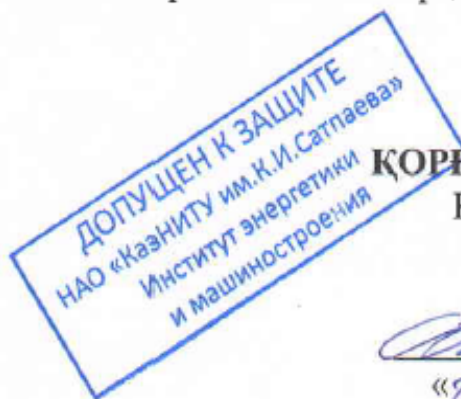


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

 С.А.Бортебаев

«19» 05 2022ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «НМ 10000-210 ортадан тепкіш мұнай айдау сорғысын жаңғырту»

5В072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған

Алмұханбетов Е.Е.

Пікір беруші
Техника ғылымдары кандидаты

 Омирзакова Э.Ж.



Ғылыми жетекші
Техника және технология магистрі

 Балгаев Д.Е.

Алматы 2022

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

С.А.Бортебаев

«28» 12 2021 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Алмұханбетов Ербол Еркінұлы

Тақырыбы «НМ 10000-210 ортадан тепкіш мұнай айдау сорғысын жаңғырту»

Университет басшысының 2021 жылдың "24" желтоқсанда № 489-П/Ө
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «20» мамыр 2022ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: НМ 10000-210 маркалы магистралды ортадан тепкіш сорпа

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Магистралды мұнай айдау сорпатарына талдау жасау, негізгі жабдықтарына түсініктеме беру;

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

в) Арнайы бөлім: патенттік ізденістер жүргізілді, модернизация ұсынылды

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

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Магистралды сорпаның жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы; 3. Бөлшек сызбасы; 4. Патенттік талдау. 5. Бөлшек сызбасы;

Ұсынылатын негізгі әдебиет 12 атау





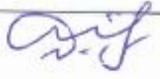
Дипломдық жобаны дайынау

КЕСТЕСІ


Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Техникалық бөлім	25.03.2022 ж	
Есептік бөлім	20.04.2022 ж	
Арнайы бөлім	04.05.2022 ж	
Еңбекті қорғау бөлімі	15.05.2022 ж	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма
бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер,	Қол қойылған күні	Қолы
Техникалық бөлім	т.ғ.м., лектор Балгаев Д.Е.	25.03.22	
Есептік бөлім	т.ғ.м., лектор Балгаев Д.Е.	20.04.22	
Арнайы бөлім	т.ғ.м., лектор Балгаев Д.Е.	04.05.22	
Еңбекті қорғау бөлімі	т.ғ.м., лектор Балгаев Д.Е.	15.05.22	
Норма бақылаушы	т.ғ.м., лектор Сарыбаев Е.Е.	14.05.22	

Ғылыми жетекшісі  Балгаев Д.Е.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Алмұханбетов Е.Е.

Күні: «12» 12 2021 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобада магистральды мұнай сорабының конструкциясын игеру қарастырылған.

Техникалық бөлімде жобаланып отырған магистральды мұнай сорабының конструкциялық құрылымы туралы толық мәліметтер келтірілген және қазіргі таңда көп қолданыс тапқан мұнай сорабының конструкциясына талдау жүргізілген.

Есептеу бөлімінде сораптың негізгі бөлшектерін есептеу үлгісі берілген.

Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімінде сораппен жұмыс кезінде қауіпсіздік техникасын қамтамасыз ету қарастырылған.

Дипломдық жоба түсіндірме текстінен және А1 форматындағы графикалық бөлім парақтарынан тұрады.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте рассматривается разработка конструкций магистрального нефтяного насоса.

В технической части проекта проводится обзор и анализ существующих конструкции магистрального насоса, применяемый при транспортировке нефти.

В расчётной части проекта проводится расчёт главных деталей насоса.

Раздел по технике безопасности и охране труда рассматривает обеспечение техники безопасности при эксплуатации оборудования.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части на листах А1.

ANNOTATION

In the diploma project is developed the design of the main oil pump.

In the technical part of the project, a review and analysis of the existing design of the main pump used in the transportation of oil.

In the calculation part of the calculation of parts of the valve.

The section on safety and labor protection considers the provision of safety in the operation of equipment.

The graduation project consists of an explanatory note and the graphic part on sheets A1.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	6
1	Техникалық бөлім	7
1.1	Мұнай айдау станциясы және негізгі жабдықтары	7
1.2	Магистральды мұнай сорабы тағайындалуы	8
1.3	Магистральды мұнай сорабының конструкциясы	9
1.3.1	Сораптың корпусы	10
1.3.2	Сораптың роторы	11
1.3.3	Сораптың жұмыс дөңгелегі	12
1.3.4	Сораптың жетегі	13
1.4	Прототип таңдау	14
1.5	Тасымалдау, монтаж, пайдалану және жөндеу	14
2	Есептеу бөлімі	17
2.1	Толық П.Ә.К. анықтау	17
2.2	Қалақшаның кіріс және бастағы диаметрі	18
2.3	Сорап бөлшектерін беріктікке есептеу	19
3	Арнайы бөлім	22
3.1	Сорғы қондырғысын диагностикалау және сенімділігін арттыру	22
3.2	Патенттік-ақпараттық шолу	25
3.2.1	Патент № 103584. Сорғы агрегатының вибродемпфирлейтін фундаменталды рамасы	25
3.2.2	Патент № 95043. Орталықтан тепкіш электр сорғы агрегаты	27
3.3	Техникалық жаңартуға ұсыныс	29
4	Қауіпсіздік және еңбекті қорғау	30
	Қорытынды	33
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	34

КІРІСПЕ

Экономика дамуының қазіргі кезеңінде құбыр көлігі Қазақстанның көлік жүйесінің маңызды құрамдас бөлігі бола отырып, халық шаруашылығын отын-энергетикалық ресурстармен қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Мұнайды өндіру аудандарынан өңдеу аудандарына және тұтынушыға жеткізудің экономикалық тиімділігі мен сенімділігі құбыр көлігінің жұмыс істеуін бағалаудың негізгі өлшемдері болып табылады. Магистральдық мұнай құбырларындағы (МН) істен шығу айдаудың толық немесе ішінара тоқтатылуына әкеледі, Кәсіпшіліктердің, мұнай өңдеу зауыттарының және мұнай базаларының қалыпты жұмысын бұзады.

Мұнайдың ауқымды төгілуімен қатар жүретін магистральдық сорғылардағы авариялар қоршаған ортаға айтарлықтай зиян келтіреді, апатты салдарлармен жарылыстар мен өрттерге алып келуі мүмкін. Осы себепті магистральдық сорғылардың сенімді жұмысын қамтамасыз ету негізгі міндеттердің бірі болып табылады. Мұнайды құбырмен тасымалдау жұмысының қазіргі жағдайлары негізгі жабдықтың табиғи қартаюымен, олардың экологиялық қауіпсіздігіне қойылатын талаптардың артуымен және мұнай компанияларына көлік қызметтерін үздіксіз көрсету үшін энергия-механикалық жабдықты сенімді, жұмыс істейтін күйде ұстау қажеттілігімен сипатталады. Қазіргі уақытта энерго-механикалық жабдықтың істен шығуын азайту және мұнай құбырлары жүйесін қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ету үшін бір жағынан жөндеу жұмыстарының сенімділігін, сапасын арттыруды қамтамасыз ететін, ал екінші жағынан олардың меншікті құнының төмендеуіне әкелетін кешенді тәсілді әзірлеу қажет болды.

Мұнай және мұнай өнімдерін тасымалдауды жүзеге асыратын негізгі жабдық магистральдық сорап болып табылады. Айдалатын мұнайдың және мұнай өнімінің көлемі мен тасымалдау жылдамдығы оның жұмысына және техникалық сипаттамаларына байланысты.

Сонымен, осы бакалаврлық жұмысты құрудың мақсаты техникалық-экономикалық сипаттамалары жақсартылған, атап айтқанда шу мен дірілдің төмендеуі, сенімділік, ресурс және т. б. жоғарылаған магистральдық электрлі сорап қондырғысын құру болады.

1 Техникалық бөлім

1.1 Мұнай айдау станциясы және негізгі жабдықтары

Мұнай айдау станциясы – бұл мұнай құбырындағы ғимараттар мен құрылыстар кешені. Көлемі үлкен мұнайды қабылдау және сақтау үшін: сорғы агрегаттары, құбыр пештері, тазарту құрылыстарының жиектеу-жылжымалы камералары, технологиялық құбырлар мен электр жабдықтары, автоматика, телемеханика, байланыс және радио хабарларын тарату құралдары, өрт сөндіру және басқа да жабдықтары болады. Мұнай айдау станциялары мұнай қозғалысының қажетті жылдамдығын, мұнай құбырының белгілі бір уақытқа өткізу қабілетін қамтамасыз ететін мұнай құбырының барлық ұзындығы бойынша белгілі бір қашықтықта орнатылады.

Магистральдық мұнай айдау станциясы – бұл магистральдық мұнай құбыры бастиегінің немесе оның жеке пайдалану бөлігінің топырағында орналасқан құбыржолдары арқылы мұнай мен оның өнімдерін жинауға және айдауға арналған құрылыстар кешені. Оның құрамына сорғы станциясы, қорқоймалар паркі, технологиялық құбырлар цехы, генератор, қазандық объектілері, жөндеушілер мен әкімшілік ғимараттар, тұрмыстық объектілері және т.б кіреді.

Мұнай айдау бекеттері – мұнай және мұнай өнімдерінің жиынтығын қысыммен айдауға арналған күрделі инженерлік құрылыстардың үлкен кешені. Мұнай айдау бекеттері мұнай өнеркәсібінің немесе өңдейтін зауыттың маңында орналасады және келген мұнайды қабылдау немесе ары қарай құбыр жолымен айдауға арналған. Құрамына енетін барлық нысандарды: негізгі және қосымша деп бөлеміз.

Мұнай айдау бекеттеріндегі ең негізгі және қосымша сораптық жабдықтар сорапты бөлігінде орналасады.

Сораптыты орындау бойынша:

- ашық алаң
- күрделі үй-жай
- блокты
- блоктық-модульдік орындау.

Сорғыны орындау бойынша:

– Жұмыс дөңгелектері саны бойынша: бір сатылы (бір жұмыс дөңгелегі бар); көп сатылы (бірнеше жұмыс дөңгелегі бар). Көп сатылы сорғыларда сұйықтық сорғыш келте құбыр арқылы бірінші доңғалақтың ортасына, осы доңғалақтың шеткі перифериясынан келесі доңғалақтың ортасына және т.б. беріледі. Доңғалақтар мен көп сатылы сорғылардың саны 10-16 дейін жетуі мүмкін.

– Дамушы арын бойынша: төмен қысымды (50-60 м дейін); орташа қысымды (150-200 м дейін); жоғары қысымды (200 м астам).

