

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

**СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ**



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

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР және
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра менгерушісі

техн.гыл.канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«16» 05 2019ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: *«Берілісі 7000 м³/сағ., арыны 210 м магистралді мұнай
сорабының конструкциясын игеру»*

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Калымбетов Есен Майлыбайұлы

Ғылыми жетекші:

лектор: Балгаев Досжан Ергенович

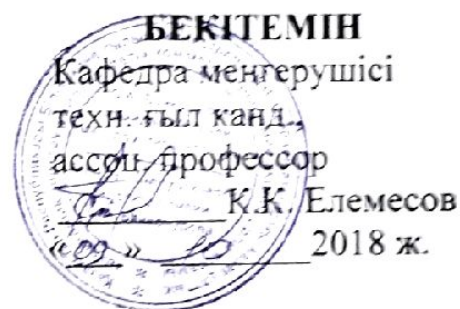
Алматы 2019

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Технологиялық машиналар және жабдыктары кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдыктар»



Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы Калымбетов Есен Майлыбайұлы

Тақырыбы Берілісі – $7000 \text{ м}^3/\text{сағ}$, арыны – 210 м магистральды мұнай сорабының конструкциясын игеру

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «21» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Берілісі $7000 \text{ м}^3/\text{сағ}$, арыны 210 м магистральді мұнай сорабы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Магистральды мұнай сораптарына талдау жасау;

негізгі жабдыктарына түсініктеме беру.

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: негізгі элементтерінің параметрлері
есептелінді; патенттік ізденістер жүргізілді.

в) Экономикалық бөлімі: сораптардың экономикалық пайдалану
тиімділіктерін салыстыру.

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

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Мұнай айдау бекетінің сызбасы; 2. Жинақ сызбасы; 3. Магистральды
соратың жалпы көрінісі; 4. Бөлішек сызбасы; 5. Модернизация сызбасы;

Ұсынылатын негізгі әдебиет 16 атау

АҢДАТПА

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 технический 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 developmented 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	
1	Техникалық бөлім	6
1.1	Мұнай айдау станциясы және негізгі жабдықтары	6
1.2	Магистральды мұнай сорабы тағайындалуы	7
1.3	Магистральды мұнай сорабының конструкциясы	8
1.3.1	Сораптың корпусы	9
1.3.2	Сораптың роторы	10
1.3.3	Сораптың дөңгелегі	11
1.3.4	Сораптың жетегі	11
1.4	Прототип таңдау	12
1.5	Тасымалдау, монтаж, пайдалану және жөндеу	13
2	Есептеу бөлімі	16
3	Арнайы бөлім	20
3.1	Сорапты пайдалану кезінде станцияда туындайтын мәселелер және оларды шешу әдістері	20
3.2	Ұсынылып отырған жетілдіру	23
4	Кауіпсіздік және еңбекті қорғау	25
5	Жүктемелерді аайту жобасының техника-экономикалы негіздемесі	28
	Қорытынды	
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	

КІРІСПЕ

Қазіргі заманауи экономикалық даму сатысында магистральды құбыр желісі елімізде халықты табиғи ресурстармен қамтамасыз етуде өте маңызды рөл атқарады. Мұнай тасымалдау саласында қолдануға қарапайымдылығы және жұмыс кезінде сенімділігіне байланысты арнайы магистральды мұнай сораптары кең қолданыс тапқан.

Мұнай өнеркәсібінің кез-келген саласында сораптар қолданылады және де уақыт өткен сайын сол сораптың техника-экономикалық көрсеткіштерін жақсарту мәселесі басты орында болып табылады. Сораптың жұмысы кезінде оның П.Ә.К жоғарылату және сақтап қалу қызмет көрсетіп жүрген жұмысшылардың басты тапсырмасы болып саналады. Оған тек жоғары біліктілік пен пайдаланудың барлық ережелерін сақтау арқылы қол жеткізуге болады.

Жобаның мақсаты – қойылған тапсырмалардың шешімін табу және тақырыптың мән-мазмұнын ашу.

Жобаның негізгі тапсырмалары:

- магистральды сораптың толық мінездемесін беру;
- сораптың конструкциясын, тораптары мен құрылғыларын жайлы мәлімет беру;
- жұмыс істеу принципін түсіндіру;
- сораптың конструкциялық құрылымына есептеу жүргізу;

Бұл дипломдық жобада мұнай өнімдерін магистральды құбыр желілері арқылы тасымалдауда кеңінен қолданылатын НМ 7000-210 сорабы және оның конструкциясын игеру жарастырылған.

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 бастигінің 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.



1 Сурет – Магистральды мұнай сораптары

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 орналқан 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°C, кинематикалық тұтқырлық 3см²/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.

Сұйықтық жұмыс дөңгелегіне енгенде өстік бағытта, дөңгелектің өзінде радиалды, содан кейін дөңгелектің өзінен переферияға 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.



2 Сурет – Магистральды мұнай сорабы

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.

