет – Сораптың тілік көрінісі

Мойынтіректі тораптар жүктеменің әсерінен сорап роторының айналу мүмкіндігін қамтамасыз етуге, сондай-ақ сорап роторының кеңістіктегі қозғалуын шектеуге арналған. Роторға әсер ететін радиалды жүктемелерді қабылдау үшін мәжбүрлі майлайтын сырғудың тірек мойынтіректері қызмет етеді, олар майсорашты авариялық ажыратқаннан кейін ротор шыққан кезде

мойынтіректердің жұмыс саңылауларына май беруді қамтамасыз ететін майлау сақиналарымен қосымша жарақталған. Роторға әсер ететін қалдықты өстік күштерді қабылдау үшін тербелудің қосарланған радиалды-тіректі мойынтіректері қызмет етеді.

Бүйірлік тығыздағыштар сорап біліктерінің соңғы бөліктерін герметизациялауға арналған. Бүйірлік тығыздағыштардың үйкеліс буынан жылуды бұру мұнай өнімін сорап корпусының қақпағына бекітілген екі гидроциклонда тазартылған тығыздау камераларына беру арқылы жүзеге асырылады.

Жалғағыш муфта біліктерді қосуға және айналмалы сәттерді электр қозғалтқыштан магистральдық сорапқа беруге және біліктердің ығысуын компенсациялауға арналған. Қазіргі уақытта мұнай өнімдерін тасымалдаудың құбыр жүйесі объектілерінде серпімді пластиналы муфталар қолданылады.

Сораптың көп сатылы секциялық нұсқасы кіріс 1 және арынды 6 қақпақтан тұрады. Олардың арасында бағыттаушы аппараттары 4 бар секциялар 3 орнатылған. Түйістердегі корпустың герметикалығы дөңгелек қимадағы резеңке сақиналармен және аралас бөлшектер беттерінің тығыз байланыстарымен қамтамасыз етіледі. Сораптың роторы біліктен 13, жұмыс доңғалақтарынан 5 және 12, сөндірілген доңғалақтан 2, төлкеден 10, жүк түсіретін дискіден 11 тұрады, жылжымалы қону бойынша білікке отырғызылған және шпонкалармен бекітілген, ал өстік бағытта - дөңгелек гайкалармен бекітілген. Өстік күштен түсіру гидравликалық пята (жастық 7 және түсіру дискісі 11) жүзеге асырылады. Ротордың тіректері сырғанау мойынтіректері 9 болып табылады. Мойынтіректердің корпустары – алмалы-салмалы ішпектері бар. Мойынтіректерді майлау–майлы, сақиналы; майлау майын сумен немесе айдалатын сұйықтықпен салқындату арқылы жүргізіледі.

Ротордың шеткі тығыздағыштары 8-механикалық бүйірлі; 4,9 МПа (50 кгс/см²) жұмыс қысымына есептелген.

Сыртқы тығыздағыштар алдындағы қысымды төмендету және олардың жоғары тозуын болдырмау үшін сорап станциясының жеткізуші құбыр өткізгішіне (бірінші сораптың кіре берісіне) тығыздағыштардан сұйықтықты бұру қарастырылған.

Электр қозғалтқышынан сорапқа айналу моментін беру үшін сыртқы обоймалар арасында қойыла отырып, тісті муфта14 қолданылады. Басуды алу кезінде тісті муфталар мен бүйір тығыздағыштардың бөлшектерін электр қозғалтқышты алмай демонтаждау мүмкіндігі қамтамасыз етіледі.

1.4 Сораптың берілісін реттеу

Сораптың берілісін реттеудің негізгі міндеті – белгілі бір кестеде көрсетілген желіге Q (м³/с) жеткізу. Сонымен қатар, сораптың сипаттамаларында көрсетілгендей, бірге көрсетілген H , p , N және h сораптардың барлық негізгі параметрлері өзгеруге бейім.

Берілісті реттеу мен басқару тапсырмасының әртүрлі нұсқалары болуы мүмкін: дроссель және машина білігінің жылдамдығын конфигурациялау.

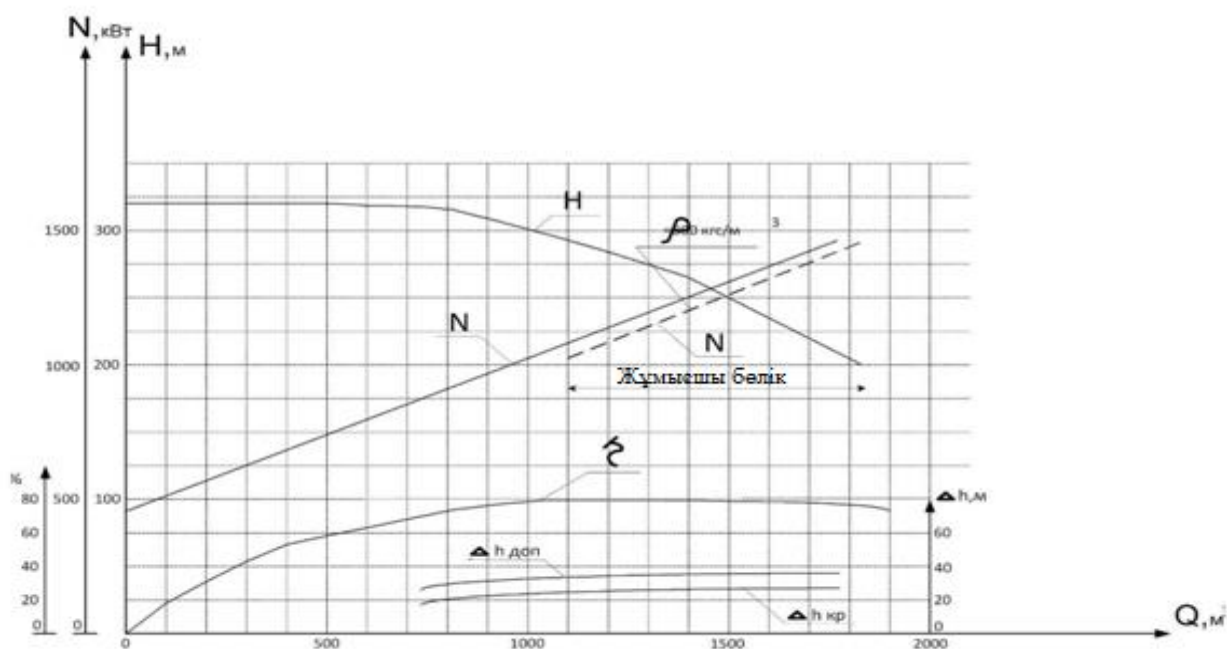
Түзету процесі неғұрлым терең болса, қуат тұтыну соғұрлым тиімді болады.

Ортадан тепкіш сораптарды реттеудің осы түрінің энергетикалық қайтарымы аз, бірақ төтенше қарапайымдылыққа байланысты бұл әдіс кең қолданылады.

Мұнай беретін Ортадан тепкіш сораптарды дроссельмен реттеу кезінде дроссель тегеурінді құбырда орналасады. Егер оны сіңіру құбырында орналастырған жағдайда, онда терең реттеу кезінде ағында кавитациялық іс-әрекеттер пайда болу және сораптың әдеттегі жұмысын сақтамау мүмкіндігі болады.

Айнарудың өзгермейтін жиілігі кезінде ортадан тепкіш сораптың берілуі дроссельдің ашылу конфигурациясының салдарынан ғана, құбыр жүйесіндегі қысым конфигурациясымен байланысты алғашқы себептер бойынша да өзгеруі мүмкін.

НМ типті сорап жұмысының арынды-шығын сипаттамасы 1.5-суретте келтірілген.



1.5 Сурет – НМ сорабының жұмысының арынды-шығын сипаттамасы

Шешім ретінде дроссельдеу әдісі ретінде тек қана сол нұсқаларда рұқсат етіледі, жақын арада қуат беру қысқаруымен миниатюризацияланады.

Қуат аз тұтынылған сайын энергияны тұтыну артады, дроссельдеу арқылы басқару әдісін қолдану ақымақтық болады, өйткені бұл қуатты тұтынуды арттырады.