– Жұмыс доңғалағына сұйықтықты жеткізу тәсілі бойынша: бір жақты келтірумен (сорумен); екі жақты келтірумен.

- Сорғы білігінің орналасуы бойынша: көлденең, тік.
- Корпус ажыратқышы тәсілі бойынша: көлденең ажыратқышы бар; тік ажыратқышы бар.
- Жұмыс доңғалағынан камераға сұйықтықты бұру тәсілі бойынша: спиральді; секциялық.
- Спиральды сорғыштарда жұмыс дөңгелегінен сұйықтық спиральды корпусқа және одан кейін арынды құбырға түседі. Секциялық сорғыларда жұмыс дөңгелегінен сұйықтық қалақтары бар қозғалмайтын сақинаны білдіретін бағыттаушы аппарат арқылы жіберіледі.
- Қозғалтқышпен қосылу тәсілі бойынша: демультипликатор арқылы қозғалтқышпен қосылатын; қозғалтқышпен тікелей қосылатын (серпімді муфтасы арқылы).
- Мақсаты бойынша: суды, мұнайды, суық және ыстық мұнай өнімдерін, сұйылтылған газдарды, майларды, органикалық еріткіштерді және т. б. айдау үшін; магистральдық құбыржолдар арқылы мұнай мен мұнай өнімдерін тасымалдау үшін.

1.2 Магистральды мұнай сорабы тағайындалуы

Сорапты станция – бұл магистральды құбыржолының негізгі ең маңызды және үлкен мөлшерлі басты жабдықтардың орналған бөлігі. Станцияда жыл сайын миллиардтаған киловайт электр энергиясы жұмсалынады. Электр энергияны үнемдеу және жоғары П.Ә.К - ке қол жеткізу басты тапсырмалардың бірі болып табылады.

Магистральды мұнай сорабы - бұл гидравликалық машина мұнай және мұнай өнімдерін құбыр желісі арқылы қайта айдауға арналған. Магистральды сораптар жоғары арынды қамтамасыз етіп, үзіліссіз жұмыс кезінде сенімді және эксплуатацияға қолайлы болып келеді.

Классификация

Бұл сораптардың үш түрі бар:

- ортадан тепкіш горизонталды;
- секционды көпсатылы (берілісі 1250 дейін);
- спиральды бірсатылы (берілісі 1250 ден 12500 дейін).

Бұл сораптармен мұнай және мұнай өнімдерін айдау кезінде температура 5- 80°С, кинематикалық тұтқырлық 3 см²/с, өнімнің құрамындағы қоспалар мөлшері 0,05% аспау қажет. Тасымалданатын өнімдер: мұнай, мазут, қабат суы түрлі қоспалармен, сұйылтылған газ, парафин, күкірт және т.б Мұнайды айдауға арналған сораптардың айырмашылықтарының бірі - ерекше жағдайларда жұмыс жасауы. Оған оның жұмыс температурасының кең диапазоны, жоғары қысым және сол жұмыс аймағының климатын айтуға болады.

Магистральды мұнай сораптарына қойылатын талаптар:

- Жоғары арын мен берілісті қамтамасыз ету;
- Жетерлік үнемділік (мүмкін болған ең үлкен П.Ә.К);
- Үзіліссіз жұмыс және сенімділік;

- Тұтастық;
- Ыңғайлылық және шашып-жинау тездігі.

Басқа сораптардан айырмашылықтары:

- Жарылысқа қарсы қорғалғандығы;
- Тұйық тығыздағыштардың сенімділігі (ординар немесе қосарланған);
- Материалдардың ерекше жағдайларға төзімділігі;
- Өнімділік дәрежесінің жоғарылығы;
- Агрессиялық орталарға инерттілігі.

Бұл сораптың жұмыс істеу принципі сұйықтықтың қозғалуы нәтижесінде механикалық энергияны гидравликалық энергияға айналдыру болып табылады.



1.1 Сурет – НМ 10000-210 магистралды сорабының жалпы көрінісі

Сұйықтық жұмыс дөңгелегіне енгенде өстік бағытта, дөңгелектің өзінде радиалды, содан кейін дөңгелектің өзінен периферияға бағытталады. Жұмыс дөңгелегі тұрақты жиілікпен айналғанда, сұйықтық каналдармен үздіксіз қозғалады. Жұмыс дөңгелегінің қалақшалары сұйықтыққа жылдамдық, қозғалыс энергиясын және қажетті қысымды беріп отырады. Дөңгелектен ағып шыққан сұйықтықтың жылдамдығы құбыр өткізгішке келгенде төмендейді, содан кейін ол дөңгелек арқылы алған қысымды күшейтеді.

1.3 Магистральды мұнай сорабының конструкциясы

Іс жүзінде мұнай сораптары жұмыс жасайтын барлық аймақтар агрессиялық және коррозиялық процестерге толы болады. Сол себепті бұл сораптар конструкциялық жағынан айрықша жағдайларға бейімделіп

жасалынады. Сораптың сұйықтық жүретін бөлігі титан немесе тоттанбайтын болаттан жасалынады. Тұйық тығыздағыштар шайынды немесе қатты қоспалардан қорғалған материалдардан жасалынады. Сорапты жобалау кезінде жоғары айналу жиілігі және 50 Гц жұмыс жағдайын есепке алады. Айналу жиілігінің артуымен сорапқа толатын сұйықтықтың да мөлшері артып сәйкесінше сораптың істен шығу қаупі артуы мүмкін. Эксплуатация кезінде П.Ә.К-тің мәніне зор мән береді, өйткені 2-5% жоғарылауының өзі жылдық қорытынды бойынша үлкен қаражатты үнемдейді. Магистральды мұнай сораптарын МС 12124-87 бойынша жасап шығарады.

1 Кесте – НМ 10000-210 сорабының техникалық сипаттамалары

Берілісі	м ³ /сағ	10000
Арыны	м	210
Рұқсат етілген кавитациялық қор	м	65
Айналу жиілігі	айн/мин	3000
Шекті қысым	кгс/см ²	75
Қуаты ($\rho = 860$ кгс/см ²)	кВт	5500 немесе 7900
П.ә.к. (су үшін)	%	89
Бір шеткі тығыздау арқылы ағып кету	л/сағ	0,3
Тығыздау камерасындағы қысым	кгс/см ²	55
Габариттік өлшемдері	мм	2505x2600x2125
3 м тірек радиустағы дыбыс деңгейі	дБА	100
Қозғалтқыш		СТД
Кернеу	В	10000
Қуаты	кВт	6300; 8 000
Токтың түрі		Айнымалы
Жиналған кезіндегі салмағы	кг	26000; 27530

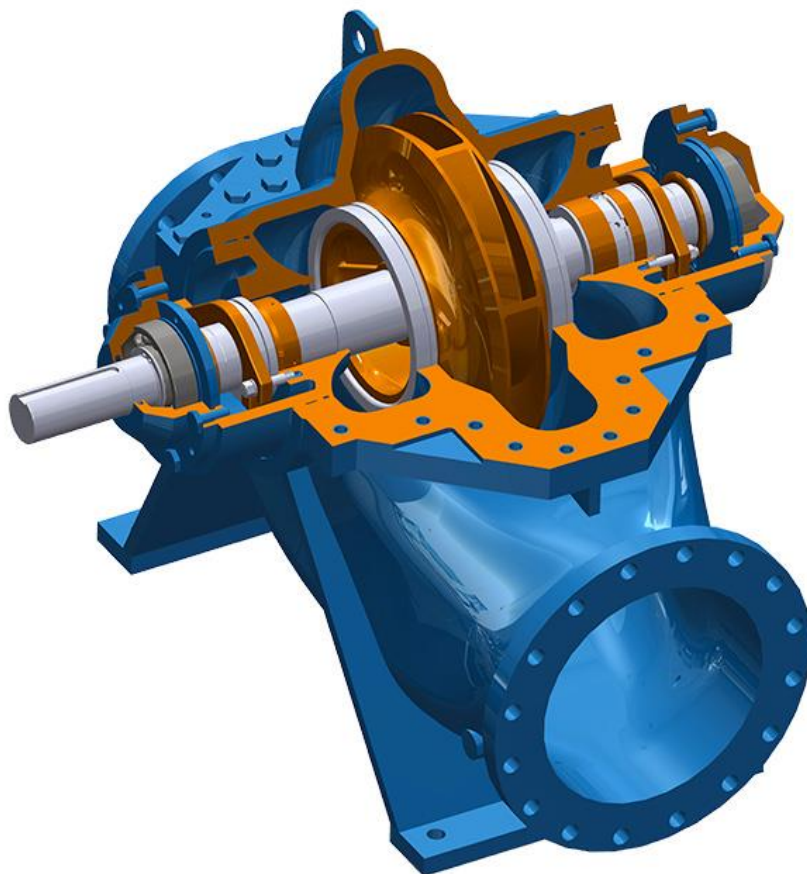
1.3.1 Сораптың корпусы. Сораптың негізгі бөлшегі - корпус. Корпустың конструкциясы негізгі үш факторға байланысты: қысым, температура, сұйықтықтың құрамы. Қазіргі кезде көп қолданылатын корпус түрі жұмыс дөңгелегін бойлай өтетін спиралды корпус. Спиралды корпус горизонталды бөлінген екі жоғарғы және астыңғы бөліктерден тұрады. Корпустың мұндай конструкциясы жөндеу кезінде қолайлы жағдай туғызады. Бөлшектеу кезінде құбыр желісін ажыратпауға да мүмкіндік береді. Корпустың жоғарғы бөлігінде корпус сұйықтыққа толған кезінде ауа шығу үшін саңылау бар. Ал төменгі бөлігінде бөлшектеу кезінде сұйықтық ағып кету үшін саңылау қарастырылған. Заманауи сораптардың корпусы күрделі формада дайындалған құйма болып, жеткізу және бұру жолдары істелінген. Сорап корпусы 64 кг/см дейінгі қысымға есептелінген. Екіжақты кірісті конструкцияның біржақтыға қарағанда артықшылығы өстік күш кедергі жасамайды.

Корпус жоғары геометриялық өлшемдік дәлдікпен жасалынуы керек. Корпустың жоғарғы ішкі беті сұйықтыққа толған кезде жоғарғы қысымға ұшырайды. Сондықтан корпусқа гидравликалық сынақ жүргізіледі.

Заманауи магистральды сорап корпусы 7,5 МПа дейінгі қысымға шыдайды. Корпус қақпағы шпилькалармен төменгі бөлікке қалыңдығы 0,5-1 мм болатын тығыздағыштармен байланыстырылады.

Корпустың горизонтальды жоғарғы және төменгі екі бөлікке бөлінуі жөндеу мен пайдалану кезінде көптеген артықшылықтарға ие. Жоғарғы бөлігінде сорап сұйықтыққа толған сәтінде артық ауаның шығуы үшін саңылау болса, төменгі бөлігінде бөлшектеу кезінде ағуы үшін саңылау бар.