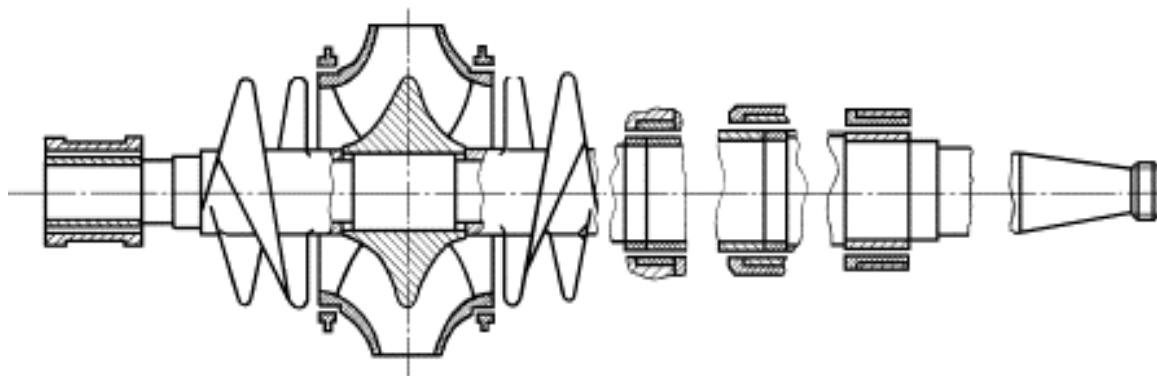
Сорапты тасымалдау үшін жоғарғы бөлігінде қаттылық қабырғасында ұстағыш, ілгіш орналастырылған.

1.3.2 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 кілтек 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.

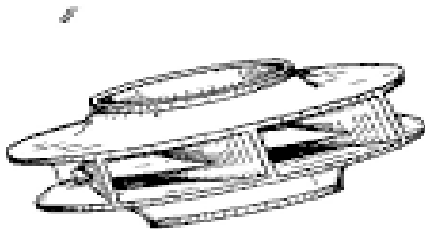
Магистральды мұнай сорабының білігін 40Х және 30Х1 болатарынан жасап шығарады.



3 Сурет – Ротор

1.3.3 Сораптың жұмыс дөңгелегі

Сорап пен ротордың негізгі элементі - бұл жұмыс дөңгелегі болып саналады. НМ 7000-210 сорабында екіжақты кірісті өстік тепе-теңдігі жоғары етіп жасалынған. Сонымен қатар конструкциялық ерекшелігі қуаттың шығынын болдыратын гидравликалық табаны болмайды.



4 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.

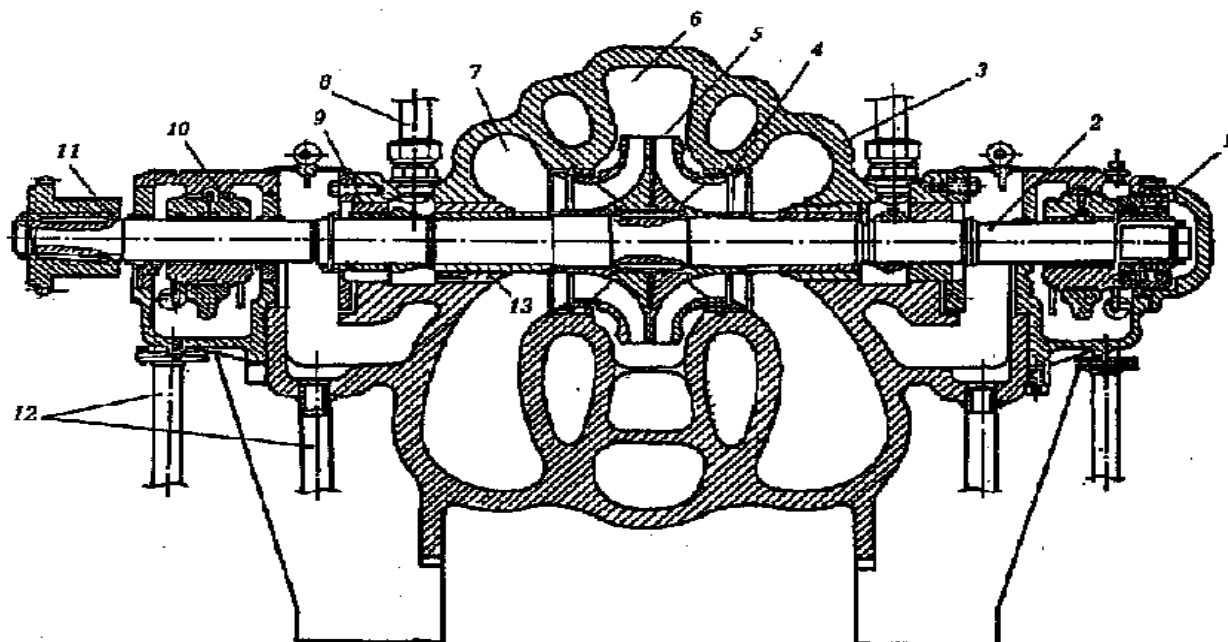
1.3.4 Сораптың жетегі

Сораптың жетегі ретінде асинхронды және синхронды электрқозғалтқыштар қолданылады. Қозғалтқыштың қуаты 450 – 8000 Вт аралығы болуы мүмкін. Әдетте электрқозғалтқыш сораппен бірге бір жинақ болып орналастырылады. Ал егер белгілі бір себептермен бөлек орналасатын болса, оларды токтың табиғаты, кернеуі, жұмыс режиміне, қуатына сонымен қатар айналу жиілігіне байланысты таңдалынады. Сорап пен қозғалтқышты тісті муфта немесе пластинкалы муфтамен байланыстырады. Электроқозғалтқыш ауа циркуляциясы пайда болуымен салқындалатылады, сонымен қатар жарылысқа қарсы қызмет те атқарады. Жарылысқа қарсы амал ретінде электрқозғалтқыш пен сораптың арасын 2000/1500 өлшемді қабырғамен бөліп қояды. Жұмыс камерасындағы ауаның арыны 0,025-0,03 м аралығы болу керек. Бір камераға кететін ауаның шығыны 20 м/сағ.