2 Есептеу бөлімі

2.1 Айдағыштың мойынтірек торабын есептеу

Келесі деректер бойынша сұйық үйкелістегі сырғанау мойынтірегін есептеу:

Мойынтірекке радиалды жүктеме, $F_r = 15 \cdot 10^3 \text{ Н}$;

Біліктің ұзындығы, $l = 100 \text{ мм}$;

Біліктің диаметрі, $d = 150 \text{ мм}$;

Біліктің айналу жиілігі, $n = 1500 \text{ мин}^{-1}$;

мойынтіректегі салыстырмалы саңылау, $\varphi = 0,002$;

Майлау материалының динамикалық тұтқырлығы, $\mu = 0,018 \text{ Па}\cdot\text{с}$;

Майлау майы – турбиналық май, $T_{\text{п}} = 22$;

Үйкелетін беттердің кедір-бұдырлығы параметрі, $R_z = 3,2 \text{ мкм}$;

Білік тіректерінің арасындағы қашықтық, $L = 1500 \text{ мм}$;

Біліктің ең жоғары майысуы, $y_{\text{max}} = 0,1 \text{ мм}$.

Сұйық үйкеліс режимін қамтамасыз ету мүмкіндігін тексеру, жүктелген аймақта майдың орташа температурасы 50°C кезінде және мойынтіректі ұстап қалу бұрышы 180°C кезінде майды беру шығыны мен қысымын анықтау. [6,19]

Есептелуі керек шамалар:

Мойынтірекке орташа үлестік жүктеме p_m , Па;

Біліктің бұрыштық жылдамдығы ω , рад/с;

Сырғанау жылдамдығы, ϑ м/с.

Есептің шешімі:

Мойынтірекке орташа үлестік жүктеме, Па:

$$p_m = \frac{F_r}{l \cdot d} = \frac{15000}{0,1 \cdot 0,15} = 10^6 \text{ Па}; \quad (1)$$

$$l/d = \frac{100}{150} = 0,67; \quad (2)$$

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30} = \frac{\pi \cdot 1500}{30} = 157 \text{ с}^{-1}; \quad (3)$$

$$\vartheta = \frac{1}{2} \omega \cdot d = \frac{1}{2} 157 \cdot 0,15 = 11,8 \text{ м/с}; \quad (4)$$

$$\Phi_p = \frac{F_r \cdot \varphi^2}{(\mu \cdot \omega \cdot d \cdot l)} = \frac{p \cdot \varphi^2}{(\mu \cdot \omega)} = \frac{10^6 \cdot 4 \cdot 10^6}{1,8 \cdot 10^{-2} \cdot 1577} = 1,41. \quad (5)$$

мұнда, Φ_p – мойынтіректе цапфаның орналасуының өлшеусіз функциясы болып табылатын жүктеме коэффициенті, сонымен қатар l/d қатынасына байланысты майланатын қабаттың көтергіш аймағының шекарасы.

Мойынтіректің жүктелу коэффициентінің Φ_p өлшемсіз мәндері кестесінен берілген қатынас үшін 180°C ұстап қалу бұрышында $l/d = 0,67$; $\chi = 0,73$ мәндерін анықтаймыз.

Май қабатының ең аз қалыңдығы:

$$h_{min} = \delta - e = \delta \cdot (1 - \chi) = \frac{1}{2} \cdot d \cdot \varphi \cdot (1 - \chi), \quad (6)$$

$$h_{min} = \frac{1}{2} 150 \cdot 0,002 \cdot (1 - 0,73) = 0,0425 \text{ мм} \approx 42 \text{ мкм.}$$

мұнда, χ – Салыстырмалы эксцентриситет: $\chi = e/\delta$.

Мойынтіректің иілісі:

$$y_0 = 1,6 \frac{l}{L} \cdot y_{max}, \quad (7)$$

$$y_0 = \frac{1,6 \cdot 100}{1500} \cdot 0,1 = 0,0105 \text{ мм} = 10,5 \text{ мкм.}$$

мұнда, y_0 – Тіректер арасындағы учаскеде біліктің иілу жебесі.

Мойынтірек шипі мен мойынтіректің жұмыс беттерінің тазалық класы φ және χ байланысты тағайындалады; ол олардың мәнінен аз болған сайын жоғары болуы тиіс;

y_{max} – Тіректер арасындағы учаскеде біліктің иілу жебесі;

L – Тіректер ортасының арасындағы қашықтық.

Келесі шарт сақталуы тиіс:

$$h_{min} \geq 1,1(\sum R_z + y_0), \quad (8)$$

мұнда, 1,1 – ықтимал кездейсоқ факторлардың әсерін ескеретін қор коэффициенті. Бұдан басқа, егер олар рұқсат өлшемінен тыс шығатын болса, нысанның қателігін ескеру қажет;

$\sum R_z$ – МЕМСТ 2789-73 бойынша тазалықтың таңдап алынған класына арналған мойынтірек шипі және мойынтірек беттерінің тегіс емес биіктіктерінің қосындысы.

Шарт (8) бойынша:

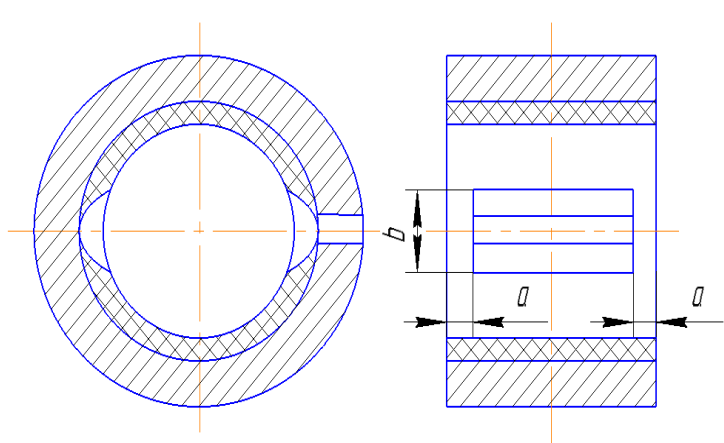
$$1,1(\sum R_z + y_0) = 1,1(2 \cdot 3,3 + 10,5) \approx 19 \text{ мкм} < h_{min} = 42 \text{ мкм}, \quad (9)$$

Онда (8) шарт орындалып тұр.

Мойынтіректің жылу балансын жасау үшін уақыт бірлігінде мойынтірек арқылы қанша май ағатынын білу қажет, яғни оның шығыны. Май шығыны майлау жүйесін есептеу үшін де білу қажет.

Майдың толық шығыны оның ұштары арқылы жүктелген және жүктелмеген аймақтардағы және майлауға арналған жыралар арқылы анықталады.

Сырғанау мойынтірегiнiң арықтар (канавка) суретi келесi 2.1-суретте көрсетiлген.



2.1 Сурет – Мойынтiректегi майлайтын арықтар (канавка)

а және b өлшемдерiн төмендегi формулалар бойынша анықтау ұсынылады:

$$a \approx 0,05 \cdot d + (3 \dots 5) \text{ мм}; \text{ және } b \approx (0,20 \dots 0,25) \cdot d \text{ мм}; \quad (10)$$

(10) Қатынас мәні χ және l/d бойынша:

$$\frac{\Phi_{mp}}{\Phi_p} = f / \varphi = 3,7; \quad (11)$$

Онда

$$f = 3,7 \cdot 0,002 = 0,0074. \quad (12)$$

мұнда, f - Үйкелiс коэффициентi.

Мойынтiректегi жылу бөлу, Вт:

$$P = f \cdot F_r \cdot \omega \cdot \frac{d}{2}, \quad (13)$$

$$P = 0,074 \cdot 15000 \cdot 157 \cdot 0,15/2 = 1200 \text{ Вт}.$$

Мойынтiректiң бүйiрлерi арқылы май шығыны, секундпен:

$$Q = 0,5\varphi \cdot \omega \cdot l^2 \cdot q, \quad (14)$$

мұнда, q – Өлшемсіз коэффициент.