Сорапты тасымалдау үшін жоғарғы бөлігінде қаттылық қабырғасында ұстағыш, ілгіш орналастырылған.



1.2 Сурет – НМ 10000-210 магистралды сорабының қимасы

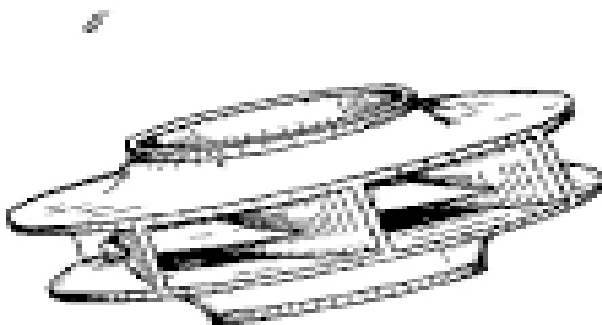
1.3.2 Сораптың роторы. Сорап роторы – бұл сораптың маңызды бөлігі және оның динамикалық тұрақтылығын, сенімділігін және ұзақмерзімділігіне жауап береді. Ротор біліктен оған жалғанған жұмыс дөңгелегінен және қорғауыш төлкелерден тұрады.

Білік арқылы электрқозғалтқыштан жұмыс дөңгелегіне айналу моменті беріледі. Жұмыс дөңгелегі білікке кілтөк пен арнайы сомындар арқылы отырғызылады. Ротордың айналу бағыты сағат тілінмен бағыттас. Ротордың тірегі ретінде сырғанау мойынтіректері орналастырылған. Мойынтіректерге жеткізілетін майдың мөлшері дроссельді шайбамен реттеліп отырады. Апатты жағдайда электрэнергияның өшіп қалған кезінде май біліктің мойнына майлау сақинасы арқылы ағып түседі. Ротордың тығыздағышы 4,9 МПа қысымға

шыдайтындай жасалынған. Түйісім тығыздығышының конструкциясы корпус қақпағын ашпай, мойынтіректерді ажыратпай сорапты бөлшектеуге, жинауға мүмкіндік береді.

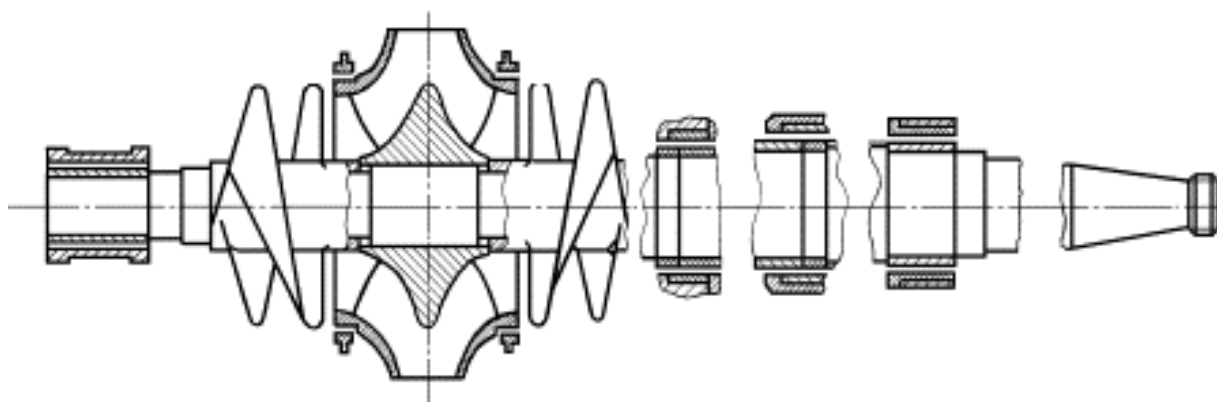
Магистральды мұнай сорабының білігін 40X және 30X1 болатарынан жасап шығарады.

1.3.3 Сораптың жұмыс дөңгелегі. Сорап пен ротордың негізгі элементі - бұл жұмыс дөңгелегі болып саналады. НМ 10000-210 сорабында екіжақты кірісті өстік тепе-теңдігі жоғары етіп жасалынған. Сонымен қатар конструкциялық ерекшелігі қуаттың шығынын болдыратын гидравликалық табаны болмайды.



1.3 Сурет – Екі жақты кірісті жұмыс дөңгелегі

Жұмыс дөңгелегінің бес элементі: тоғыны, ағызғыш, күпшегі, қалақша, екі диск. Бұл дөңгелек түрінің бірқатар артықшылықтары бар олар: үзіліссіз ағынды қамтамсыз ету, вибрация мен шу төмендету, кавитациялық көрсеткіш жақсарып сору биіктігі жоғарылау, тұрақталған жұмыс жағдайы. Ашық, жартылай жабық және жабық болып бөлінеді. Ең тиімді түрі жабық дискілі. Дөңгелекті дайындауда көбінесе сұр шойынды қолданады.



1.4 Сурет – Сорап роторы

Сорапты жобалағанда оның берілісін, арынын, функцияларын, қосымша талаптар габариттің шектеуі, массасы, климаттық ерекшелік және орналасу орны көрсетіледі. Сораптың атқаратын функциялары оның конструкциялық ерекшеліктерімен, бөлшек материалымен, құбырға байлау жүйесімен және де берілісімен анықталады.

1.4 Прототип таңдау

Бұл жобада тақырыптың мәнін ашу үшін прототип ретінде НМ 7000-210 магистральды мұнай сорабы таңдалынып алынды.

Техникалық көрсеткіштері

- Берілісі – 10 000 м³/сағ;
- Арыны - 210 м;
- Кавитациялық қор - 52 м;
- Айналу жиілігі - 3000 айн/мин;
- Сораптың қуаты - 6300 кВт;
- Сораптың П.Ә.К - 89 %;
- Салмағы - 32150 кг;
- Габаритті өлшемдері - 7250x3600x2223;
- Электрқозғалтқыш - СТДП 6300-2 УХЛ4;
- Салмағы - 14750 кг;
- Қуаты - 6300 кВт.

Бұл сораптың ең негізгі артышылығы: сенімділік, эксплуатация кезіндегі үнемділігі. Сонымен қатар бұл сорапты қолдану барысында мынадай үмкіндіктерге қол жеткізуге олады: ауыр сұйық жанармайды айдауға, газдың үлкен көлеміне төзімділігі, тозуға төзімділігі мен құрастырудағы тұтастығы.

1.5 Тасымалдау, монтаж, пайдалану және жөндеу

Сораптарды монтаждамас бұрын ең алдымен іргетасты тексеріп және дайындап алады. Іргетас жарылмаған болу керек оны көзбен бақылап көреді. Іргетас өлшемдерін тексереді. Сонан соң ешқандай ақау табылмаған соң іргетасты құрастыру жұмысына дайындайды. Дайындық жұмыстары біткеннен кейін сорап пен жетекті іргетасқа орнықтырып оларды өзара тепе-теңдік күйге келтіреді. Сырт көзбен бақылау жұмыстары жүргізіліп, қолмен ротор айналуының оңайлылығын тексеріп көреді.

Сорапты шашып-жинау жұмыстары заводтың нұсқаулығы бойынша жүргізіледі. Бөлшектеуден алдын сорап бөлшектерін қоятын орынды дайындап, тығыздағыштардың ластанбауын қадағалау керек. Сорғыдан алынған бөлшектерді құрғатып сүртіп, оны ағаш немесе картон бетіне орналастырады. Бөлшектеуден алдын белгілерді ретімен қарап алу керек, өйткені өлшемдері шамалас бөлшектер орындарымен алмасып кетуі мүмкін. Бөлшектер орындарынан қателесуге қатаң тыйым салынады. Бөлшектеу алдында сораптың

бөлшектерін және майда бөлшектерді жинау үшін арнайы стеллажды дайындап, қажетті құрал-саймандар тізімін жинап және қозғалтқыштың өшірілгендігіне көз жеткізу керек. Ал, бөлшектеу ең алдымен муфта қаптамасын және муфтаның өзін шешуден басталады. Қақпақты шешіп ашық қалған тесіктерді бекітіп қою қажет. Жинау алдында барлық бөлшектерді тазалап, тығыздағыштарды дайындау керек. Жинау жұмысы ротордан басталады.

Магистральды ортадан тепкіш бірсатылы спиралды екі жақты кірісті мұнай сораптарын пайдалану бірқатар артықшылықтар мен кемшіліктерге жолықтырады.

Артықшылықтары:

Біртұтастық, жоғары өнімділік жағдайында ыңғайлы жеңілдеу салмақ;

- Сорап пен қозғалтқыштың жалғану үлгісі;
- Құрастыру мен бөлшектеу оңайлылығы;
- Басқару оңтайлылығы;
- Сұйықтықты бірқалыпты тоқтаусыз аудау;
- Қолдануға қарапайым, эконом режимді;
- Сенімділік пен кез-келген сұйықтықты айдай алу мүмкіншілігі.

Кемшілігі:

- Әр тоқтаудан кейін оны сумен толтыру керек;
- Үлкен арын мен аз өнімділік кезінде қолдану шектеулігі.
- Сорапты пайдалану кезінде көңіл қадағалау керек:
- Мойынтіректер және олардың температурасы 60-70°C аспау, майды 800-1000 сағ ауыстыру;
- Тығыздағыштар және олар салқын күйде болып, периодты түрде қысып тартып тұру қажет.

Сорапты тоқтату үшін:

- Арын ысырмасын жайлап жабу;
- Барлық крандарды жабу;
- Тығыздағыштар мен мойынтіректерге су жіберетін жолды жабу;
- Қозғалтқышты өшіру.

Қыс мезгілдерінде және көп үзіліс уақытында сорапты суға толы қалпында қалдырмау қажет.

Магистральды мұнай сораптары – зор энергиясығымды машина болғандықтан, оны тиімді пайдалану маңызды тапсырмалардың бірі болып келеді. Бұл сораптардың сенімділігін қамтамасыз етіп отыру артық шығындарды болдырмайды. Пайдалану кезінде салыстырмалы түрде сыр беретін бөлшек түрлері: біліктің тығыздағыштары, мойынтіректер, майлау жүйесі. Жөндеу жұмыстары мен техникалық қызмет көрсету диагностикалық бақылау жүргізуді қарастырады. Диагностикалық бақылау жұмыс істеп тұрған және тоқтатылған агрегаттарға жасалынады. Ағымдық жөндеу жұмысы арнайы тораптарды жылжытып, бригадалардың көмегіне жүгінбей ақ корпус қақпағын ашпай жүргізіледі. Аралық жөндеу жұмысы кезінде сорап бөлшектелініледі, бірақ сорап іргетастан ажыратылмайды. Ротор жаңасына немесе жөндеуден өткен ротормен ауыстырылады. Сәйкесінше ауыстырылған ротор жөндеуге жіберіледі.