Магистральды сораптардың жұмыс көрсеткіштерінің өзгеруі үш түрлі: конструкциялық, технологиялық, техникалық қызмет көрсету себептермен байланысты болады. Су ағатын бөлігінің эксплуатация іс жүзіндегі өлшемі конструкциялық өлшемінен ауытқуы болады.

Сорап автоматты басқару, бақылау, қорғау және дабыл қағу жүйесімен жабдықталған. Станцияда негізгі жұмыс сораптарынан бөлек қосымша ретінде тағы бір сорап тұрады.

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- радиалды-тірек мойынтірегі, 2-білік, 3-корпус, 4- дөңгелектің тығыздағышы, 5-жұмыс дөңгелегі, 6-бұру бөлігі, 7-спиралды жеткізу бөлігі, 9-біліктің тығыздағышы, 10-сырғанау мойынтірегі, 11- тісті муфта, 12-құбыр, 13-төлке,

5 Сурет – Негізгі магистральды сораптың қимасы

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 - $7000 \text{ м}^3/\text{сағ}$;
- Арыны - 210 м;
- Кавитациялық қор - 52 м;
- Айналу жиілігі - 3000 айн/мин;
- Сораптың қуаты - 3825 кВт;
- Сораптың П.Ә.К - 89 %;

- Салмағы - 6125 кг;
- Габаритті өлшемдері - 6720x2300x1953;
- 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 энергиясыымды 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, корпусың 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 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:

Беріліс(Q) – 7000 м³/сағ,

Арын(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.

Толық П.Ә.К анықтау

Келтірілген диаметр

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

Гидравликалық П.Ә.К

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

Көлемдік П.Ә.К

$$\eta = 0.98 \quad (2.3.1)$$

Механикалық П.Ә.К

$$\eta = 0.96 \quad (2.3.2)$$

Толық П.Ә.К

$$\eta = 0.88 \quad (2.3.3)$$

Білік пен сатының диаметрі

Білікке түсетін қуат

$$N = \frac{pgQH}{\eta} = 2210 \text{ кВТ} \quad (2.4)$$

Артық қуат

$$N_{\max} = 1.1 \cdot N = 2431 \text{ кВт} \quad (2.4.1)$$

Біліктегі бұраушы момент

$$M = 97,5 \cdot \frac{2431000}{3000} = 79007 \text{ кгс} \cdot \text{см} \quad (2.4.2)$$

Білік диаметрі

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

$$d_6 = 0.01 \cdot \sqrt[3]{\frac{M}{0.2 \cdot 150}} = 0.138 \text{ м} \quad (2.4.3)$$

Саты диаметрі

$$d_c = 1,25 \cdot d_6 = 0,173 \text{ м} \quad (2.4.4)$$

Қалақшаның кіріс және бастағы диаметрі

Теориялық беріліс

$$Q = \frac{q}{n} = 0,96 \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.5)$$

Кіріс жердегі жылдамдық

$$C = (0,06 \div 0,08) \cdot \sqrt[3]{Qn} = 16,3 \text{ м/с} \quad (2.5.1)$$

Кіріс диаметрі

$$D_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{3.14 \cdot C}} + d = 0,105 \text{ м} \quad (2.5.2)$$

Қалақша басының диаметрі

$$D_1 = 0,8 \cdot D_0 = 0,084 \text{ м} \quad (2.5.3)$$

Қалақшаның бастапқы ені

$$b_1 = \frac{q}{C \cdot 3.14 \cdot D \cdot 0.91} = \frac{0.96}{6.7 \cdot 3.14 \cdot 0.084 \cdot 0.91} = 0,86 \text{ м} \quad (2.5.4)$$

Қалақша иілуінің бастапқы бұрышы

Шеңберлік жылдамдық

$$U_1 = D_1 \cdot 3,14 \cdot \frac{n}{60} = 0,084 \cdot 3,14 \cdot \frac{3000}{60} = 13.2 \text{ м/с} \quad (2.6.1)$$

$$U_2 = \frac{c}{2tgB} + \sqrt{\left(\frac{c}{2tgB}\right)^2 + g \cdot H} = 17.4 \text{ м/с} \quad (2.6.2)$$

Қалақша соңының бұрышы

$$B_1 = \arctg\left(\frac{c}{U}\right) = \arctg\left(\frac{6.7}{13.2}\right) = 27^\circ \quad (2.6.3)$$

$C_{r1} = C_{r2} = 6.7$ – радиальды жылдамдық

Дөңгелектің сыртқы диаметрі

$$D_2 = \frac{U \cdot 60}{3.14 \cdot 3000} = 0,38 \text{ м} \quad (2.7)$$

Қалақша бастапқы бұрышы

$$B_2 = \arcsin(1 \cdot 1 \cdot \sin 27) = 27^\circ \quad (2.8)$$

Қалақшалар саны

$$Z = 6,5 \cdot \frac{D+D}{D-D} \cdot \sin \frac{B+B}{2} = 6 \quad (2.8.1)$$

Сорап бөлшектерін беріктікке есептеу

Өстік күшті анықтау

$$P_{oc} = P - P_k, \text{ Н} \quad (2.9)$$

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

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

$$G = m_b \cdot g, \text{ Н,}$$

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:

$$\sigma_{-1} = \alpha_1 \cdot \sigma_B; \quad (2.9.1)$$

$\sigma_B = 520$ МПа.