Жылу беріліс коэффициенті $k = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, ауа температурасы $t_e = 20^\circ\text{C}$ және ауа салқындайтын мойынтірек бетінің ауданын келесі өрнекпен анықтаймыз:

$$A_e \approx \pi \cdot d \cdot l \approx \pi \cdot 0,15 \cdot 0,1 = 0,047 \text{ м}^2, \quad (15)$$

Онда, сыртқы ортаға мойынтірек корпусымен шығарылатын жылу:

$$P_2 = k \cdot A_e(t_m - t_e) = 12 \cdot 0,047(50 - 20) \approx 17 \text{ Вт}. \quad (16)$$

мұнда, k – Жылу беру коэффициенті;

A_e – Ауа үрлейтін мойынтірек бетінің ауданы, м^2 ;

t_m – Жүктелген аймақтағы майдың орташа температурасы;

t_e – Қоршаған ауаның температурасы.

Минералды майлар үшін $20...100^\circ\text{C}$ температура кезінде көлемді жылу сыйымдылығы $c = 1,72 \cdot 10^6 \text{ Дж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$.

Мойынтіректе температуралық ауытқуды басу $\Delta t_m = t_2 - t_1 = 10^\circ\text{C}$, мойынтіректің бүйірлері арқылы май шығыны секундына (14) формуласы бойынша 1 с үшін Q майлау материалының шығынын аламыз.

Бұл ретте мойынтіректің белгіленген жұмыс режимі кезіндегі жылу баланс теңдеуі:

$$P_1 = P - P_2 = 1200 - 17 = 1183 \text{ Вт}, \quad (17)$$

Майлау материалының шығыны келесі өрнекпен табылады:

$$Q = \frac{P_1}{c \cdot \Delta t_m} = \frac{1183}{1,72 \cdot 10^6 \cdot 10} = 0,686 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}, \quad (18)$$

(14) Формуласы бойынша майдың өтуінің өлшемсіз коэффициентін анықтаймыз:

$$q = \frac{2 \cdot 0,686 \cdot 10^{-4}}{0,002 \cdot 157 \cdot 0,1 \cdot 0,15^2} = 0,195. \quad (19)$$

Мойынтіректің жүктелген аймағынан майлайтын материалдың шеткі өтуінің өлшемсіз коэффициентінің мәні кестесі бойынша $\chi = 0,73$ және $l/d = 0,67$ үшін $q = 0,19$, β және θ коэффициенттерінің мәні кестесі бойынша қармау бұрышы 180°C үшін $\beta = 0,4$ және $\theta = 0,132$.

Мойынтірек ағытпасының жазықтығында екі канавкада жүктелмеген аймақтың шеттері арқылы май шығынының коэффициенті:

$$q_2 = \beta \cdot \Phi_p \cdot \left(\frac{d}{l}\right)^2 \frac{P_e}{P}, \quad (20)$$

$$q_2 = 0,4 \cdot 1,41 \cdot \left(\frac{150}{100}\right)^2 \frac{P_e}{P}.$$

(10) Өрнек бойынша:

$$b = 0,2 \cdot d = 0,2 \cdot 150 = 30 \text{ мм}, \quad (21)$$

$$a = 0,05 \cdot d + 5 = 0,05 \cdot 150 + 5 = 12 \text{ мм}. \quad (22)$$

Майлауға арналған арықтар (канавка) арқылы майдың ағуын ескеретін коэффициент q_3 :

$$q_3 = \theta \cdot \Phi_p \cdot \left(\frac{d}{l}\right)^2 \cdot \frac{b}{d} \cdot \left(\frac{i}{a} - 2\right) \cdot \frac{P_e}{P}, \quad (23)$$

$$q_3 = 0,132 \cdot 0,4 \cdot \frac{30}{150} \cdot \left(\frac{100}{12} - 2\right) \cdot \left(\frac{150}{100}\right)^2 \cdot \frac{P_e}{P} = 0,13 \frac{P_e}{P}.$$

Өлшемсіз коэффициент:

$$q = q_1 + q_2 + q_3, \quad (24)$$

мұнда, q_1 – Жүктелген аймақтың шеттері арқылы май шығынының коэффициенті,

q_2 – Жүктелмеген аймақтың шеттері арқылы май шығынының коэффициенті;

q_3 – Майлауға арналған арықтар арқылы майдың ағуын ескеретін коэффициент.

(24) Формула бойынша келесі қатынасты аламыз:

$$q_2 + q_3 = q - q_1, \quad (25)$$

Демек,

$$(1,27 + 0,13) \cdot \frac{P_e}{P} = 0,195 - 0,19, \text{ сонда } \frac{P_e}{P} = 0,0036.$$

Сәйкесінше, майдың талап етілетін артық қысымы P_e , Па:

$$P_e = 0,0036 \cdot 10^6 \text{ Па} = 3,6 \cdot 10^3 \text{ Па}, \quad (26)$$

Май температурасы:

$$t_1 = t_M - \frac{\Delta t}{2} = 45^\circ\text{C}, \quad t_2 = 55^\circ\text{C}. \quad (27)$$

3 Арнайы бөлім

3.1 Сораптың мойынтірек торабын өзгертуге техникалық ұсыныс

Магистральды сораптың негізгі, әрі ажырамас бөлігі болып – мойынтірек торабы болып табылады. Ортадан тепкіш НМ типті сорапқа сырғанау мойынтірегі қызмет етеді. Сырғанау мойынтірегінде кездесетін ақауларға келесілер жатады: баббит қабатының табиғи тозуы, жарықтар, сынықтар, баббиттің артта қалуы және сығылуы, мойынтірек корпусының жабыстырғыштары мен тіреуіш бұрғысының (бурт) тозуы, оның сынуы мен жарықтары.

Аталған ақауларды жою үшін сырғанау мойынтірегінің материалына кремний карбидін (SiC) қолдануға ұсыныс жасаймыз. Себебі, кремний карбиді балқытудың жоғары температурасы, төмен тығыздығы, серпімділік пен беріктілік модулінің жоғары деңгейі, ұшқынның жақсы кедергісі, тотығу мен тозуға төзімділігі сияқты бірқатар артықшылықтары бар жоғары температуралы конструкциялық материал болып табылады (3.1-кесте). Сондай-ақ, SiC-тің үйкеліс коэффициенті өте төмен, бұл қасиетті зерттеушілердің көпшілігі әдетте қаттылықтың артуымен байланыстырады. [17,16]

Кремний карбиді негізіндегі керамикадан жасалған мойынтіректер өте жоғары тозуға төзімді. Жылу өткізгіштігінің айтарлықтай жоғары болуы мойынтіректегі температура градиентін айтарлықтай төмендетеді, ал термиялық кеңейтудің төмен коэффициенті арқасында геометриялық өлшемдердің тұрақтылығы қамтамасыз етіледі. Жоғары жылуөткізгіштігі мен термиялық кеңею коэффициентінің төмен үйлесімі есебінен кремний карбидінен сырғанау мойынтіректерінің жоғары ыстыққа төзімділігі қамтамасыз етіледі.

Бұл қасиеттер SiC-ті газ турбиналарының, поршеньді қозғалтқыштардың және жылу алмастырғыштардың бөлшектерінің материалы ретінде пайдалану үшін, сондай-ақ 1500°C дейінгі температураларда жұмыс істейтін көтергіш компоненттерді дайындау үшін, сондай-ақ сораптарда қолдануға қолайлы етеді.

Кремний карбиді алғаш рет 1824 жылы Берцелиуспен (J.J. Berzelius) алынды және кейіннен Деспретс (C.M. Despretz), Шутзенбергер (P. Schuetzenberger) және Муассан (H. Moissan) зертханалық эксперименттерде қолданылды. Ковлеспен (A.H. Cowles) 1885 жылы пеште электр балқытудың тәсілінен кейін, Ачесон әдісі дамыды. 1891 жылдан бастап Ачесон әдісін қолдану кремний карбиді ұнтағының кең ауқымды өндірісін ұйымдастыруға мүмкіндік берді.

Кремний карбидін қолдану арқылы мойынтіректің жұмыс ресурсын бірнеше есе көбейтіп, массасын 2 есе азайтамыз және мойынтіректің жұмыс ұзақтылығы артады. Сәйкесінше, сорап та тоқтаусыз жұмыс жасайды.

SiC-тің үлкен кемшілігі – төмен тұтқырлықта бұзылулар.

Кремний карбидінің механикалық көрсеткіштері төмендегі 3.1-кестеде қарастырылды.