Ал күрделі жөндеу арнайы бригаданың көмегімен жасалынады. Күрделі жөндеу кезінде егер белгілі бір себеппен жұмыс 8 сағ немесе бір түнге тоқтап қалса, корпустың қақпағын қайта орнатып қою қажет. Жөндеу жұмыстары аяқталғаннан кейін қорытынды жасамас бұрын оның арынын, қуатын және де П.Ә.К тексеріп бағалау керек. Магистральды сорапты ағымдық жөндеуден 8 сағ кейін, аралық және күрделі жөндеуден 72 сағ кейін сынақтан өткізіледі. Сынақ кезінде сораптың эксплуатациялық параметрлері анықталып ол жөндеуге дейінгі көрсеткіштермен салыстырылып жөндеу жөмысының сапасына қорытынды жасалынады.

Құбыр желісінің жұмысын реттеу

Құбыр желілері мен сораптық станциялардың өзара байланысқан жұмысын реттеу әдістері:

- Жұмыс сораптарының санын өзгерту арқылы;
- Роторды ауыстыру немесе жұмыс дөңгелектерін буналау;
- Біліктің айналу жиілігін өзгерту;
- Дросселдеу арқылы;
- Айналмамен жіберу;
- Турбулентке қарсы қоспаларды қолдану арқылы.

Сорапты күрделі жөндеуге жібермес бұрын оны сырт көзбен бақылап анықталған ақаулар туралы акт жасайды. Сорап жөндеуге біртұтас түрінде, әртүрлі тозған бөлшектерімен бірге өткізіледі. Жөнделінетін сораптың негізгі жұмыс бөлшектері болуы керек.

Сырттай бақылап және жуудан кейін сорап белгілі реттілікпен бөлшектелінеді.

Дефектация алдында бөлшектер тазартылып, жуылып және кептіріледі. Сұйықтықтың жоғары қысымына ұшырайтын сораптың ағатын бөлігі арнайы ваннада 100 жуу қоспаларымен тазартылады. Тозған бөлшектерді ақаулау арнайы жұмыс орнында дефектация картасы бойынша жүргізіледі. Тексеріс нәтижесінде сорап бөлшектері үш топқа бөлінеді. Ең негізгі бөлшек жұмыс дөңгелегінің тозу себебі ол коррозиялық тозудан, сорапты қате құрастыру және бөгде заттардың жұмыс камерасына түсіп кедергі келтіруі болып табылады.

2 Есептеу бөлімі

Сорапты игеру жобалау үшін оның техникалық көрсеткіштері беріліс пен арын және айналу жиілігі мен айдалатын сұйықтықтың қасиеті ескеріледі. Ең алдымен жұмыс дөңгелегі басты бөлшек болғанықтан оның геометриялық параметрлерін анықтап аламыз.

Бастапқы берілген мәліметтер:

Берілісі (Q) – 10000 м³/сағ,

Арыны (H) – 210 м

осы алғашқы мәндерді пайдалана отырып белгілі реттілікпен есептеу жүргіземіз.

Жүрдектік көрсеткіші

$$n = \frac{3.65n\sqrt{Q}}{H} = 277 \quad (2.1)$$

$n=3000$ айн/мин кезінде жүрдектік көрсеткіш 277 айн/мин тең және бұл жүрдектігі жоғары сораптарға тән. П.Ә.К сәйкесінше жоғары болады, сондықтан айналу жиілігін $n=3000$ айн/мин деп қабылдаймыз.

Сорап үнемді жұмыс жасауы үшін жүрдектік көрсеткіш $40-50 < n < 250-300$ аралығында болуы керек.

Жүрдектік көрсеткіші жұмыс дөңгелегінің түрін анықтап, кавитацияға дейінгі сенімділік мәндерін көрсетеді.

Демек бұл көрсеткіш бойынша сорап бірсатылы болады.

2.1 Толық П.Ә.К. анықтау

Келтірілген диаметр

$$D_{кел} = 4,5 \cdot \sqrt[3]{\frac{Q}{n}} = 0,390м = 390мм \quad (2.2)$$

Гидравликалық П.Ә.К

$$\eta = 0.92 \quad (2.3)$$

Көлемдік П.Ә.К

$$\eta = 0.98 \quad (2.4)$$

Механикалық П.Ә.К

$$\eta = 0.96 \quad (2.5)$$

Толық П.Ә.К

$$\eta = 0.88 \quad (2.6)$$

Білік пен сатының диаметрі
Білікке түсетін қуат

$$N = \frac{pgQH}{\eta} = 2210 \text{ кВт} \quad (2.7)$$

Артық қуат

$$N_{max} = 1.1 \cdot N = 2431 \text{ кВт} \quad (2.8)$$

Біліктегі бұраушы момент

$$M = 97,5 \cdot \frac{2431000}{3000} = 79007 \text{ кгс} \cdot \text{см} \quad (2.9)$$

Білік диаметрі
150-200 кг/см² аралығында 150 кг/см² деп кернеу қабылдаймыз

$$d_{\sigma} = 0.01 \cdot \sqrt[3]{\frac{M}{0,2 \cdot 150}} = 0.138 \text{ м} \quad (2.10)$$

Саты диаметрі

$$d_c = 1,25 \cdot d_{\sigma} = 0,173 \text{ м} \quad (2.11)$$

2.2 Қалақшаның кіріс және бастағы диаметрі

Теориялық беріліс

$$Q = \frac{Q}{n} = 0,96 \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.12)$$

Кіріс жердегі жылдамдық

$$C = (0,06 \div 0,08) \cdot \sqrt[3]{Qn} = 16,3 \text{ м/с} \quad (2.13)$$

Кіріс диаметрі

$$D_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{3.14 \cdot C}} + d = 0,105 \text{ м} \quad (2.14)$$

Қалақша басының диаметрі

$$D_1 = 0,8 \cdot D_0 = 0,084 \text{ м} \quad (2.15)$$

Қалақшаның бастапқы ені

$$b_1 = \frac{Q}{c \cdot 3.14 \cdot D \cdot 0.91} = \frac{0.96}{6.7 \cdot 3.14 \cdot 0.084 \cdot 0.91} = 0,86 \text{ м} \quad (2.16)$$

Қалақша иілуінің бастапқы бұрышы
Шеңберлік жылдамдық

$$U_1 = D_1 \cdot 3,14 \cdot \frac{n}{60} = 0,084 \cdot 3,14 \cdot \frac{3000}{60} = 13.2 \text{ м/с} \quad (2.17)$$

$$U_2 = \frac{c}{2tgB} + \sqrt{\left(\frac{c}{2tgB}\right)^2 + g \cdot H} = 17.4 \text{ м/с} \quad (2.18)$$

Қалақша соңының бұрышы

$$B_1 = \arctg\left(\frac{c}{U}\right) = \arctg\left(\frac{6.7}{13.2}\right) = 27^\circ \quad (2.19)$$

мұнда $C_{r1} = C_{r2} = 6.7$ – радиальды жылдамдық
Дөңгелектің сыртқы диаметрі

$$D_2 = \frac{U \cdot 60}{3.14 \cdot 3000} = 0,38 \text{ м} \quad (2.20)$$

Қалақша соңының ені мен қалақша саны

$$B_2 = \arcsin(1 \cdot 1 \cdot \sin 27^\circ) = 27^\circ \quad (2.21)$$

Қалақшалар саны

$$Z = 6,5 \cdot \frac{D+D}{D-D} \cdot \sin \frac{B+B}{2} = 6 \quad (2.22)$$

2.3 Сорпа бөлшектерін беріктікке есептеу

Өстік күшті анықтау

$$P_{oc} = P - P_k, H \quad (2.23)$$

$$P_k = m_k \cdot g = 50 \cdot 9.8 = 490$$

$$M_k = V_k \cdot g_{mk} = 0,0064 \cdot 7820 = 50 \text{ кг}$$

$$G = mv \cdot g, H,$$

Компенсатор есептеуі

Компенсатордың қызмет ету мерзімін және оны діріл мен температуралық кеңейтулер әсер еткен кезде станция құбыржолдарының схемасына орнату мүмкіндігін анықтау үшін оның шаршау есебін жүргізу қажет.

Кернеу шамасы келесі тәуелділікпен анықталады:

$$\sigma_{-1} = \alpha_1 \cdot \sigma_B; \quad (2.24)$$

мұндағы σ_B - қысқа мерзімді беріктік шегі, МПа. α_1 коэффициентінің мәні кесте бойынша алынған, $\sigma_B = 520$ МПа

$$\sigma_{-1} = 0.35 \cdot 520 = 182 \text{ МПа}$$

Шаршау беріктігін төмендетудің жалпыланған коэффициенттері

Тәжірибе көрсеткендей, зертханаларда сыналатын стандартты үлгілердің төзімділік шегінен төмен бөлшектердің төзімділік шегі. Төзімділік шегінің төмендеуі концентраторлардың болуымен ғана емес Шаршау беріктігі шегінің кейбір жоғарылауы бөлшектің үстіңгі өңдеу кезінде алуға болады.

Бөлшектің шаршау беріктігінің төмендеуі негізінен металлургиялық, технологиялық немесе конструкторлық шығу мен кернеулерінің концентраторларының болуымен туындаған жергілікті кернеулердің әсерінен болады.

Концентрацияның теориялық коэффициентінің мәні

$$\alpha_\sigma = \sigma_{max} \cdot \sigma_{ном}; \quad (2.25)$$

мұнда σ_{max} теориялық кернеу, серпімділік теориясы әдісімен немесе эксперименталды анықталған осы қима үшін максималды; $\sigma_{ном}$ концентраторларды есепке алмай табылған номиналды кернеу.

Мәнін анықтау үшін және $\sigma_{ном}$ ном "кмм-сөздің моделі трехлинзового компенсатор және іс жүзінде табамыз бұл мәндер кезінде оның орын ауыстыруы 0-ден 16 мм . Іс жүзінде алынған мәндер кестеде келтірілген.