мұндағы σ_B - қысқа мерзімді беріктік шегі, МПа. α_1 коэффициентінің мәні кесте бойынша алынған

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

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

$$\alpha_\sigma = \sigma_{\max} / \sigma_{\text{ном}}; \quad (2.9.2)$$

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

Мәнін анықтау үшін және $\sigma_{\text{ном}}$ 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 $\sigma = 116$ МПа мәнді аламыз.

$$A_\sigma = \frac{116}{70,2} = 1,65; \quad (2.9.3)$$

Шоғырланудың тиімді коэффициентінің мәні

$$K_\sigma = q\sigma \cdot (\alpha_\sigma - 1) + 1; \quad (2.9.4)$$

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

Бөлшектер бетінің және жұмыс ортасының жағдайын ескеретін K коэффициентінің мәні

Бөлшектің шаршау беріктігін төмендетудің жалпыланған коэффициенті

$$(K_\sigma)_D = K_\sigma + KF - 1Kd, \sigma \cdot KV; \quad (2.9.5)$$

$$(K_\sigma)_D = 0.7 + 1.05 - 11 \cdot 1 = 0.75.$$

3 Арнайы бөлім

3.1 Сорапты пайдалану кезінде станцияда туындайтын мәселелер және оларды шешу әдістері.

Мұнай сораптарының сенімділігі мен өнімділік көрсеткіштері бірнеше факторлардың нәтижесінде бағаланады. Олар: білік және жетек өстерінің сәйкессіздігі, жоғары діріл.

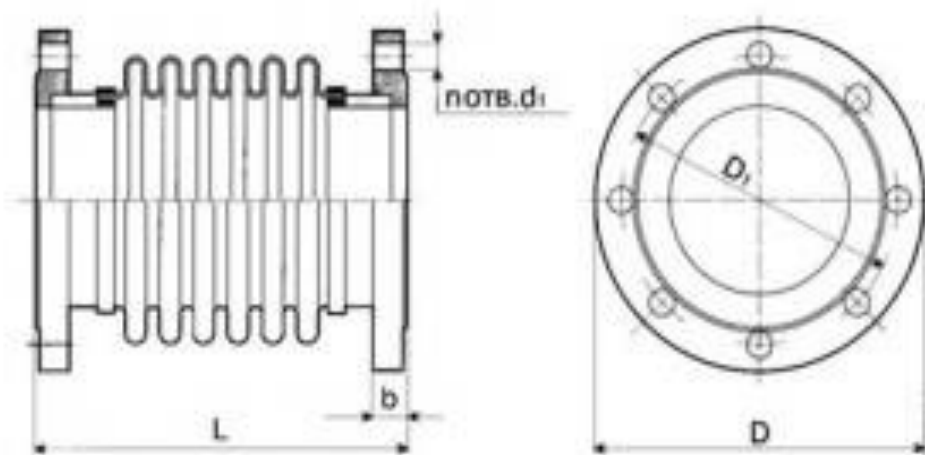
Сәйкессіздікті жою үшін тісті жалғастырғыштың орнына пластиналы жалғастырғышты ауыстырылады. Себебі тісті жалғастырғыш біліктің қисаюына өте сезімтал болып келеді.

Ортадан тепкіш сораптардың істен шығу себептерінің жартысы дерлік жоғары дірілдің әсерінен болады.

Жоғары дірілдің әсерінен болатын жағдайлар:

- Тығыздағыштар мен мойынтіректердің істен шығуы;
- Біліктің қисаюы;
- Жұмыс дөңгелегі мен кіріс және шығыс бөліктерінің бұзылуы;
- Ағыс бөлігінің гидроабразивті тозуы.

Осы мәселерді шешу мақсатында компенсатор қолданылады.



6 Сурет – Компенсатор

Компенсатор - бұл температура немесе басқа да түрлі әсерлерге байланысты туындайтын өзгерістерді ешбір қиындықсыз қабылдайтын инженерлік құрылғы. Жоғары дірілді өзіне қабылдап алып оны басқа бөлшектерге өткізбейді. Компенсатор түрлері: тығыздағыштық, линзалы және сифондік компенсаторлар.

Сифондік компенсатор құрылғының бұл түрі ең тиімді, өйткені ол сұйықтықтың жылыстауын болдырмайды және арнайы қызмет көрсетуді қажет етпейді. Габариттік өлшемі кіші және де құбыр өткізгіштің кез келген жеріне орналастыруға болатындығымен ерекшеленеді. Жармдылық мерзімі

өте ұзақ. Бұл компенсаторды пайдалану құбыр өткізгіштердегі діріл, гидросоққы мен деформация кезінде болатын статистикалық және динамикалық жүктемелерден қорғайды. Құрылғыны тот баспайтын материалдан жасағандықтан ол кез-келген(1000°С-дейін) температурада жұмыс жасай береді.