3.1 Кесте Кремний карбидінің механикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштері	Мәндері
Тығыздығы, г/см ³	3
Қаттылығы, НВ (Бриннель бойынша)	589...782
Микро қаттылығы, ГПа, шегінде	23-33
Иілу беріктігі, МПа, шегінде	280-450
Жылуөткізгіштігі, Вт/(м · °С)	120
Серпімділік модулі, ГПа	340-400
Жылу сыйымдылығы, Дж/(кг · °С)	750
Жылуөткізгіштік коэффициенті, Вт/(м · К), шегінде	140-200
Термиялық кеңею коэффициенті, 10 ⁶ К ⁻¹ , шегінде	2,4-3,6
P=2.2 МПа кезіндегі майдағы сақина – саусақты жүйесіндегі үйкеліс коэффициенті	0,03
Сығу кезіндегі беріктік шегі, МПа	2700
Созу кезіндегі беріктік шегі, МПа	320

Кестеде көрсетілгендей, материалдың құндылығы құрғақ үйкеліс коэффициенті төмен және үйкеліс аймағындағы жергілікті температура деңгейін төмендетуге мүмкіндік беретін керамикалық материал үшін өте жоғары жылу өткізгіштігі болып табылады.

Төмендегі 3.1-суретте кремний карбидінен жасалған шет елдік компанияның мойынтірегі.



3.1 Сурет – Schunk Carbon Technology компаниясының кремний карбидінен жасалған өнімі

3.2 Айдағыштың сырғанау мойынтірегінің материалдары

Сырғанау мойынтіректері металдардан, қорытпалардан және полимерлік материалдардан жасалады.

Сырғанау мойынтірегінің металл материалдары әртүрлі маркадағы болат және антифрикциялық шойын(МЕМСТ 1585 – 79 бойынша)және сұр шойын (МЕМСТ 1412 – 79 бойынша), қола және басқа да мыс қорытпалары, алюминий қорытпалары, күміс және баббиттер кіреді.

Баббиттен, қалайы немесе қорғасынның негізіндегі жұмсақ қорытпалардан жасалған мойынтіректер, өз қабілетіне байланысты бөгде бөлшектерді механикалық сіңіру үшін кеңінен қолданылады. Бұл пайдалы сапа сырғу жолдарындағы задирлердің (сызаттар мен жолдардың) түзілуінің алдын алуға және осылайша мойынтіректің қызмет ету мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді.

Сырғанау мойынтірегін жасауда қазіргі кезде қолданылатын материалдар мен кремний карбидінің көрсеткіштері келесі 3.2-кестеде көрсетілген.

3.2 Кесте – Сырғанау мойынтірегі үшін материалдар мен кремний карбидінің көрсеткіштерін салыстыру кестесі

Материалдар	Көрсеткіштері	
	Тығыздығы, г/см ³	Қаттылығы, НВ
Кремний карбиді SiC	3	589...782
Қорғасынды баббит Б16	9,29	30
Қалайылы баббит Б83	7,39	23,6
Сұр шойын АСЧ-1	7,57	180-220

Қалайы немесе қорғасын негізіндегі баббиттер. Барлық баббиттердің қасиеттері ерекшеленеді: жақсы жұмыс істеу, қатты бөлшектерді "сіңіру" қабілеті, болатпен ұстамау. Олардың кемшіліктеріне 100°С және одан жоғары температура кезінде төменгі механикалық қасиеттер, төмен жылу өткізгіштігі, салыстырмалы кіші шаршау беріктігі жатады. [21,17]

Қазір қолданыстағы материалдар мен SiC-тің үйкеліс коэффициенттерінің көрсеткіштері 3.3-кестеде келтірілген.

3.3 Кесте – SiC пен қарапайым материалдардың үйкеліс коэффициенттері

Мойынтірек материалдары	Үйкеліс коэффициенті f
Кремний карбиді SiC	0,011-0,015
Сұр шойын	0,15...0,20
Антифрикциялық шойын	0,12...0,15
Қола	0,10...0,15
Баббит құю	0,07...0,12
АСМ қорытпасы	0,10...0,15
Текстолит	0,15...0,25
Полиамидтер (капрон және т. б.)	0,15...0,20

Ағаш	0,20...0,30
Пластифицирленген ағаш және ағаш қабатты пластиктер	0,15...0,25
Қола-графитті	0,08...0,12
Темір-графитті	0,10...0,15
Фторопласт қабаты бар металл жапсырма	0,04...0,08

3.3 Магистральды ортадан тепкіш сорабын эксплуатацияға дайындау және монтаж жүргізу жұмыстары

Көбінесе монтаждау орнына сораптар толығымен жинақталып жеткізіледі. Монтаждау алдында жиынтықтың сәйкестігін сырттай қарау және жарамдылығын тексеру ғана жүргізіледі.

Сорап агрегаттарын монтаждау, баптау және пайдалануға қосу жобаға, дайындаушы зауыттардың нұсқаулықтарына, салалық нормативтік құжатқа сәйкес жүргізілуі тиіс.

Орнатқаннан кейін технологиялық құбырлар мен қосалқы құбырлардың көп қабаты қолданыстағы стандарттар мен ережелерге сәйкес гидравликалық сынақтардан өтуі керек.

Құрылғыны іске қосуға тыйым салынады:

- 1) сорап бос күйінде;
- 2) беруші және соратын желдетуді қоспастан;
- 3) май жүйесін қоспастан;
- 4) мұнай май жүйесіне кіргенде;
- 5) себептері анық емес басқа технологиялық бұзушылықтар болған кезде.

Қосылыстардың герметикалылығы бұзылған кезде сорап агрегатын пайдалануға тыйым салынады.

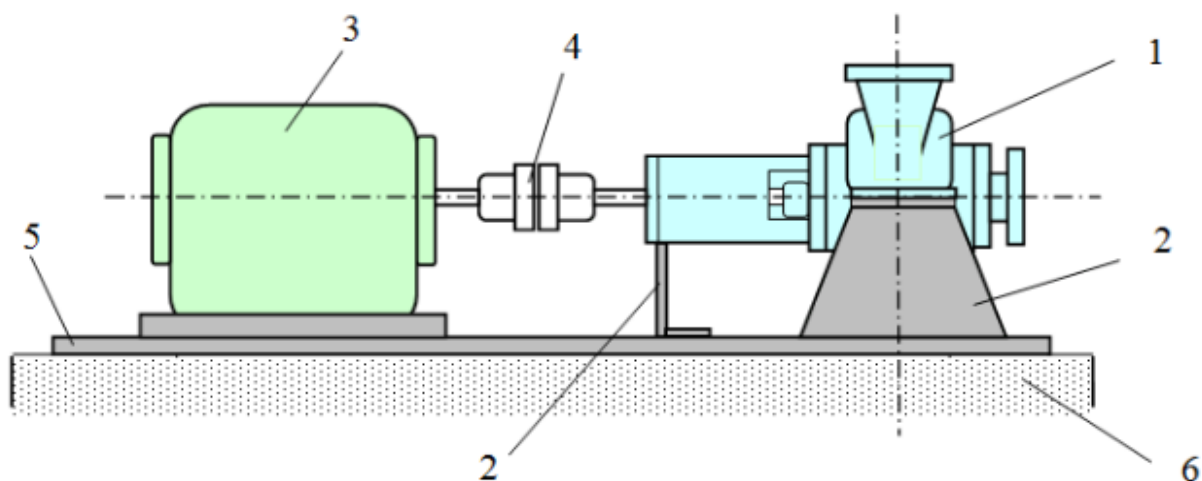
Кері клапаны ақаулы болған сорап агрегатын пайдалануға тыйым салынады.

Көлденең ортадан тепкіш сораптарды жеке іргетастарда орнатылған рамаларда немесе плиталарда құрастырады. Биіктігі бойынша іргетастың шақтамалары 10 мм артық емес және көлденеңінен еңісі 0,1 мм/1 метрден артық емес. Сораптың барлық тораптары бір немесе бірнеше рамаларға бекітіледі.