Концентрацияның теориялық коэффициентін анықтау үшін бір линзаға ең жоғары жылжытуға сәйкес келетін 4 мм жылжытуда = 116 МПа мәнді аламыз.

$$A_\sigma = \frac{116}{70,2} = 1,65; \quad (2.26)$$

Шоғырланудың тиімді коэффициентінің мәні

$$K_\sigma = q\sigma \cdot (\alpha\sigma - 1) + 1; \quad (2.27)$$

$$K_\sigma = 0.7 \cdot (1.65 - 1) + 1 = 1.455.$$

Бөлшектер бетінің және жұмыс ортасының жағдайын ескеретін K коэффициентінің мәні

Бөлшектің шаршау беріктігін төмендетудің жалпыланған коэффициенті

$$(K_{\sigma})_D = K_{\sigma} + KF - 1 - Kd_{\sigma} \cdot KV; \quad (2.28)$$

$$(K_{\sigma})_D = 0.7 + 1.05 - 1 - 1 \cdot 1 = 0.75.$$

Жүктеудің симметриялы циклі

$$n\sigma = \sigma_{-1} \sigma_a \cdot (K_{\sigma})_D \geq [n\sigma] \Rightarrow \sigma_a = \sigma_{-1} n\sigma \cdot (K_{\sigma})_D; \quad (2.29)$$

$$\sigma_a = 1821.3 \cdot 0.75 = 186.2 \text{ МПа.}$$

3 Арнайы бөлім

3.1 Сорғы қондырғысын диагностикалау және сенімділігін арттыру

Сорғы қондырғысының ақауларын диагностикалау принциптері өлшеу параметрлерін өлшеу нәтижелерін талдауға негізделген. Сорғы қондырғыларының ақауларын диагностикалау технологиясының негізі діріл параметрлерін амплитудалық-жиіліктік талдау әдісіне негізделген. Діріл параметрлерін өлшеу және бақылау операциялары сорғы қондырғысының немесе басқа жабдықтың жалпы техникалық жағдайын анықтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл төтенше жағдайлардың пайда болуын азайтады. Алайда, сорғы қондырғысының дірілін тудыратын себептерді анықтау үшін диагностикалық жұмыстарды жүргізу қажет. Сонымен қатар, диагноз қою кезінде сорғы қондырғысының тербелістерін жиіліктік талдау үлкен рөл атқарады.

Дұрыс диагноз қою үшін келесі шарттарды сақтау керек:

- диагностикаланатын жабдықта туындайтын тән ақаулары бар дірілдің жиілік құрамдастарын дұрыс түсіндіру үшін оның конструкциясын анық көрсету қажет;
- диагностикаланатын жабдық үшін ақаулықтың әрбір түріне ілесетін дірілдің тән жиілік құрамдастарын білу қажет;
- диагностикалық жұмыстар үшін дірілдің қажетті жиілік құрамдастарын анықтауға мүмкіндік беретін дірілді өлшеу аппаратурасы талап етіледі;
- сорғы қондырғылары болып табылатын күрделі машиналар үшін ақаулықты (диагнозды) іздеудің белгілі бір дәйектілігін (алгоритмін) жасау қажет.

Техникалық жағдайды бағалаудың кең таралған әдістерінің бірі – сорғы қондырғысының діріл күйін талдау кезінде көрінбейтін ақауларды жою әдісі. Ол үшін сорғы агрегатының ақаулықтарын өлшеулердің жеткілікті көлемі кезінде топтардың бірін қарастырудан біржақты алып тастауға болатындай етіп топтастыру қажет. Сондықтан біз барлық ақауларды үш топқа топтастырамыз:

- сорғы агрегатын рамада және іргетаста бекіту қаттылығының бұзылуымен байланысты ақаулықтар;
- электромагниттік шығу ақаулары;
- механикалық және гидродинамикалық ақаулары.

Ақаулықтардың үш үлкен тобына бөлу диагнозды жеңілдетуге мүмкіндік береді. Мысалы, ақаулықтардың бірінші тобына бөлінген бекіту қаттылығының бұзылуын сорғы агрегатының діріл қарқындылығын контурлық тексеру кезінде оңай анықтауға болады.

Электромагниттік шығу тегі барлық ақаулар электр қозғалтқышынан электр қуатын "алып тастағанда" діріл күрт төмендейді. Осылайша, электр қозғалтқышының шыға берісіндегі дірілді өлшеу арқылы оларды анықтауға болады. Егер алғашқы екі топтың ақаулары анықталмаса, онда дірілдің жоғарылау себептері механикалық немесе гидродинамикалық ақаулардың болуына байланысты деп айтуға болады.

Бірнеше ақаулар болған кезде мынадай опциялар болуы мүмкін. Бұл жағдайда мүмкін болатын апаттың алдын алу үшін алдымен электромагниттік шығу себептерін анықтау және жою қажет, содан кейін егер ол анықталса, сорғы қондырғысының нашар бекітілуін жою қажет. Осыдан кейін механикалық және гидродинамикалық шығу себептерін анықтауға кірісуге болады.

Сорғы қондырғысын қатты емес бекіту үшін ақаулардың сипаттамалық белгілерін қарастырамыз (ақаулардың бірінші тобы).

Электр қозғалтқышын жақтауға орнатудың негізгі ақаулары: бос емес бекіту және бекітудің әлсіреуі. Бұл факторлар қондырғының қаттылығының төмендеуіне, сондай-ақ объектімен тербелмелі жалпы массаның төмендеуіне байланысты объектінің дірілін арттырады. "Машина – жақтау-іргетас" жүйесінің жеткілікті қаттылығы кезінде мойынтірек қақпағының дірілінің мәні анкер болттарының жанындағы жақтаудың дірілінен 5 ... 7 есе немесе одан да көп. Егер қандай да бір себептермен жүйенің қаттылығы бұзылса, онда бұл қатынас азаяды. Сонымен қатар, қаттылық бұзылған жерде діріл мөлшерінің күрт өзгеруі байқалады. Мысалы, егер мойынтіректің табанындағы діріл мөлшері шамамен 7 мм/с болса, ал табанның жанындағы жақтауда шамамен 3 мм/с және одан аз болса, онда табанның жақтауға нашар бекітілуі туралы айтуға болады. Осылайша, егер жүйенің жергілікті нүктесінде діріл 2 немесе одан да көп рет өзгерсе, бұл бекітудің нашар қаттылығына байланысты деп санауға болады.

Бетонның сапасыз тартылуына немесе оның жұмыс кезінде бұзылуына байланысты жақтауды іргетасқа бекітудің нашар қаттылығы, іргетас плитасының бұрмалануы немесе якорь болтының іргетастан "артта қалуы" контурлық сипаттаманы алып тастағанда оңай анықталады. Мысалы, егер анкер болтының жанындағы жақтаудағы діріл шамамен 4 мм/с, ал іргетас бетонында шамамен 0,5 – 0,8 мм/с және одан аз болса, онда анкер болты іргетас бетонына нашар құйылады деп айтуға болады.

Егер сорғы қондырғысының қаттылығы қалыпты екеніне көз жеткізсек, дірілдің себептерін одан әрі талдауға кірісуге болады. Ол үшін электромагниттік ақаулардың жоқтығына көз жеткізу керек. Жоғарыда айтылғандай, электромагниттік шығу тегі барлық ақаулар тән, өйткені электр қозғалтқышы желіден ажыратылған кезде діріл деңгейі күрт төмендейді. Мысалы, егер электр қозғалтқышының мойынтірегіндегі діріл шамамен 7 мм/с болса және электр қозғалтқышы желіден ажыратылған кезде діріл 4 мм/с дейін немесе одан да көп, яғни 1,5...2 есе немесе одан да көп болса, онда ақаулар электромагниттік ақаулармен байланысты. Егер электромагниттік шығу тегінің ақаулары анықталмаса, онда дірілдің жоғарылау себептері механикалық немесе гидродинамикалық ақаулардан болады. Механикалық ақаулардың тобы сорғы қондырғысын пайдалану кезінде басқаларға қарағанда жиі кездеседі. Сондықтан механикалық шыққан сорғы қондырғысының ақауларының негізгі түрлерінің сипаттамаларын қысқаша атап өтеміз.

Ротордың механикалық теңгерімсіздігі (дисбаланс) мыналарды тудыруы мүмкін: ротор бөліктерінің сынуы, бөліктердің үзілуі, теңдестіру жүктерінің үзілуі, эрозия, коррозия, ластану, үйкеліс бөліктерінің тозуы. Ротор теңгерімсіздіктерінің жылу тұрақсыздығы жағдайлары бар. Ротордың

теңгерімсіздігінің барлық түрлері, егер олар дірілдің жоғарылауының жалғыз себебі болса, ротордың айналу жиілігіне тең жиілікте діріл тудырады. Бұл жағдайда дірілдің басқа жиілік компоненттері кем дегенде 3,5 есе аз болуы керек. Егер бұл байқалмаса, әлі де ақаулық бар (немесе олардың бірнешеуі бар).

Центрленбеу – сорғы қондырғысының жиі кездесетін ақаулығы. Егер сорғы біліктері мен электр қозғалтқышының центрі болса, онда ол сорғы мен электр қозғалтқышының алдыңғы мойынтіректерінде бір уақытта діріл тудырады. Бұл жағдайда дірілдің бағыты радиалды және осьтік болады. Тісті муфтаның ақаулары өте ұқсас диагностикалық белгілерге ие (сорғы мен электр қозғалтқышының алдыңғы мойынтіректерінің тербелісін айналым компонентінде және жиілікте тудырады).

Сорғы қондырғысының сенімділігін арттыру. Сорғы қондырғыларының сыртқы әсерлерге төзімділігін арттыру.

Сорғы қондырғысының сенімділігін арттыру әдістері мен мүмкіндіктері өте алуан түрлі және сорғы қондырғыларын жобалаудың, өндірудің және пайдаланудың барлық кезеңдерімен байланысты. Осы салада өткізілетін іс-шаралар бірнеше бас бағыттарға бөлінеді.

Негізгі бағыттардың бірі-өнімдердің сыртқы әсерлерге төзімділігін арттыру. Бұған олардың ұтымды дизайнына байланысты берік, қатты, тозуға төзімді түйіндерді құру әдістері, жоғары беріктігі, тозуға төзімділігі, коррозияға қарсы, ыстыққа төзімділігі және т. б. материалдарды қолдану жатады.

Бұл бағыт құрастыру мен технология саласындағы барлық жаңа жетістіктерді біріктіреді, бұл түйіндер мен механизмдердің сорғы қондырғысының осы түріне тән әсерлерге төзімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Бұл әдістер конструкторлардың, технологтардың және пайдаланушылардың сенімділігіне байланысты ғана емес, қажет болған жағдайда өнімнің берілген техникалық сипаттамаларын қамтамасыз ету, машиналардың өнімділігі мен жылдамдығын арттыру, олардың металл сыйымдылығы мен өлшемдерін азайту міндеттерімен тығыз байланысты.

Машинаның сыртқы әсерлерге төзімділігін арттыру әдістеріне, мысалы, жоғарыда қарастырылған тозуға төзімді материалдарды таңдау, механизмге әсер ететін жүктемелерді азайту, қатайтатын технологияны қолдану, технологиялық мұрагерліктің әсерін болдырмау және т. б. жатады.

Алайда сыртқы әсерлерге қарсы тұру мүмкіндігі шексіз емес. Ешқандай тозбайтын материалдар жоқ және барлық механизмдерде тек сұйық үйкелісті қамтамасыз ету мүмкін емес, температура өзгерген кезде деформацияланбайтын немесе өлшемін өзгертпейтін материалдар жоқ және т. б.