Компенсатор - сильфоны бар, шеткі фланецтер, төрт пазалы және төрт тесігі бар сақинадан тұратын топсалы торап, өсі компенсатордың бойлық өсіне перпендикуляр орналасқан бір жазықтықта орналасқан, өзара перпендикуляр және компенсатордың бойлық өсін кесіп өтеді. Әрбірінің екі тесігі бар, әрі тесіктердің осьтері бір тік және шарнир торабының төрт осьтерінен орналасқан, шеткі фланецтердің сыртқы беттерінде ұзына бойы пазалары бар тиісінше оң және сол бұранда орындалуымен ерекшеленетін, бұрандаларға жұқа қабырғалы құйрықтары бар, шеткі фланецтердің бойлық паздарына қысумен қарама-қайшы келетін төлкелер бұранда қозғалыссыз орнатылған, шеткі фланецтердің ұзына бойы паздарына шарнир торап орнатылған, шеткі фланецтердің саңылаулары және сақинамен қосылған.

Компенсатор сильфоны бар, шеткі фланецтер, топсалы түйіннің екі өсінен және екі жоңқадан тұратын топсалы түйін, олардың әрқайсысының тесіктері бар екі тесігі бар, әрі тесік өсі компенсатордың бойлық өсін кесіп өтетін бір түзуде орналасқан және компенсатордың бойлық өсіне перпендикуляр орналасқан жазықтықта орналасқан сильфоны, шеткі фланецтер, топсалы түйіннің екі өсінен және екі жоңқадан тұратын топсалы түйін, әрі тесік өсі компенсатордың бойлық өсін кесіп өтетін бір түзуде орналасқан және тақырыптармен ерекшеленетін, шеткі фланецтердің сыртқы беттерінде ұзына бойлық пазалары бар оң және сол бұранда орындалса, бұрандаларға жұқа қабырғалы құйрықтары бар төлкелер бұрылып, шеткі фланецтердің бойлық паздарына қысылып, төлкелерге қозғалыссыз топсалы торап орнатылған, бір жақ тесіктерінің ойықтары екінші жақ тесіктерінің бүйірлі тірек беттерінің тіреуі есебінен шеткі фланецтердің бір-біріне қатысты бұрылуын шектейтін тірек беттері болады.

Бұл модернизациялық талдау машина жасауға, атап айтқанда муфталарға жатады. Муфта бұзылған элементпен өзара қосылатын екі бөліктен тұрады. Муфтаның бір бөлігі жетекші білікке немесе білікке қатты бекітілген төлке түрінде орындалған. Муфтаның басқа бөлігі тиісінше бағыттаушы немесе жетекші элементпен байланысты және мойынтіректі тірекпен түйінделеді. Мойынтірек тірегі екі мойынтіректен тұрады, ал төлке шығыңқы шығыңқышпен орындалған. Көрсетілген мойынтіректердің арасында қашықтық сақинасы орналасқан. Бұзылған элемент, мысалы, эластикалық материалдан немесе серпімді өзекшеден жасалған диск түрінде, мойынтірек пен бұзылған элементпен жалғанған арасында орындалуы мүмкін. Шешім элемент бұзылған жағдайда құрылғының дірілдері мен соғылуларын болдырмауға және қауіпсіздікті арттыруға негізделген.

Бұл модерниациялық талдау айналу беру механизмдеріне қатысты, атап айтқанда генератор жетегінің механизміне жатады. Екі бөліктен тұратын, бір-бірімен бұзылатын элементпен қосылған айналу беру

механизмінің муфтасы белгілі. Белгілі құрылғының кемшілігі муфтаның бір бөлігі ретінде білік қолданылған, ол бұзылған элементтің бұзылуы кезінде муфтаның басқа бөлігіне қатысты айнала отырып, муфтаның басқа бөлігімен өзара іс-қимыл кезінде діріл мен соққы жасайды, бұл жетек элементтерінің уақытынан бұрын тозуына және көлік құралының пайдалану сипаттамаларының төмендеуіне әкеледі. Қол жеткізуге бағытталған техникалық нәтиже өнертабыс авариялық жағдай туындаған кезде жетекте қандай да бір дірілдің туындауын болдырмау және қауіпсіздікті арттыру болып табылады. Көрсетілген нәтижеге екі бөліктен тұратын айналу беру механизмінің муфтасында бір-бірімен бұзылатын элемент қосылған, бір бөлігі жетекші білікке немесе білікке қатты бекітілген төлке түрінде орындалған, ал екінші бөлігі тиісінше ведомстволық немесе жетекші элементке байланысты подшипникті тіректің төлкесімен ұштасқан. Подшипник тіреуіші екі подшипникті қамтуы мүмкін, ал төлке подшипниктер арасында орналасқан сақиналы шығыңқышпен және иілгіш материалдан жасалған диск түріндегі бұзылған элементпен біріктірілген немесе, кем дегенде, серпімді өзек түріндегі бір бұзылатын элементпен біріктірілген болуы мүмкін, бұл ретте төлкенің шығыңқысымен подшипниктер арасында дистанциялық сақина пайда болуы мүмкін.