Рамалар төсемдер арқылы іргетасқа анкерлік немесе бітеу болттармен бекітіледі. Барлық қосылыстардың екі жағынан төсемдері болуы тиіс. Бекіту нүктесінің рамасының қаттылығына байланысты барлық периметрі бойынша 300-1000 мм аралықпен жасалады. Болттардың соңғы тартылуын жоба талаптарына сәйкес рама құю бетоны қатқаннан кейін жүргізеді. Төсемдердің көмегімен сорап агрегатының тораптарын орталықтандыру да жасалады. Бұл ретте төсемдер қозғалтқышты тірек рамасына бекіту болттарында ғана орналастырылады. Төсемдер мен бекітудің тірек нүктелері арасындағы

саңылауды қалыңдығы 0,05 мм щуппен тексереді. Жанасатын бекіту бөлшектерінің арасындағы саңылаулар 0,05 мм-ден аспауы тиіс.

НМ 500-800 сорабын іргетасқа орналастыру үлгісі келесі 3.2-суретте көрсетілген.



1 – сорап корпусы, 2 – негіз (станина), 3 – электрқозғалтқыш, 4 – түйісу торабы, 5 – тірек рамасы, 6 – іргетас

3.2 Сурет – Сорапты іргетасқа орнату үлгісі

Сорап агрегатын іске қосу, тоқтату және қызмет көрсету тәртібі осы қағиданың талаптарын ескере отырып, дайындаушы зауыт нұсқаулығының негізінде жасалған нұсқаулықта келтірілуі тиіс. Нұсқаулық іске қосу және тоқтату кезінде барлық операцияларды жүргізудің тізбесі мен жүйелілігін, сондай-ақ, пайдалану процесінде бақыланатын жабдық жұмысының рұқсат етілген параметрлерін қамтуы тиіс.

Сорапты жұмысқа қосу алдында:

1) 15 минуттан кем емес уақыт ішінде сору-беру желдеткіші жүйесін қосу және сорап станциясының барлық ғимараттарында оның жарамды және үздіксіз жұмыс істеуіне көз жеткізу;

2) сораптың және оның жетегінің, ысырмалардың, бақылау-өлшеу аспаптары мен қосалқы жабдықтардың жарамдылығына көз жеткізу;

3) барлық мойынтіректердегі майдың, арматураның және сорап тығыздағыштарындағы сұйықтықтың болуын тексеру;

4) технологиялық схема және іске қосу жөніндегі нұсқаулық бойынша арматураның дұрыс ашылғанына көз жеткізу;

5) майдың, судың, ауаның, отынның түсуін және температурасын тексеру;

6) басқару тұтқаларының жағдайын тексеру;

7) агрегатты бос жүрісте сүйреу (тексеру).

Сорап қысым құбырына ысырма арқылы қосылады.

Ысырма өнімділікті реттеу және сораптың қысымына сәйкес қызмет етеді.

3.4 Сорапқа техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстары

Магистральды сораптардың жоғары жұмыс қабілеттілігі мен максималды қайтарымын қамтамасыз ету үшін техникалық қызмет көрсету, диагностикалық бақылау және сораптарды жөндеу мерзімділігін құрайды.

Жөндеу техникалық тексерулерден ерекшеленеді, өйткені бұл жұмыстар әдетте ақауларға байланысты болады. Бұл сәтсіздіктер кенеттен және тозуға байланысты болуы мүмкін. Тозуға байланысты бұзылулар табиғи сипатқа ие, оларды жоспарлы-ескертулік жөндеу (ЖЕЖ) арқылы алдын алуға болады. ЖЕЖ жүйесінің мәні мынада: қондырғы белгілі бір сағатты жасағаннан кейін және оның техникалық жағдайына байланысты жоспарланған жөндеудің белгілі бір түрі тағайындалады.

ЖЕЖ жүйесі мынадай техникалық жөндеу және қызмет көрсету түрлерін қамтиды:

- 1) апталық техникалық қызмет көрсету,
- 2) ай сайынғы ағымдағы жөндеу,
- 3) жыл сайынғы жоспарлы-алдын ала жөндеу.

Жыл сайынғы жоспарлы-алдын алу жөндеу жабдықтың ЖЕЖ-дің жылдық жоспар-кестесіне сәйкес жүргізіледі.

Сорап агрегаттарын көлденең орындалған сораптар үшін сорап арыны базалық мәннен 5-7% және одан жоғары төмендеткен кезде жөндеуге шығару қажет. НМ типті сораптар үшін ПӘК-і ықтимал төмендеу шамасы үлгі өлшеміне байланысты 2 – 4% құрайды (НМ 500-300, НМ 710-280 – 4 %; НМ 1250-260 – 3,5 %; НМ 2500-230 – 3 %; НМ 3600-230, НМ 5000-210, НМ 7000-210, НМ 10000-210 және тіреуіш сораптар – 2 %; тіреуіш тік сораптар – 3,5 %).

Сорап агрегатын одан әрі пайдалану немесе оны жөндеуге шығару туралы шешім диагностикалау нәтижелерін ескере отырып қабылданады.

Корпусы бар қақпақтың түйіспелерінің герметикалығын, технологиялық және қосымша құбырлармен жалғау орындарын, біліктің нығыздалуын, тік тіреуіш сорап корпусының стаканмен түйіскен жерлерін көзбен шолып бақылауды жүргізеді. Магистральдық сораптың фланецті және бұрандалы қосылыстарының жай-күйін тексеруді жүргізеді.

Муфтаның техникалық жай-күйін, тісті немесе пластиналы серпімді муфтаның болтты қосылыстарының тартылуын; пластиналы муфтаның серпімді элементтерін шығыңқы болуына; төлкелі-саусақты муфтаның резеңке сақиналарын қабаттанулар мен сызаттардың болмауына тексеру; тісті муфталарда майлаудың болуын және сапасын бақылау, қажет болған жағдайда майлауды ауыстыру. Тесіктің біркелкілігін төлке мен сым торабының диафрагмасы арасындағы шеңбер бойынша тексеру (0,3-0,5 мм радиалды саңылау).

Майлау, салқындату жүйесі құбырларының герметикалығын көзбен шолып бақылауды жүргізеді.

Бекіткіш арматураның, кері және сақтандырғыш клапандардың жарамдылығын және герметикалығын тексеру. Герметикалығын жоғалтқан кезде төсемдерді ауыстыру немесе болттарды (гайкаларды), фланецті қосылыстарды қосымша керу, сорапты ластанудан тазалау.

Магистральдық сораптарға техникалық қызмет көрсетуге ескертпелер:

1) магистральдық сораптарды техникалық қарап тексеруді: сорап-айдау станциясының кезекші персоналы ауысымына 2 рет; қызмет инженерлері күніне 1 рет; сорап-айдау станциясы бастығының орынбасары 2 күнде 1 рет; жалпы аралау кезінде МАС (мұнау айдау станциясы) бастығы айына 1 рет жүргізеді.

2) егер магистральдық сорап агрегаты 1 айдан астам резервте тұрса, онда айына 1 реттен кем емес сорап білігінің майысуын болдырмау үшін ротордың 180-ге қолмен бұрылуы жүргізіледі, ол туралы формулярға жазба жасалады.

3) магистральды сорап агрегаттарын жөндеуден кейін (ағымдағы, орташа және күрделі) өндірістік тораптың ауа камерасындағы артық қысымды тексеру жүргізіледі, ол 200 Па кем болмауы тиіс.

4) магистральдық сораптарды орташа жөндеуді орындау кезінде, егер олардың істен шығуы орташа жөндеуді орындау үшін сораптың жұмыс істеуіне жақын болса, техникалық жай-күйіне қарамастан бөлшектер мен тораптарды ауыстыру жүргізіледі.

5) сорапты жөндеу кезінде пайдаланылатын ротор мен бүйір тығыздағыштар жиынтықта ауыстырылады.

6) анықталған ақаулықтар мен ақауларды жою техникалық пайдалану ережелері мен қауіпсіздік техникасы ережелерінің талаптарын сақтай отырып, агрегат ажыратылған кезде жүзеге асырылады.

Жөндеуден кейін ауыстырылатын ротор формулярды, қорытындыны немесе актіні тиісті ресімдеумен дефектоскопиялық бақылаудан өтеді, сорап біліктерінің диагностикасында дефектоскопия қызметі жүзеге асырады.