Егер біз бұған әрдайым машинаға сыртқы және ішкі әсер ету көздері бар екенін және оның шығу параметрлеріне қойылатын талаптар үнемі артып келе жатқанын қосатын болсақ, сенімділікті арттырудың бұл әдістері қажет, бірақ жеткіліксіз деп айта аламыз. Олар технологияның белгілі бір саласының даму деңгейімен шектеледі.

Сенімділік тұрғысынан машинаның және оның элементтерінің мұндай дизайны оңтайлы болады, онда қаражаттың ең аз шығынымен жекелеген

түйіндердің, механизмдердің және машинаның талап етілетін жұмыс ұзақтығына, тұтастай алғанда, тоқтаусыз жұмыс істеуге және жөндеу мен техникалық қызмет көрсетудің реттелетін шығындарына қол жеткізіледі.

Сенімділікті арттыру шығындарын үлкен нәтиже алу үшін бөлуге болады және көптеген жағдайларда қосымша шығындар есебінен емес, ұтымды конструктивті шешімдерін қолдану арқылы сенімділікті арттыруға қол жеткізуге болады. Мысалы, үйкеліс қондырғысының оңтайлы өлшемдерін таңдау оның дәлдігін ұзақ уақыт сақтауды қамтамасыз етеді, механизмнің схемасын және түйсетін беттерге төзімділікті таңдау макро өңдеу кезеңін қысқартады, механизм түрін ұтымды таңдау және оны тозуға есептеу басқа тең жағдайларда біркелкі тозуға және өнімнің шығу параметрлеріне аз әсер етуге мүмкіндік береді. т. б.

3.2 Патенттік-ақпараттық шолу

Патенттік іздеу – бұл патенттік құжаттар немесе деректер массивінен бір немесе бірнеше белгілер бойынша сұрауға сәйкес келетін құжаттарды немесе мәліметтерді іріктеу процесі, бұл ретте іздеу процесі көптеген құжаттар мен мәтіндерден тек сұрау тақырыбына сәйкес келетіндерді ғана жүзеге асырылады.

Патенттік іздеу ақпараттық – іздестіру жүйесі арқылы жүзеге асырылады және қолмен немесе тиісті компьютерлік бағдарламаларды пайдалана отырып, сондай-ақ тиісті сарапшыларды тарта отырып орындалады.

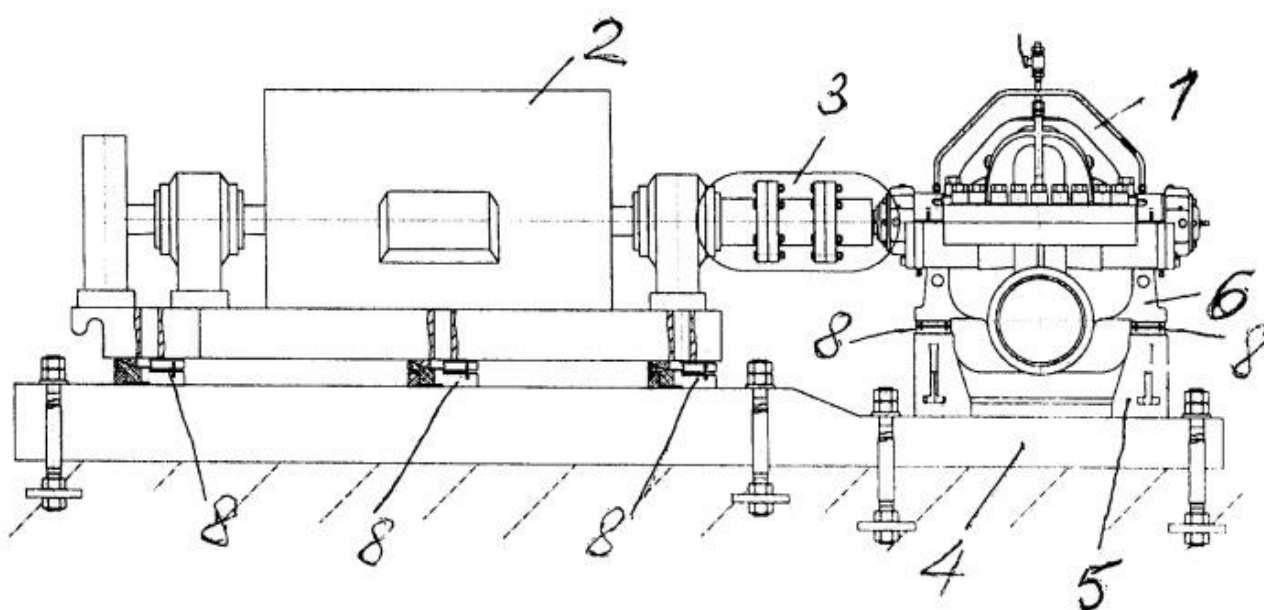
Іздеу нысанасы объектінің санатын (құрылғы, тәсіл, зат) патенттік зерттеудің нақты міндеттеріне, сондай-ақ оның қандай элементтерін, параметрлерін, қасиеттерін және басқа да сипаттамаларын зерттеу болжанатынына сүйене отырып айқындалады.

3.2.1 Патент № 103584. Сорғы агрегатының вибродемпфирлейтін фундаменталды рамасы. Пайдалы модель мұнайды магистральдық тасымалдау жүйелерінде де, жұмыс істеуі жоғары қуатты сорғы қондырғыларын пайдалануды көздейтін басқа жүйелерде де қолданыла алады. Рама бір-бірімен байланысқан сәулелер жүйесі түрінде жасалған және сорғының жұмыс элементтеріне арналған беттерді қамтиды. Раманың ішкі қуыстары балласты діріл демпферлік материалмен толтырылған. Орнату беттері рамкаға бекітілген өзін-өзі реттейтін орнату элементтері түрінде жасалады. Конструкция агрегат тораптарының біліктері осьтерінің орналасу дәлдігін және соның салдарынан агрегаттың жөндеуаралық кезеңін және оның қызмет ету мерзімін арттыруға мүмкіндік береді.

Көрсетілген және басқа да белгілі конструкциялардың маңызды кемшіліктеріне раманың орнату беттерін дайындаудағы қателіктерге, агрегаттардың табандарын осындай орнату беттерімен тығыз емес түйіспеге және т. б. байланысты сорғы қондырғысының біліктері осьтерінің бұрыштық ығысуы (сәйкес келмеуі) мүмкіндігі жатады, бұл біліктерге, мойынтіректерге, агрегаттардың түйіндерін тығыздауға қосымша радиалды және осьтік

жүктемелерді тудырады. нәтижесінде агрегаттар тораптардың және тұтастай агрегаттардың мерзімінен бұрын істен шығуы, агрегаттардың жоспардан тыс тоқтап қалу ықтималдығын және осындай тоқтап қалуға байланысты жөндеу, істен шыққан тораптарды/агрегаттарды ауыстыру шығындарын едәуір арттырады, сондай-ақ мұндай жүйелерді тұтастай пайдалануға экономикалық шығындарды арттырады.

Сорғы қондырғыларының біліктерінің сәйкестігін тексеру мүмкіндігі ішінара раманың және қондырғының табандарының арасында орналасқан әр түрлі қалыңдықтағы металл пластиналар жиынтығын қолдану арқылы жүзеге асырылады, алайда мұндай жиынтықтар қалыңдығының нақты мәні бар тақталарды пайдалану, пластиналардың төмен қаттылығы және т. б. салдарынан дәл өлшеу мүмкін еместігіне байланысты біліктердің сорғыштығы мәселесін толығымен шешпейді.



1-сорғы; 2-электр қозғалтқышы; 3-компенсаторлық қос муфта; 4-рама;
5-жақтауды кеңейту; 6-сорғының "табандары";

7-қосылған құбырлары бар сорғының келте құбырлары; 8-қойылатын тіректер;

3.1 Сурет - Берілген тіректері бар электр сорғы қондырғысының жалпы көрініс

Ұсынылған өтінім аясында шешілетін міндет раманың орнату беттерінің дизайнын одан әрі жетілдіруден тұрады, ал мұндай мәселені шешу кезінде алуға болатын техникалық нәтиже агрегат түйіндерінің біліктері осьтерінің орналасу дәлдігін жақсартудан және нәтижесінде агрегаттың жөндеу кезеңін және оның қызмет ету мерзімін арттырудан тұрады.

Нәтижеге қол жеткізу үшін белгілі рамада сорғы қондырғысының діріл демпферлік негізі ұсынылады, ол сорғы қондырғысының жұмыс элементтеріне арналған беттерді және балласты діріл демпферлік материалмен толтырылған ішкі қуыстарды қамтитын бір-бірімен байланысқан сәулелер жүйесі түрінде жасалады, орнату беттері рамада бекітілген өзін-өзі орнататын монтаж элементтері түрінде жасалады.

Мәлімделген конструкцияның таңдаулы, бірақ міндетті емес нұсқасы балласт ретінде резеңке немесе қорғасын түйіршіктерін діріл демпферлік материал ретінде пайдалануды қамтиды.

Жалпы алғанда, өзін-өзі реттейтін монтаждық элементтердің сфералық жоғарғы тақтасы (сфералық жуғыш) және реттелетін, мысалы, "бұрандалы гайка" жүйесі, ортаңғы бөлігі бар. Мұндай дизайн сорғы қондырғысының түйіндерін рамкаға орналастыру кезінде пайда болатын қателіктердің тегістелуін қамтамасыз етеді, ал конструкцияда элементті сфералық пластинаның негізгі тірек құрылымы ретінде пайдалану бұрыштық бұрмалануларды, соның ішінде тегістеуге мүмкіндік береді. Раманың орнатылған беттерін сипатталған өзін-өзі реттейтін элементтер түрінде орындау біліктердің осьтік орналасуын салыстыру процесін оңтайландыруға, дәлдіктің дәлдігін және нәтижесінде агрегат түйіндерінің осьтік орналасуының дәлдігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді.

3.2.2 Патент № 95043. Орталықтан тепкіш электр сорғы агрегаты. Пайдалы модель ортадан тепкіш электр сорғы қондырғысының құрылысына, атап айтқанда, сорғы мен электр қозғалтқышы жалпы іргетас плитасына орнатылып, серпімді муфталардың көмегімен қосылатын құрылымдарға жатады.

Осы пайдалы модельдің міндеті сорғы корпусы қысымды және сорғыш құбырларымен қатаң байланысқан жағдайда агрегатты пайдалануды жеңілдету болып табылады.

Қойылған міндет іргетастың жалпы плитасына орнатылған Сорғы мен электр қозғалтқышынан тұратын және серпімді муфтамен байланысқан орталықтан тепкіш электр сорғы қондырғысында пайдалы модельге сәйкес серпімді муфтаның жартылай муфталары арасында айналмалы дене түрінде алынбалы аралық орнатылғандығымен шешіледі.