7 Сурет – Құбыр желісіне орнатылған компенсатор

Модернизациялық талдаудың мәні сызбалармен түсіндіріледі. Эластикалық материалдан жасалған бұзылған элементті пайдалана отырып муфта көрсетілген. Темір жол көлік құралының вагон асты генераторы жетегінің құрамындағы Муфта бір типті орындалуы мүмкін қақпағы бар корпусы қамтиды. Карданды білікпен (көрсетілмеген) және шпонкамен генератордың білігімен қосылатын төлке (көрсетілмеген). Корпус және қақпақ төлкеге мойынтіректері арқылы тіреулер, дистанциялық сақинамен бөлінген, ол төлкемен бір тұтас орындалуы мүмкін немесе оған қатты байланысты. Бірінші нұсқа бойынша өнертабыста бұзылатын элемент ретінде дискі қолданылады. Суға батуы бар икемді Материал (Резеңке). Дискі корпусымен және қақпақпен болттармен және осьтермен қосылады.

шығыңқы төлкемен қатты байланысты немесе онымен бірге тұтас орындалған, атап айтқанда, қашықтық сақинасымен бір тұтас. Екінші нұсқа бойынша өнертабыста серпімді өзектер қолданылады, олардың астында ұзартылған пішіндегі кез келген элементтерді түсіну керек: монолитті немесе құрамдас элемент, пластиналы элемент (рессор), құбырлы оралған элемент, қималы элемент және т. б. серпімді өзектің бір ұшы корпуста немесе қақпақта немесе сақинамен жалғастырылған тереңдікте бекітіледі, ал өзектің екінші ұшы төлкеде немесе оның шығыңқы жерінде орындалған тереңдете бекітіледі.

Муфта келесідей жұмыс істейді. Темір жол арбашасының доңғалақ жұбынан айналу редуктор және корпусқа кардан білігі және муфтаның қақпағы арқылы беріледі, олар серпімді бұзылған элемент (элементтер) арқылы айнаруды төлкесіне және генератордың білігіне береді. Серпінді қиратушы элементтерді пайдалану жетегі динамикалық жүктемені төмендетуге және оның беріктігін арттыруға мүмкіндік береді. Генератор сынған, оның сынған жағдайында, қираған элементтерге жоғары күш әрекет ете бастайды, олар қираған элементтегі кернеудің өсуіне және оның бұзылуына әкеледі немесе элементтері бұзылған кезде төлкесінің корпустан және қақпақпен байланысы үзіледі және төлкедегі корпус пен қақпақтың еркін айналуы жүреді төлкенің және корпустың қақпағы бар еркін салыстырмалы жылжуы доңғалақ жұбының сыналуын болдырмауға және вагон рельстен шығу ықтималдығын болдырмауға мүмкіндік береді.

3.2 Ұсынылып отырған жетілдіру

Сораптық залдағы құбыр желісінде болатын діріл ең басты мәселе болып табылады.

Бұл әсер ету түрі жабдықтың бұзылуына, қозғалтқышы бар сорғы біліктерінің орталықтандырылуына, тіректер мойынтіректері мен мойынтіректерінің бөлшектенуіне әкеледі. Жабдықта алынған дірілді өлшеу, діріл жағдайын жақсарту қажет екенін көрсетті.

Қалыптасқан мәселені шешу үшін сорғының қабылдау-тарату келте құбырларында компенсациялық құрылғыларды орнатуды ұсынамын. Мұнай айдайтын сорғы станциясының схемасына құбырға қарағанда қатты аз иілгіш элементтер, линзалық сильфонды әмбебап компенсаторлар дәнекерленетін болады, олар гидродинамикалық табиғаттан ғана емес, сорғы станциясының схемасына қосылған басқа да орталықтан тепкіш сорғылардың дірілінен пайда болатын технологиялық құбырдың дірілінің орнын толтыруға ықпал етеді.

Компенсаторлар құбырлы желілер жүйесі түрлі тербелістер мен температуралық кеңейтулердің әсерін табиғи түрде өтеуге қабілетсіз жағдайларда оңтайлы шешім болып табылады. Мұндай жағдайларда компенсатор құбыр жүйесінде икемді буын функциясын өзіне алады, дірілдің басқа объектілерге таралуына кедергі жасайды. Бұл типті компенсаторлар

ағып кетпейді және қызмет көрсетуді талап етпейді. Олар шағын габариттері бар. Құбырдың кез келген жерінде оны төсеудің кез келген тәсілі кезінде орнатылуы мүмкін. Талап етпейді барлық пайдалану мерзімі ішінде арнайы камераларды салу және қызмет көрсету. Бұл түрдегі компенсаторлар монтаждау кезінде орын алған дәлсіздіктерді, сондай-ақ құбыржолдар мен сорғы немесе өзге де жабдықтар арасындағы әртүрлі ауытқуларды өтеу үшін қолданылады.

Тербеліс түрі олардың жиілігі мен тербеліс коэффициентімен анықталады. Діріл есептеу кезінде маңызды параметр болып табылады, өйткені сильфонды пайдалану мерзімі, егер сильфон бар дірілдерді ескере отырып жобаланбаған болса, айтарлықтай қысқартылуы мүмкін. Жұмыс ортасының түрі сильфон өндіру үшін пайдаланылатын материалға әсер етеді, өйткені материал ортаға қатысты тұрақты болуы тиіс. Егер жұмыс ортасы катаю немесе қоюландыру үрдісі болса, оны болдырмау бойынша қажетті шаралар қабылдануы тиіс. Сильфонның бітелуі оның жұмысына теріс әсер етеді. Мұндай мәселені шешу ішкі патрубок (гильза) болуы мүмкін. Сильфондардың стандартты класы 12X18H10T, 08X18H10T, 10X17H13M2T маркалы тот баспайтын болаттан жасалады, олар әртүрлі жағдайларға қолданылады. Осы жобада компенсаторды дайындау үшін қолданылатын 10X17H13M2T болаттың сипаттамасы кестеде келтірілген.