Магистральды және тірек сораптар біліктерінің дефектоскопия әдістемесі мен технологиясы РД 153-39ТН-010-96 сәйкес болуы тиіс. Кезектен тыс дефектоскопиялық бақылау, егер визуалды бақылау кезінде немесе вибродиагностика нәтижелері бойынша жарықтың болу белгілері анықталса жүргізіледі. Магистральды және тірек сораптардың біліктерін 72000 сағат жұмыс істегеннен кейін пайдалануға тыйым салынады. Қосалқы сораптардың біліктері жөндеу жүргізу кезінде көзбен шолу-өлшеу бақылауына жатады. Біліктің жарығының болу белгілері анықталған кезде, РД 153-39ТН-010-96 ұсынылған технологияға сәйкес ультрадыбыстық, құйынды, магнитті ұнтақты, капиллярлы әдістерді қолдана отырып, дефектоскопиялық бақылауға алынады .

3.5 Ортадан тепкіш сораптың майлау жүйесі

Магистральды сорап агрегаттарын майлау жүйесі майды тазалау сүзгілерімен жабдықталған жұмыс және резервті май сораптарынан, жұмыс және резервтік май бактарынан, аккумуляторлайтын май бактарынан және май салқындатқыштардан тұрады.

Негізгі сорап қондырғысының майлау жүйесі сораптар мен электр қозғалтқыштарының домалау және сырғанау мойынтіректерін мәжбүрлеп майлауға арналған.

Майлау жүйесінде Т-22, Т-22Л, Т-30 маркалы турбиналық майлар қолданылады.

Май жағу жүйесінде қолданылатын майдың техникалық сипаттамасы МЕМСТ 32-74 талаптарына сәйкес болуы тиіс.

Негізгі май бактан майсорапшпеналынады, май сүзгіші арқылы өтеді және май салқындатқышқа жіберіледі, одан сорап еденінің деңгейінен 6-8 м биіктікте орналасқан жинақтау бағына түседі. [3]

Негізгі май бактан май тістегершік типті (мысалы, ШФ8-25 А) жұмыс істейтін май сорап арқылы алынады, май сүзгіші арқылы өтеді, ол магистральды агрегаттардың мойынтіректерін майлауға және аккумуляторлы май бактарын толтыруға келіп түседі. Май сорапштары ажыратылған жағдайда, гидростатикалық қысымның әсерімен аккумуляторлаушы май бактан май сорапагрегатының 10 минут ішінде шығып кетуін қамтамасыз ете отырып, магистральды агрегаттың мойынтіректерін майлауға беріледі.

Жалпы коллектордағы майдың температурасы магистральды сорап агрегаттарына келіп түсер алдында +20°C-тан +70°C-қа дейінгі аралықта болуы тиіс, май салқындатқыштан шығатын майдың температурасы +70°C-тан асқанда автоматты түрде үрлеудің қосымша желдеткіштері қосылады. Майдың төмен температурасында май жүйесінің салқындатқыштарын айналып өтуге рұқсат етіледі.

Сораптың және электр қозғалтқышының мойынтіректерінің алдындағы майдың қысымы 0,08 МПа артық емес және 0,03 МПа кем емес орнатылады. Әрбір мойынтірекке майдың берілуін реттеу жеткізуші май құбырларында орнатылатын дроссельді шайбаларды іріктеу арқылы жүзеге асырылады.

Майлау жүйесіндегі май белгіленген мерзімде жаңадан ауыстырылуға тиіс.

Агрегатты дайындаушы зауыттың нұсқаулығында көрсетілген мерзімдерге қарамастан, мынадай белгілердің кез келгені анықталған кезде май жаңасымен ауыстырылуға тиіс:

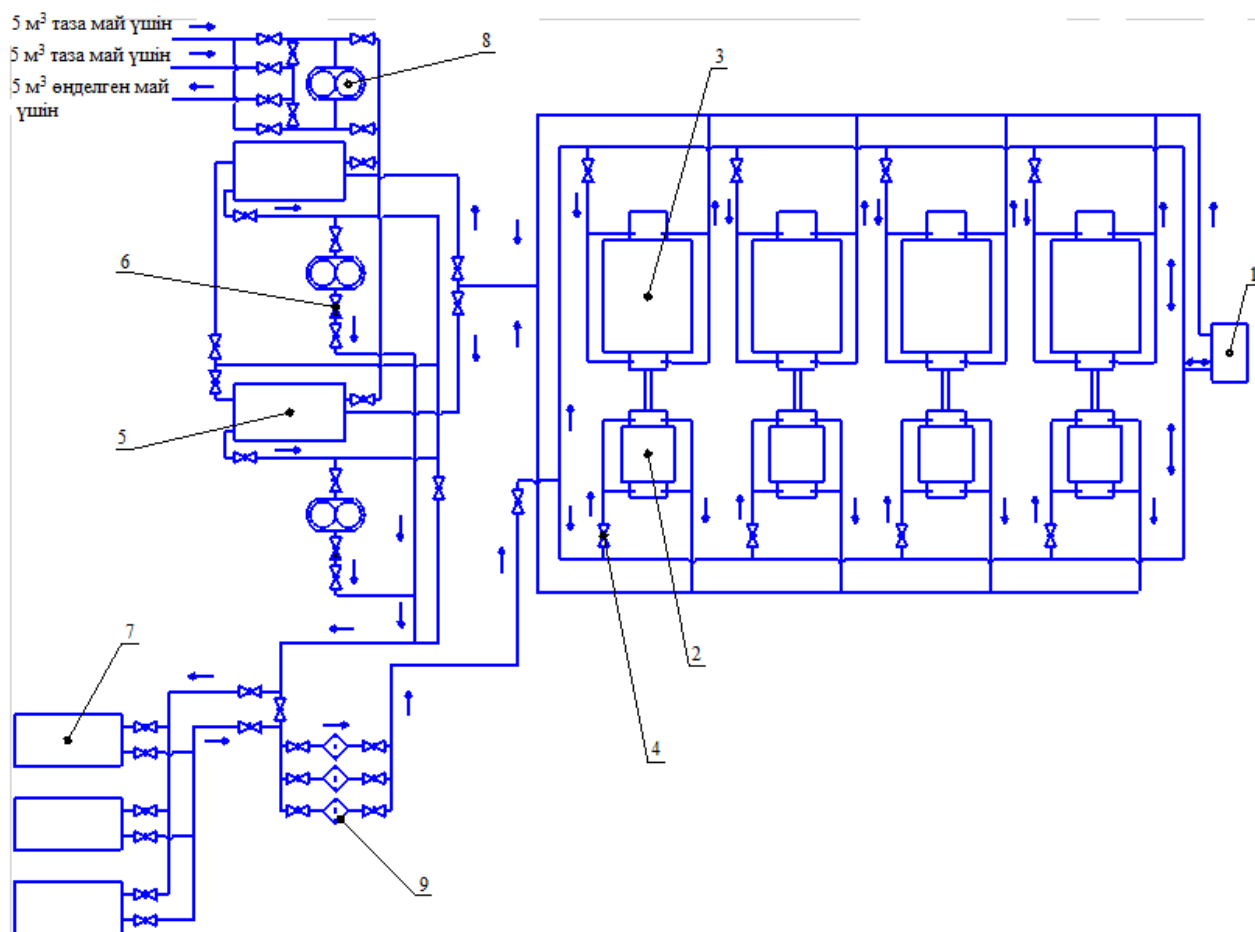
- 1,5% -дан жоғары қатты заттар болса;
- мұнайда судың мөлшері 0,25% -тен жоғары;
- қышқылдылық 1 г майға 1,5 кг жоғарыласса;
- Бренкель бойынша тұтану температурасы 150°C дейін төмендегенде;
- майдың құрамында май бар болғанда.

Майдың сапасын тексеру үш айда бір рет жүргізілуі тиіс.

Сынамалар қолданыстағы стандартқа сәйкес таңдалуы тиіс.