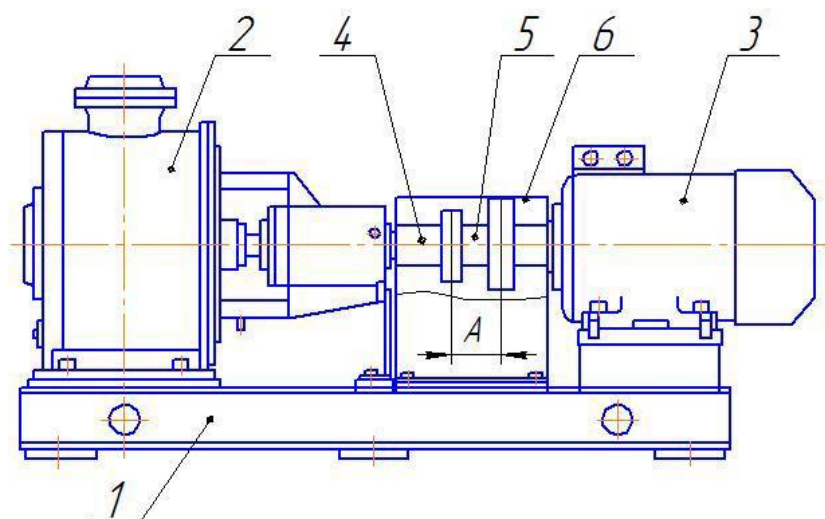
Пайдалы модельдің техникалық нәтижесі мойынтіректердің тозуын, электр қозғалтқышының қызып кетуін, шу мен дірілді азайту болып табылады.

Пайдалы модель сорғы құрылысына жатады және сорғы мен электр қозғалтқышы серпімді муфталар арқылы қосылатын құрылымдарда қолданыла алады.

Белгілі құрылымдардың кемшіліктері-олар электр қозғалтқышының іргетас тақтасынан алынбай құрылғыны жинауға және бөлшектеуге мүмкіндік бермейді, өйткені сорғы корпусы АЭС-ке қойылатын пайдалану талаптарына сәйкес қысым мен сору құбырларымен тығыз байланысты.

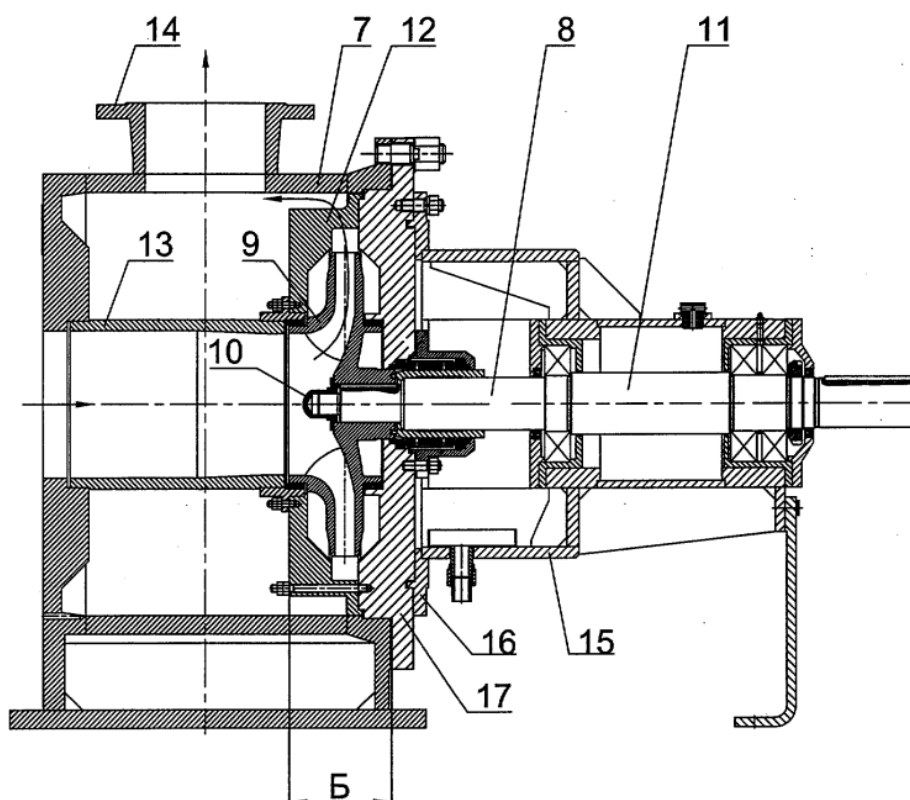
Шешілетін мәселе мен қол жеткізілетін техникалық нәтиже бойынша белгілі техникалық шешім ұсынылатын пайдалы модельге ең жақын болып табылады. Сорғының маркасына байланысты аралықтың ұзындығы сорғы корпусының тереңдігінен осьтік бағытта $0,5 \div 0,75$ аралығында таңдалады.

Пайдалы модель сызбамен түсіндіріледі, онда 3.2-суретте қондырғының жалпы көрінісі, 3.3-суретте ортадан тепкіш сорғының схемасы көрсетілген.



1-жалпы іргетас плитасы; 2-сорғы; 3-электр қозғалтқышы; 4-серпімді муфта;
5-алмалы-салмалы аралық; 6-қаптама

3.2 Сурет – Сорғы қондырғысының жалпы көрінісі



7-сорғы корпусы; 8-ротор; 9-донғалақ; 10-қысқыш гайка; 11-білік; 12-бағыттаушы аппарат;
13-сору құбыры; 14-қысым құбыры; 15-тірек кронштейн; 16-фланец; 17-қақпақ

3.3 Сурет – Ортадан тепкіш сорғының сұлбасы

Орталықтан тепкіш электр сорғы қондырғысы жалпы іргетас плитасына орнатылған 1 сорғы 2 және 3 электр қозғалтқышынан тұрады, серпімді муфтамен қосылған 4 алынбалы тіреуіші 5 бар, корпусында 6 орналасқан.

Сорғы 2 корпусынан 7, ротордан 8, білікке 9 гайкамен 10 бекітілген дөңгелектен 11 тұрады. Корпуста 12 бағыттаушы аппарат 13, сору 14 және қысым

құбырлары орнатылған. Фланеці 16 және қақпағы 17 бар 15 тірек кронштейні корпусқа бекітіледі және оған корпустың тік жазықтығынан ротордың шеткі бетіне дейін в шамасына енеді.

3.3 Техникалық жаңартуға ұсыныс

Бұл бакалавр жұмысында патенттік-ақпараттық және әдеби бейнелер негізінде НМ 10000-210 сорғысынан және СТД-6300-2УХЛ4 электр қозғалтқышынан тұратын сорғы қондырғысын келесі жаңарту ұсынылады.

Бұл сорғы станциясын пайдалану кезінде әлсіз жақтар анықталды, оның барысында сорғы қондырғысы оның жұмысы кезінде пайда болатын діріл күштерін жеңуге көп қуат жұмсады. Осыған байланысты электр қозғалтқыштары залында және машина залында шу деңгейі жоғары болды. Сонымен қатар, жұмыс процесінде агрегаттың үшін жоғары діріл жүрді интенсивті тозуы дәнекерленген муфталар, ол, өз кезегінде, маңызды құрылымдық элемент болып табылады.

Жоғарыда айтылған патенттік шолудың негізінде сорғы корпусында ротор білігімен бірге орналасатын бағыттаушы аппаратты қозғалыссыз бекіту ұсынылады, бұл ретте бағыттаушы аппараттың сақиналы платформасы жұмыс дөңгелегінің диаметрінен асатын ішкі диаметрмен, ең аз технологиялық саңылауды қалыптастыру үшін жеткілікті шамаға орындалған, қысымды теңестіру үшін қажетті сорылатын сұйықтықтың тіреуіші және корпустың өлшемдерін әмбебап сақтау және сорғыны бұру кезінде әртүрлі диаметрдегі жұмыс доңғалақтарының ауыспалы технологиялық ауыстырылуын қамтамасыз ету.

Осылайша, бағыттаушы аппаратты орнату жақсартылған техникалық-экономикалық сипаттамалары бар, атап айтқанда төмен шу мен дірілмен, жоғары сенімділікпен, ресурспен және т.б. магистральді электрсорғылық агрегатты жаңартуға мүмкіндік береді.

4 Қауіпсіздік және еңбекті қорғау

Дайындаушы зауыттың нұсқаулығына және қауіпсіздік техникасына қатысты басқа да қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес тұтынушы кәсіпорын әрбір сорғы және компрессорлық қондырғыны қауіпсіз пайдалану және қызмет көрсету жөніндегі нұсқаулықты әзірлеуі тиіс. Нұсқаулықты кәсіпорынның бас инженері бекітуі тиіс. Қондырғыларды пайдаланумен айналысатын жұмысшылар көрсетілген нұсқаулықпен (қолхатпен) танысуы тиіс. Нұсқаулық көрінетін жерде ілінуі керек. Нұсқаулықтың барлық тармақтарын қатаң орындау жабдықты қауіпсіз пайдаланудың кепілі болып табылады.

Сораппен жұмыс жасаған кезде орын алуы мүмкін қауіптер:

- Сораптық қондырғының және желдеткіш жүйелердің әсерінен болатын шу;
- Майтасығыштардың жарылуы, ернемектен шыққан будан, термиялық күйік шалу;
- Электрлік токпен зақымдану;
- Айналып жатқан механизм бөлшектерінен зақымдану;
- Жөндеуге дайындау барысында жарақаттану;
- Жарықтандыру жүйесінің жеткілікті болмауы;
- Қауіпті қоспалардың организмге әсері;
- Қондырғыны қосып-өшіру барысында мүмкін болатын жарылыстар.

Осы жоғарыда аталған қауіптердің алдын алу үшін қондырғымен жұмыс жасайтын жұмысшы өте сақтық танытып барлық аспап-құралдармен өзіне тиісті тәртіппен жұмыс жасауы тиіс.

Кәсіпорынның бас инженері бекіткен тізбеге сәйкес мұнай айдау станциясы аумағында он бір газ қауіпті орындар бар олар: сорғы залы магистральдық сорғы агрегаттарының жалпы жабыны, реттегіштердің блок-боксы соққы толқынын сөндіру блок-боксы, қабылдау және іске қосу алаңы құбыршылық снарядтар, қазандықтың отын шаруашылығы, батырылатын блок сорғыштардың сыйымдылығы, ағу сыйымдылығы, соққы толқынын шығару сыйымдылығы, отын құю пункті, резервтік дизель отынын сақтау сыйымдылығы дизель электр станциясы, майды сақтау блогы. Бұл жерлерде мүмкін жарылыс қаупі бар және уытты қоспалардың, мұнай булары – газдардың, жеңіл көмірсутектер, метан, күкіртсутек және т. б.