Мұндай сильфонды компенсаторлар дірілдің барынша төмендеуін және дыбыстың жұтылуын қамтамасыз етеді. Бұл икемді сильфонмен қамтамасыз етіледі. Компенсаторлар жоғары температураға қатысты тұрақты болып табылады, ал олардың ұзындығы іс жүзінде барлық компенсаторлардың спектріне жауап береді, бұл Компенсаторларды жобалау мен ауыстыруды жеңілдетеді. Көп қабатты сильфон компенсатордың жоғары икемділігін қамтамасыз етеді.

Сильфондарды жобалаудағы маңызды сәт конструкцияда металдың бір қабатын пайдалану. Металдың жұқа қабаттарынан сильфондар жасау бір қалың табақтан қарағанда жақсырақ екенін ашу жасалды. Бір қалың табақтан жасалған компенсаторлар қатты және жоғары кернеуге ие.

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 құбырышilik 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-қантамыр 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. 6. 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-7000-210 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.

5 Жүктемелерді азайту жобасының техника-экономикалық негіздемесі

Мұнай айдау кәсіпорындарының негізгі міндеті базалық модельді жаңғырту негізінде жабдықтардың жаңа құрылымын енгізудің тиімділігін анықтау болып табылады. Жұмыс мақсаты компенсаторлар станциясының схемасына енгізуден экономикалық тиімділікті есептеу және бағалау болып табылады. Бұл жағдайда инвестициялық шығындардың өтемақысына Жабдықты жөндеуді азайту есебінен қол жеткізіледі.

Жаңа жабдықты пайдалануға енгізу пайдалану шығындарының мөлшеріне әсер етеді. Осылайша, осы жобаның мақсаты сорғы станциясының сұлбасын жаңғыртуға инвестициялардың тиімділігін экономикалық негіздеу болып табылады. Экономикалық әсерге жөндеу аралық кезеңдердің ұлғаюы есебінен қол жеткізіледі.

Жұмыс барысында конструкцияның жаңа және базалық нұсқасы салыстырылады, инвестиция тиімділігінің көрсеткіштерін есептеу және инвестициялық жобаның экономикалық нәтижелерін бағалау жүргізіледі.

Жобаның экономикалық нәтижелерін бағалау есептік кезеңдегі экономикалық әсердің мәндерін, экономикалық тиімділіктің ішкі коэффициентін, кірістілік индексін және инвестицияларды қайтару кезеңін талдау негізінде жүргізіледі. Қорытындыда экономикалық нәтижелерді бағалау қорытындылары бойынша негізгі қорытындылар баяндалады және осы жобаға ақшалай қаражат инвестицияларының орындылығы белгіленеді.

Инвестициялардың экономикалық тиімділігінің бағалау көрсеткіштеріне:

- Таза дисконтталған табыс (ДЧ) - келтірілген әсерлер сомасы мен келтірілген инвестициялар сомасы арасындағы айырмашылық.

$$ДЧ = \sum \Delta_{\text{дис}} t - \sum K_{\text{дис}} t = TPt = 1 TPt = 1 \sum \Delta t (1+r)^t - \sum K t (1+r)^t; TPt = 1 TPt = 1$$

- Табыстылықтың ішкі нормасы (ЕВН) білдіреді ту нормасын дисконт кезінде, сомасы келтірілген әсерлердің тең сомада келтірілген инвестицияларды.

$$\sum \Delta t (1+ЕВН)^t - \sum K t (1+ЕВН)^t = 0; TPt = 1 TPt = 1$$

- Кірістілік индексі (ИД) келтірілген әсерлер сомасының келтірілген Инвестициялар сомасына қатынасы болып табылады.

$$ЕД = \sum \Delta_{\text{дис}} t TPt = 1 \sum K_{\text{дис}} t TPt = 1;$$

- Өтелімділік мерзімі (ТОК) сипаттайды уақыт кезеңі, ол сомасы келтірілген әсерлер қамтамасыз етеді өтеу сомасын келтірілген инвестицияларды.

$$\sum \Delta_{\text{Дис}} t - \sum K_{\text{Дис}} t = 0. \text{ТОК} t = 1 \text{ТОК} t = 1$$

Қондырғыны іске қосу үшін кететін шығындар

$$Kt = C_{\text{об}} + C_{\text{дост}} + C_{\text{уст}};$$

$$Kt = 4183200 + 290500 + 1336300 = 5810000 \text{ тг.}$$

Инвестицияның экономикалық тиімділігінің көрсеткіші

$$D_{\text{Дис}} = \sum [\Delta \text{ПЧ}_{(\text{жыл})} t (1+r)^t] \text{TP} t = 1;$$

$$D_{\text{Дис}} = \frac{3038862}{(1+0,1)} + 3038862 \frac{3038862}{(1+0,1)} + \frac{3038862}{(1+0,1)} + \frac{3038862}{(1+0,1)} + \dots$$

$$\dots \frac{3038862}{(1+0,1)} + \frac{3038862}{(1+0,1)} = 29717185 \text{ тг.}$$

$$ДЧ = 23917191 \text{ тг} > 0;$$

$$ЕВН = 1,09 > r = 0,1;$$

$$ЕД = 5,11 > 1;$$

$$\text{ТОК} = 2,23 (\text{жыл}) < \text{ТР} = 40 (\text{жыл}).$$

Кез-келген өндірістің басты тапсырмасы базалық жабдықтарына конструкциялық өзгеріс жасағанда оның экономикалық тиімділігіне қол жеткізу болып табылады. Инвестициялық шығындардың жөндеу жұмыстарын қысқарту нәтижесінде орнын толтырады.