Сораптар мен электр қозғалтқыштардың мойынтіректерін майлау орталықтандырылған түрде жүзеге асырылады. Осыған арналған жүйе (төменде 3.3-сурет) М-1, М-2 жұмысшы және резервтік май бақтарынан, ЕА аккумуляторлайтын май бақтарынан, жұмысшы ШН-1 және резервті ШН-2 тісті доңғалақ сораптарынан, Ф-1, Ф-3 майын тазалауға арналған сүзгілерден, АВОМ-1, АВОМ-3 майды ауамен салқындату аппараттарынан, сондай-ақ аталған жабдықты НМ-1, НМ-4 сораптарымен және ЭД-1, ЭД-2 электр қозғалтқыштарымен байланыстыратын құбыржолдар жүйесінен тұрады.

Олар сонымен бірге бір уақытта салқындатылатын болғандықтан, май АВОМ ауа салқындату қондырғыларында салқындатылады, ол жерден жинақтау баққа ЕА түседі, ол ішінара сораптар мен электр қозғалтқыштарының мойындарына жеткізіледі.



1 – жинақтау бак ЕА; 2 – НМ магистральды сорап; 3 – ЭД электрқозғалтқышы; 4, 6 – ысырмалар; 5 – М майбағы; 7 – АВОМ майды ауамен салқындату аппараты; 8 – ШН тісті сорап; 9 – Ф сүзгі.

3.3 Сурет – Майлау жүйесінің принциптік схемасы

Сорап агрегаттарының білігінің деңгейінен жоғары орналасқан ЕА резервуары сорап-айдау станциясы электрмен жабдықтау тоқтатылған жағдайда, сораптар мен электр қозғалтқыштарының роторлары әлі де айнаруды жалғастыратын кезеңде мойынтіректерге ауырлық күші бойынша май беру үшін арналған.

Майлау жүйесінің қалған жабдықтары (АВОМ қоспағанда) шұңқырда сорап қабатына қатысты 2,2 м тереңдікте орналасқан. Мұнай құбырлары ауырлық күшінің төгілуін қамтамасыз ету үшін май құюға бағытталған.

Сораптың жанында көлемі 5 м³ болатын екі жер асты ыдысы орнатылады: таза және пайдаланылған. ШН-3 тістегергіш сораптың байламы М-1, М-2 май бактарында таза майды айдауға және ластанған майды автоцистернаға соруға мүмкіндік береді.

Сорап-айдау станциясыауамен салқындату аппараттарынан басқа май салқындатқыштар қолданылады, онда май техникалық сумен салқындатылады.

4 Еңбек қорғау және тіршілік қауіпсіздік

4.1 Сорапты пайдалану барысындағы ықтимал қауіптілік пен зияндылықтар

Магистральдық мұнай құбырлары желісін дамытудың қазіргі кезеңінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселесі үлкен маңызға ие болып отыр. Магистральдық мұнай құбырларын жобалау, салу және пайдалану және олардың сенімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласында айтарлықтай жетістіктерге қол жеткізілді. Осыған қарамастан, кейде магистральдық мұнай құбырларында авариялық жағдайлар туындайды.

Мұнайды айдауға арналған сорап жарылыс қаупі бар үй-жайларға жатады, өйткені оларда ауамен будың жарылыс қаупі бар қоспасы пайда болуы мүмкін, әсіресе технологиялық жабдықтар жарамсыз немесе өртке қарсы ережелер сақталмаған кезде.

Жарылыс қаупі бойынша сорапғимараты В-1а класына жатады.

4.2 Өндірістік шу зияндылығы

Магистральды сораптарға техникалық қызмет көрсету кезінде шудың пайда болуы мұнайды айдау бойынша пайдаланылатын агрегаттардың, сондай-ақ олардың электр қозғалтқыштарының жұмысымен байланысты.

Шудың әсері орталық жүйке, вегетативті, жүрек-қан тамырлары және басқа да жүйелердің функционалдық бұзылуымен кәсіби шаршаудың (есту невриті) үйлесуіне әкелуі мүмкін, олар кәсіптік ауру – шулы ауру ретінде қарастырылуы мүмкін.

Жұмыс орнының әр түрлі санаттары үшін шудың деңгейін реттейтін нормативтік құжат МЕМСТ 12.1.003-83 «Шу. Жалпы қауіпсіздік талаптары».

Бұл жағдайда шу деңгейі берілген жұмыс жағдайында 70-80 Дб шегінде болуы тиіс.

Шумен күрес әдістері:

- 1) шу шыққан жерден шуды азайту (соққы процестерін соққысыз әдіске ауыстыру, уақтылы жөндеу, металл бөлшектерді пластмассаға ауыстыру);
- 2) шуды қашықтан басқару құралын қолдану;
- 3) жеке қорғаныс құралдарын қолдану (өнеркәсіптік беруштер, құлақ ашасы, құлаққаптар).

4.3 Діріл деңгейінің артуы

Магистральды сораптарға техникалық қызмет көрсетуді орындау барысында бір сорап залында пайдаланылатын шағын механикалық тербелістерді жасайтын мұнай айдау агрегаттары діріл деп аталады. Дірілдің

қозуының себебі сораптар мен электр қозғалтқыштардың жұмысы кезінде пайда болатын теңгерілмеген күш әсері болып табылады.

Жалпы дірілдің ағзасына әсер еткенде бірінші кезекте жүйке жүйесі мен анализатор: вестибулярлық, көру, тактильді зардап шегеді. Діріл вестибулярлы анализатор үшін ерекше тітіркендіргіш болып табылады, сонымен қатар сызықтық үдеулер-преддверия қаптарында орналасқан отолит аппараты үшін, ал бұрыштық үдеулер-ішкі құлақтың жартылай жүктелген арналары үшін.

Дірілдің қолайсыз әсерін шектеу бойынша талаптар МЕМСТ 12.1.012-2004 "Діріл қауіпсіздігі. Жалпы талаптар»

Дірілден қорғау үшін дірілді жұтатын және дірілді оқшаулайтын материалдар мен конструкциялар кеңінен қолданылады.

Шуылдан қорғайтын жеке құралдар ретінде МЕМСТ12.1.029-80 сәйкес құлаққа салынатын жұмсақ шуға қарсы жапсырмалар, ультрадыбыстық талшықтан жасалған тампондар немесе L=5-20 дБ кезінде тиімді эбониттен немесе резеңкеден жасалған қатты тампондар қолданылады.

Қолды жергілікті дірілдің әсерінен қорғау үшін МЕМСТ 12.4.002-74 сәйкес мынадай түрдегі қолғаптар немесе қолғаптар қолданылады: дірілден қорғау материалынан (құйма, қалыптау және т.б.) толығымен дайындалған арнайы дірілден қорғайтын бұрама-демпфирлеуші жапсырмалары бар, сондай-ақ, қолға бекіткіштермен жабдықталған дірілден қорғау төсемдері немесе пластиналар (МЕМСТ 12.4.046-78).

Адамға аяқ арқылы берілетін дірілден қорғау үшін аяқ киімді қалың резеңке немесе киіз табанында пайдалану қажет.

4.4 Электр тогынан болатын қауіптілік

Мұнай айдау агрегаттарына қызмет көрсету кезінде электр тогымен зақымдану қаупі бар.

Электр тоғының зақымдануынан қорғау үшін, қауіпті ұшқыннан, статикалық электрден және найзағайдың қауіпті әсерінен қорғау кезінде нөлдік қорғаныс өткізгіштерінен, теңестіруші өткізгіштер мен жерге тұйықтау өткізгіштерінен, жерге тұйықтағыштардан тұратын кешенді қорғаныс құрылғысы орындалады МЕМСТ Р 50571.3-94 сәйкес. Жетек сораптарының іске қосу электр аппаратурасының жанында резеңке кілемше, резеңке боттар, резеңке қолғаптар болуы тиіс.

4.5 Өрт қауіптілігі

Өрт шығу көзі, әдетте, сорап залдарының, май жүйелерінің газдануы, жұмыс істеп тұрған агрегатта бөгде шудың пайда болуы, мойынтіректердің қызуы, бүйірлі тығыздаудың герметизациясы және оның қызуы, сорап агрегатына бөгде заттардың түсуі, сору және шығару құбыржолдарының герметизациясы, мұнай сораптарында жөндеу және от жұмыстарының жануы, жедел тізбектердің күштік кабельдерінің жануы болып табылады.