Айдау технологиялық процесін жүзеге асыру кезінде жұмыскөптеген механизмдер айтарлықтай шу мен дірілмен жүреді. Мұндай шу мен діріл көздері компрессорлар, сорғылар, электр қозғалтқыштар, желдету жүйелерінің элементтері, құбырлар және т. б. Жоғарыда аталған шудың және діріл магистралды сорғы агрегаттары болып табылады. Жұмыс орындарында Шу мен діріл деңгейін арттыру қолайсыз адам ағзасына және оның қызметінің нәтижелеріне әсер етеді. Кезінде шудың ұзақ әсері есту өткірлігін төмендетіп қана қоймай, сонымен қатар қан қысымы өзгереді, назар әлсірейді, көру нашарлайды, қозғалыс орталықтарында өзгерістер орын алады, бұл белгілі бір қозғалыс үйлесімінің бұзылуы. Қарқынды шу тудырады жүрек-қантамыр

жүйесінің функционалдық өзгерістері асқазанның қалыпты функциялары және басқа да функционалдық ағзадағы бұзылулар. Әсіресе қолайсыз Шу әсер етеді жүйке және жүрек-қан тамыр жүйелеріне. Барлық сезім кешені, шуды тудыратын "шулы ауру" ретінде қарастырылады.

Мұнай айдау станциясында шу мен діріл деңгейін төмендетуге келесі жолдармен қол жеткізіледі:

1) Шу және діріл көздері болып табылатын жабдықтарды орналастыру, жеке үй-жайларда. Сорғы агрегаттарының жалпы жабыны орналасқан басқа өндірістік және әкімшілік үй-жайлардан бөлек. Бөлме қабырғалары металл-полиуретанды пенопластан жасалған, бұл жақсы дыбыс оқшаулауды қамтамасыз етеді.

2) Қашықтықтан басқару, қызмет көрсететін персоналды шығару тікелей діріл-акустикалық әсер ету аймағынан. Сорғы залы жоқ тұрақты жұмыс орны болып табылады. Ол қызмет көрсету аймақтарына жатады, қызмет көрсетуші жөндеу жұмыстары кезінде ғана болатын техникалық қызмет көрсету немесе тексеру жүргізу кезінде. Бұл қызмет көрсетуші персонал үнемі сорғы үй-жайында тұрмайды шудың, дірілдің, улы газдардың әсер ету дәрежесін төмендетеді, бірақ бұл ретте авариялық жағдайлардың туындау қаупі артады, себебі автоматика жүйелері соншалықты сезімтал емес.

3) Жабдықтың негіздері мен іргетасын дұрыс жобалау және оларды ғимараттардың көтергіш құрылымдарынан және инженерлік коммуникациялардан оқшаулау.

4) Белсенді және пассивті діріл оқшаулау, әртүрлі виброкомпенсациялаушы құрылғылар. Сорғыларға арналған НМ-10000-210-бұл қазіргі уақытта әзірлеу сатысында.

5) Монтаждау және жөндеу жұмыстарын сапалы және уақтылы жүргізу. Бірінші кезекте бұл роторлардың статикалық және динамикалық теңгерімі монтаждау және келтіру, орталықтандыру.

б) Жеке қорғану құралдарын қолдану. Қаражат ретінде есту органдарын жеке қорғау стандартқа сәйкес ультрадыбыстық талшықтан жасалған жұмсақ тампондар қолданылады, балауыз және парафин қоспасымен сіңірілген немесе резеңкеден жасалған қатты жапсырмалар немесе конус түріндегі эбонит. Арзан, ықшам, бірақ жеткілікті тиімді емес-шудың 5-20 деңгейін төмендетуді қамтамасыз етеді. Сондықтан ең жиі Бцниот құлаққаптары қолданылады. Дыбыс деңгейі 85-ке жеткенде дыбыс оқшаулағыш шлемдер қолданылады.

Қауіпсіз қызмет көрсету үшін орындалуы тиіс талаптар:

– Сораптық қондырғы орналасқан аймақта жұмыс жасау үшін жұмысшы арнайы теориялы-практикалық біліктілікті меңгерген, қауіпсіздік шараларымен таныстырылған және арнайы жұмыс үшін берілетін куәлік құжаты болуы тиіс;

– Еңбекті қорғау және қауіпсіздік шаралары туралы заңдарда көрсетілген барлық талаптарды білу және оны орындау;

– Жұмыс орнында жұмысшы арнайы киіммен, көзілдірік, қолғап, аяқ киіммен қамтамасыз етілуі керек;

– Жүзі өткір кескіш аспаптар арнайы қораптарда сақталуы тиіс;

– Дабылқаққыш жүйенің жұмысын, байланысқан бөлшектерді тексеріп тұру керек және ақау анықталған жағдайда тезарада бас механикті хабардар ету қажет.

НМ-10000-210 сорғыларының корпустарында, технологиялық құбыржолдар мен аппараттарда 5,5 МПа-ға дейін және 1,2 МПа-ға дейін аппараттарда және қосалқы жүйелер қондырғыларында жоғары қысымның болуын құрайды.

Жоғарыда аталған ықтимал қауіптер мен зияндардан басқа, ірі габаритті және ауыр салмақты жабдықтардың бар екендігін атап өтуге болады, әсіресе бұл жалпы жабынына қатысты. Кезінде ауыр салмақты жабдық құлаған кезде ұшқын пайда болуы мүмкін, бұл жарылыс қаупі бар ауа қоспасы болған кезде жарылыс пен өртке әкелуі мүмкін.

Еңбекті қорғаудың маңызды факторларының бірі, ол уақытылы техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жұмыстарын жасалынған график бойынша жасап тұру болып табылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада НМ типті сорғы қондырғысын жаңарту, атап айтқанда бағыттаушы дөңгелекті орнату қарастырылған. НМ 10000-210 сорғысы магистральды мұнай құбырларында мұнай айдау үшін пайдаланылатындықтан, осы сорғы қондырғысының сенімді жұмысы қажет. Жұмыс барысында осы сорғы станциясының әлсіз жері анықталды, жұмыс кезінде сорғы шу мен дірілдің жоғарылауын тудырады.

Бұл жаңғырту сорғының техникалық-экономикалық сипаттамаларын жақсартуға, шу мен дірілді нақты төмендетуге, сенімділікті, ресурсты және т.б. арттыруға мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Черкасский, В. М. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учебник для вузов. – М.: Энергия, 1977 – 421с.
- 2 Айзенштейн, М. Д. Центробежные насосы для нефтяной промышленности – М.: Красный печатник, 1987. – 34 с.
- 3 Диагностирование технического состояния насосного агрегата: Методическое указание / Под редакцией С. Ю. Вагапов, В. У. Ямалиев, К. Р. Уразаков, А. С. Галеев – УГНТУ.: Ротапринт, 1997. – 3 с.
- 4 Официальный сайт «Федеральное агентство по науки и инновациям» [Электронный ресурс]: методика патентного поиска. – Красноярск, 2015. – Режим доступа: <http://www.fasi.gov.ru>
- 5 Пат. 103584 Российская Федерация, МПК F 04 D29/00 (2006.01). Рама вибродемпфирующая фундаментная насосного агрегата / Э. К. Гусейнов; патентообладатель ООО «НКМЗ». – № 2010154449/03; заявл. 30.12.10; опубл. 20.04.11.
- 6 Пат. 95043 Российская Федерация, МПК F 04 D1/00 (2006.01), F 16 D3/50 (2006.01). Центробежный электронасосный агрегат / Н. И. Тупалов, М. С. Касымов; патентообладатель ЗАО «НПО «Гидроаппарат». – № 2009123918/22; заявл. 24.06.09; опубл. 10.06.10.
- 7 Михайлов А.К. и др. Конструкции и расчет центробежных насосов высокого давления. – М.: Машиностроение, 1971, –304 с.
- 8 Чичеров Л.Г. и др. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования. – М.: Недра, 1987. –422с.
- 9 Годовский Д.А. Основы эксплуатации магистральных нефте и нефтепродуктопроводов Уфа.2010.
- 10 Харламенко В. И., Голуб М. В., Эксплуатация насосов магистральных нефтепродуктопроводов, М., 1978.
- 11 Солдатов К.Н. Насосы магистральных нефтепродуктопроводов (конструкция, монтаж, эксплуатация) 1962. 156 с.
- 12 Саркисов В.Г., Папировский В.Л. Расчет усталостной прочности деталей бурового и нефтепромыслового оборудования.: Методические указания к выполнению курсовых и дипломных работ и проектов./Самарский государственный технический университет.- Самара. 1996.30с.

**Дипломдық жобаға
РЕЦЕНЗИЯ**

Диплом қорғаушы: Алмұханбетов Ербол Еркінұлы

**5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»
(мұнай-газ саласы) мамандығы**

Тақырыбы: «НМ 10000-210 ортадан тепкіш мұнай айдау сорғысын
жаңғырту»

1. Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы 34 бетте орындалған
2. Дипломдық жобаның сызба бөлімі 5 бет орындалған.

Дипломдық жобада мұнайды тасымалдауда пайдаланып жүрген магистралды сорап қарастырылған. Сораптың конструкторлық сызбалары, схемалары және бөлшектері көрсетілген. Модернизация жайындағы ұсыныстар патенттік талдаулар негізінде қабылданған. Өз ретінде бұл шешімдер тиісті есептеулермен толықтырылған. Еңбек және қоршаған ортаны қорғау сұрақтары да жеткілікті қарастырылған.

Жобаның сызба бөлімінде модернизацияланатын жабдықтың сызбалары толық көрсетілген.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Жалпы дипломдық жоба қойылған талаптарға сай жоғары деңгейде орындалған және берілген тапсырма сұрақтарын толықтай қамтиды. Жобада аздаған ескертулер бар, бірақ олар жалпы жобаның нәтижесіне әсер етпейді.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Дипломдық жобаны «өте жақсы» (92%) деп бағалап, диплом қорғаушы Алмұханбетов Ербол Еркінұлы 5B072400 – «Мұнай және газ өндірісінің технологиялық машиналары мен жабдықтары» мамандығы бойынша «техника және технология бакалавры» академиялық дәрежесіне ие болуға лайық деп санаймын.

Пікір беруші:

«КОУ», «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау»
кафедрасының т.ғ.к., ассоц.профессор  Омирзакова Э.Ж.



«18» мамыр 2022ж.

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Алмұханбетов Е.Е.

Тақырыбы: «НМ 10000-210 ортадан тепкіш мұнай айдау сорғысын жаңғырту»

Жетекшісі: Досжан Балгаев

1-ұқсастық коэффициенті (30): 0

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0

Дәйексөз (35): 9.4

Әріптерді ауыстыру: 30

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 1

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

2022-05-18

Күні

Кафедра меңгерушісі



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Алмұханбетов Е.Е.

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «НМ 10000-210 ортадан тепкіш мұнай айдау сорғысын жаңғырту»

Научный руководитель: Досжан Балгаев

Коэффициент Подобия 1: 0

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 1

Знаки из других алфавитов: 30

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

2022-05-18

Дата

Айжан Жүмәділова



проверяющий эксперт