Модернизацияға дейінгі және одан кейінгі конструкциялық бағалау көрсеткіштерін салыстырып, компенсаторды қолдану тиімді екені белгілі болды. Жөндеуаралық период ұзартылды. Қорытынды ретінде экономикалық нәтижелерді бағалау қорытындылары бойынша негізгі қорытындылар баяндалады және осы жобаға ақшалай қаражат инвестицияларының орындылығы белгіленеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл жобада мұнай айдау станциялары мен ондағы сораптардың және компенсаторлардың қолданыстағы конструкцияларына талдау жүргізіліп оны игеру жолдары қарастырылды. Технологиялық құбырлардан магистральды мұнай құбыры станциясының сорғы агрегатына түсетін жүктемені төмендетудің жаңа тәсілі ұсынылды, оның нәтижесінде жөндеуаралық кезеңдер ұлғаяды, діріл нәтижесінде біліктерді ортalandыру болмайды. Техникалық-экономикалық бөлімде капиталдық салым көлемі және дірілмен күрестің ұсынылған тәсілінің өтелу мерзімі есептелген. Жоба экологиялық бөлім мен еңбекті қорғау бөлімін қамтиды.

ПАЙДАЛАНЫЛГАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. – М.: Машиностроение, 1980. – 728 с.
- 2 Бухаленко Е.И., Абдуллаев Ю.Г. Монтаж, обслуживание и ремонт нефтепромыслового оборудования. М.; Недра, 1985.
- 3 Михайлов А.К. и др. Конструкции и расчет центробежных насосов высокого давления. –М.: Машиностроение, 1971, – 304 с.
- 4 Чичеров Л.Г. и др. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования. – М.: Недра, 1987. – 422 с.
- 5 Методическое указание к выполнению чертежей, курсовых и дипломных проектов Сост. Изосимов А.М., Подавалов Ю.А., СамГТУ, Самара, 2005 – 25 с.
- 6 Кушелев В.П., Орлов Г.Г., Сорокин Ю.Г. Охрана труда в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.- М.: Химия, 1983.- 174 с.
- 7 Годовский Д.А. Основы эксплуатации магистральных нефте и нефтепродуктопроводов Уфа.2010.
- 8 Харламенко В. И., Голуб М. В., Эксплуатация насосов магистральных нефтепродуктопроводов, М., 1978.
- 9 Солдатов К.Н. Насосы магистральных нефтепродуктопроводов (конструкция, монтаж, эксплуатация) 1962. 156 с.
- 10 Коршак А.А. Нефтеперекачивающие станции. Учебное пособие.
- 11 Харитоновский В.В., Степанов И.В., Климин Г.С., Селезнев В.Е., Алешин В.В. Сильфонные компенсаторы для снижения напряжений в трубопроводах ГРС// Газовая промышленность 2001. №1.
- 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.
- 13 «Правила технической эксплуатации магистральных нефтепродуктопроводов» М.1999
- 14 Методика расчета на прочность «Компенсаторы сильфонные и линзовые».- Минск.:2002.
- 15 Кулухов В.И. Экспериментальное исследование напряженного состояния однослойных и многослойных армированных сильфонных компенсаторов//Вопросы судостроения 1984. Выпуск2.
- 16 Гумеров А.Г., Гумеров Р.С., Акбердин А.М. Эксплуатация оборудования нефтеперекачивающих станций.-М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2001.-475с.:ил.

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: Калымбетов Есен Майлыбайұлы

Название: Берілісі 7000 м3 сағ., арыны 210 м магистралді мұнай сорабының конструкциясын игеру

Координатор: Досжан Балгаев

Коэффициент подобия 1: 1,6

Коэффициент подобия 2: 0

Тревога: 15

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:

Решением жюри памяти Габірісхан тарапынан жасалған жобаның барлық бөліктері менің біліміммен сәйкес келеді. Жоба менің жетекшілік ететін мамандық кафедрасыма тапсырылған.

14.05.19

Дата

Подпись заведующего кафедрой

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Решением кафедры инженерной математики
комиссия одобряет работу

14.05.19

Дата



Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

Автор: Калымбетов Есен Майлыбайұлы

Название: Берілісі 7000 м3/сағ., арыны 210 м магистралді мұнай сорабының конструкциясының игеру

Координатор: Досжан Балгаев

Коэффициент подобия 1:1,6

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:15

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

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

Обоснование:

Дипломдық жобаның табылған деректерді пайдалану
арқылы сандық және деректермен өңделген
мәліметтерді (сиректігімен бірге) деректерді, негізін
меншіктендік құқықтармен қамтамасыз ету
және деректерді жасау

14.05.2018

Р.А.А.

Дата

Подпись Научного руководителя