Өрттің алдын алу бойынша профилактикалық іс-шараларға:

- 1) мұнай сорап желдеткіш жүйелерін тексеру;
 - 2) мұнай айдау агрегаттарына уақытында ағымдағы қызмет көрсету;
 - 3) жұмыс өндірісінде іске қосылған дәнекерлеу агрегаттары мен слесарлық электр құралдары, кемінде екі өрт сөндіргішпен жабдықталуы тиіс.;
 - 4) жұмыс орындарында «темекі шекпеу», «От қауіпті», «жарылыс қауіпті» деген ескерту жазбалары ілінуі тиіс.”;
 - 5) жанғыш қалдықтарды, қоқыстарды және т. б. арнайы бөлінген алаңдарда контейнерлерге немесе жәшіктерге жинау, содан кейін қоқысты шығару керек.;
- б) сорап автоматты өрт сөндіру жүйесін тексеру;

4.6 Жарылыс қауіптілігі

Жарылыстар әртүрлі себептермен, көбінесе жұмыс аймағының газдануы және қауіпсіздік техникасының елемеуінен болады. Кәсіпорында жарылыс кезінде ішкі органдардың зақымдануы, қан тамырларының, барабанды бөгендердің жарылуы, мидың шайқалуы, сынулар мен жарақаттар болуы мүмкін. Сонымен қатар, соққы толқыны адамды едәуір қашықтыққа лақтырып, жерге (немесе кедергіге) соғылғанда оған түрлі зақым келтіруі мүмкін.

Кәсіпорында өрттің туындауының алдын алу бойынша шаралар және объектінің осы төтенше жағдайға тұрақтылығын арттыру тәсілдері:

- 1) жарылыс қысымына есептелген кәсіпорында жабдықты қолдану;
- 2) өрт бөгегіштерді, инертті немесе бу шымылдығын қолдану;
- 3) шаң-ауа қоспаларының жарылысын болдырмау үшін желдету қондырғыларын дұрыс есептеу және монтаждау үшін кәсіпорындардағы шаңның көп жиналуына жол бермеу;
- 4) регламенттік параметрлер (температура, қысым, құрам, жылдамдық) бұзылған кезде әлеуетті қауіпті технологиялық процестерді апат алдындағы жай-күйден шығару үшін жүйелерді пайдалану;
- 5) арнайы сигнал беру және өндірістік процестің авариялық жағдайлары туралы құлақтандыруды пайдалану;
- 6) өрт-жарылыс қауіпі бар өндірістерде қауіпсіздік техникасы ережелерін сақтау.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада мұнай айдайтын магистральды ортадан тепкіш НМ 500-800 сорабы түп нұсқа ретінде таңдалып, оның ең көп тозуға ұшырайтын бөлігі – мойынтірек торабына техникалық ұсыныс жасалынды. Техникалық ұсыныс ретінде НМ 500-800 сорабына қызмет ететін сырғанау мойынтірегінің материалын кремний карбидіне (SiC) ауыстыру болып табылады. Ұсыныстың мақсаты сырғанау мойынтірегінің абразивті тозуын болдырмау. Кремний карбиді сырғанау мойынтірегінің қолданыстағы материалдарымен (сұр шойын, қалайылы баббит, қорғасынды баббит) салыстырғанда механикалық қасиеттерінің жоғары болуымен, сондай-ақ, бірқатар ерекшеліктерімен басым болып табылады. Осы кремний карбидінен жасалған сырғанау мойынтірегін қолдану арқылы мойынтіректің өмір ұзақтығы артып, массасы екі есеге азаяды, сонымен қатар, еңбек ресурсы бірнеше есе артады. Сәйкесінше, магистральды айдағыштың тоқтамай жұмыс жасауына ықпал етеді.

Есептеу бөлімінде мойынтірекке жылу есебі, сұйық үйкеліс мойынтірегінің есебі, май қабатының ең аз қалыңдығы есептелінді.

Жобаның арнайы бөлімінде НМ 500-800 типті сорабына техникалық қызмет көрсету шаралары, майлау жүйесі, сорапқа монтаж жүргізу, сорапты іске қосуға дайындық жұмыстары қарастырылды.

Еңбек қорғау және тіршілік қауіпсіздік бөлімінде сораптың эксплуатация барысында болатын және сорапқа қызмет етуші персоналға ықтимал болатын зияндылықтар келтірілді. Атап айтқанда, жұмыс барысындағы діріл деңгейінің артуы, электр тогы салдарынан болатын зияндылықтар, өндірістік шудың денсаулыққа зияны және өрт, жарылыс кезінде болатын зияндылықтар мен олардың алдын-алу шаралары қарастырылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҖАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Коваленко П.В., Рябыш Н.М. Машины и оборудование газонепфтепроводов М.: Новополюк: ПГУ, 2005. – 288 с.
- 2 Земенкова Ю.Д. Эксплуатация насосно-силового оборудования на объектах трубопроводного транспорта. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. –504 с.
- 3 Айзенштейн, М.Д. Центробежные насосы для нефтяной промышленности / М.Д. Айзенштейн. – М.: Гостоптехиздат, 1957. – 363 с.
- 4 Гумеров, А.Г. Центробежные насосы в системах сбора, подготовки и магистрального транспорта нефти / А.Г. Гумеров, Л.Г. Колпаков, С.Г. Бажайкин, М.Г. Векштейн. - М.: Недра, 1999. - 295 с
- 5 Гумеров, А.Г. Эксплуатация оборудования нефтеперекачивающих станций / А.Г. Гумеров, Р.С. Гумеров, А.М. Акбердин. - М.: Недра, 2001. - 475 с.
- 6 Кузьмин А.В., Чернин И. М., Козинцов Б. С. Расчеты деталей машин: Справ. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп.– Мн.: Выш. шк., 1986. – 400 с.
- 7 Перевоииков С. И. Конструкция центробежных насосов (общие сведения) : учебное пособие. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. – 228 с.
- 8 Колпаков Л. Г. Центробежные насосы магистральных нефтепроводов. – М.: Недра, 1985. — 184 с
- 9 <http://naukovedenie.ru/PDF/78TVN115.pdf>
- 10 URL: <http://www.virial.ru/materials/91/>
- 11 Балкевич В.Л. Техническая керамика. М.: Стройиздат, 1984. 256 с
- 12 Берлин М.А. Ремонт и эксплуатация насосов нефтеперерабатывающих заводов - М.: Издательство «Химия», 1970г. 280с.
- 13 Елин В.М. и др. Насосы и компрессоры /Елин В.И., Солдатов К.Н., Соколовский С.М. - 2-е изд., перераб. и доп. - М: Гостоптехиздат, 1960. - 398 с.
- 14 Беззубов А.В. Насосы для добычи нефти. Справочник рабочего. - М: Недра, 1986. - 224 г.
- 15 Дурнов П.И. Насосы и компрессоры. - М: Машгиз, 1960. - 938 с.
- 16 Дьяков А.К., Подшипники скольжения жидкостного трения. М. Машгиз, 1955.-320 с.
- 17 Карасик П.П., Прирабатываемость материалов для подшипников скольжения. - М.: Наука, 1975.-е. 135
- 18 Снеговский Ф.П., Расчет и конструирование подшипников скольжения. - Киев: Техника, 1974. 123 е.;
- 19 Чернавский С.А., Подшипники скольжения. М.: Машгиз, 1963. - 238 е
- 20 Гнесин Г. Г. Карбидокремниевые материалы. М: «Металлургия», 1977. - 216 с.
- 21 Новые композиционные керамические материалы и покрытия на основе карбида кремния / Ершов А. Е. / Сборник материалов конференции «Нанотехнологии функциональных материалов» URL: http://nru.spbstu.ru/scientific_events/conference_nanotechnology/conference_nanotechnology-2010/collection/ (дата обращения 05.07.2015).

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: Сейдахметова Ақерке Нұржанқызы

Название: Сейдахметова Ақерке Нұржанқызы.docx

Координатор: Тилепбай Куандыков

Коэффициент подобия 1: 1

Коэффициент подобия 2: 0,5

Замена букв: 0

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:

.....

.....
Дата

.....
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: Сейдахметова Акерке Нұржанқызы

Название: Сейдахметова Акерке Нұржанқызы.docx

Координатор: Тилепбай Куандыков

Коэффициент подобия 1:1

Коэффициент подобия 2:0,5

Замена букв:0

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:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Дата

.....

*Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения*