

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



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

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР және  
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

\_\_\_\_\_ К.К. Елемесов

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019ж

**ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА**

Тақырыбы: «Тұтқырлығы жоғары мұнай өндіруге арналған ПДН-1500-1,1  
диафрагмалы сорабының құрылымын жетілдіру»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Сағатов Азамат Серікұлы

Ғылыми жетекші

лектор: Қалиев Бакытжан Заутбекович

Алматы 2019

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

О.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5В072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл канд.,

ассоц. профессор

\_\_\_\_\_ К.К. Елемесов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Сағатов Азамат Серікұлы

Тақырыбы Тұтқырлығы жоғары мұнай өндіруге арналған ПДН-1500-1,1 диафрагмалы сорабының құрылымын жетілдіру

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «20» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Ұңғымаға түсу тереңдігі 1500, плунжердің жүру жолы 1,1, шток диаметрі

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Өндіруге арналған ПДН сорабына талдау жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

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

в) Монтаж және техникалық қызмет көрсету.

г) Экономикалық бөлімі: сорапты пайдалану кезіндегі шығынды есептеу.

д) Еңбек қорғау бөлімі: Өндіріс қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша техникалық-технологиялық шешімдер;

Сызба материалдар тізімі ( парақ сызбалар көрсетілген)

Ұсынылатын негізгі әдебиет 12 атау

## **АНДАТПА**

Дипломдық жобада терең емес дебитті ұңғымаларға арналған плунжерлі- диафрагмалы сораптарға талдау жасалып, өнімділігін арттыруға бірнеше патенттік шешімдер қарастырылған. Сорап штангілі тербелмелі станокке монтаждalған, тұтқырлығы жоғары мұнай ұңғымаларына арналған.

Жалпы дипломдық жоба 39 бет түсініктемелік жазбадан, және 6 парак А1 форматында орындалған сызбалардан тұрады.

## **АННОТАЦИЯ**

В дипломном проекте предусмотрен анализ плунжерно - диафрагменных насосов для неглубоких дебитовых скважин и несколько патентных решений для повышения производительности. Насос предназначен для нефтяных скважин повышенной вязкости, смонтированных на штанговые станки-качалки.

В целом дипломный проект состоит из пояснительной записки на 39 листах, и чертежей, выполненных в формате А1 на 6 листах.

## **ANNOTATION**

The diploma project provides for the analysis of plunger - diaphragm pumps for shallow debit wells and several patent solutions to improve productivity. The pump is designed for high viscosity oil wells mounted on rod pumping machines.

In General, the diploma project consists of an explanatory note on 39 sheets, and drawings made in A1 format on 6 sheets.

## КІРІСПЕ

Бұл дипломдық жобаның тақырыбы мұнай өндіру үшін батырмалы диафрагмалық сорғы қондырғысының жаңа құрылымын әзірлеу болып табылады. Бұл әзірлеудің өзектілігі қазіргі уақытта қолданыстағы жабдық күрделі деп аталатын жағдайларда мұнай өндіру үшін іс жүзінде бейімделмеген. Сонымен қатар біздің еліміздің көптеген кен орындарында мұнайшылар қабаттық сұйықтықта судың, еріген газдың, механикалық қоспалардың, сондай-ақ түрлі шайырлардың, парафиндердің жоғары құрамының проблемасына тап болады.

Жобаланатын қондырғыға қойылатын негізгі талаптар:

- 1) қондырғыдан шығатын сұйықтықтың берілген берілісі мен қысымын қамтамасыз ету;
- 2) жоғары температура жағдайында қалыпты жұмыс істеу қабілеті;
- 3) газдың, судың және механикалық қоспалардың жоғары мөлшері бар сұйықтықты айдау кезінде жөндеуаралық кезеңді азайтпай жұмыс істеу.

Қондырғыны жобалау барысында жаңа объектінің сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін арттыру, оның пайдалану сипаттамалары мен техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсарту міндеттері шешіледі.

Мұнай мен газ негізгі энергия тасымалдаушы бола отырып, кез келген мемлекеттің экономикасында маңызды рөл атқарады. Мұнай - газ өңдеу өнімдері-көлік (кұрлықтағы, су және әуе) үшін отынның барлық түрлерінің негізі, химия өнеркәсібі үшін құнды шикізат.

Халық шаруашылығында мұнайды қолдану аясы шексіз. Бірақ бірде-бір проблема, мүмкін, бүгінде адамзатты отын сияқты алаңдатпайды. Отын-энергетика, өнеркәсіп, ауыл шаруашылығы, көлік негізі. Отынсыз адамдардың өмірі ойламайды.

Мұнай кен орындарын игеру жобалары Ұңғымаларды орналастырудың озық технологиялық схемаларын, қабаттық қысымды ұстап тұру жүйелерін және мұнай беруді арттырудың жаңа әдістерін қолдануды қамтиды.

Қазіргі уақытта өнімді қабаттарға жасанды әсер ету әдістерін қолдана отырып (негізінен, суландыру) еліміздің барлық мұнайының 80% өндіріледі. Бұл ретте жер қойнауынан мұнай алу дәрежесін арттыру басты проблемалардың бірі болып табылады.

Игеру кезеңінде Ұңғымаларды пайдаланудың фонтандық және механикаландырылған тәсілдері қарастырылады. Өз кезегінде, соңғысы негізінен штангалық қондырғылардың көмегімен жүзеге асырылады.

Экономикалық мүмкіндіктер тұрғысынан МБМ 5-тен 50 м<sup>3</sup>/тәу-ге дейін берудің шектеулі диапазонында жоғары қысымды қамтамасыз ете алады. 1-ден 40 м<sup>3</sup>/тәу-ге дейінгі беру саласында МБМ мұнай өндірудің басқа әдістерімен салыстырғанда және 35 м<sup>3</sup>/тәу-ге тең беру кезінде ол ең жоғары мәнге (37%) жетуі мүмкін. Осылайша, СІШНУ ұңғымалардың кіші және орта дебиті жағдайында жұмыс істеуге жақсы бейімделген. Алайда, кейбір жағдайларда беру 200 м<sup>3</sup>/тәу-ге жетуі мүмкін және сорғыш аспасының тереңдігі 2500м-ге жетеді.

|       |                                                                                                                      |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|       | Кіріспе                                                                                                              | 5  |
| 1     | Техникалық бөлім                                                                                                     | 7  |
| 1.1   | Диафрагмалық сорғылардың құрылымы мен мақсаты                                                                        | 7  |
| 1.2   | Отандық және шетелдік жобаланатын жабдықтың шетелдік конструкциялары                                                 | 7  |
| 1.2.1 | Штангалық ұңғымалық сорғы қондырғысы.Қолдану салалары                                                                | 7  |
| 1.2.2 | Мұнай өндіруге арналған электр жетекті диафрагмалық сорғылардың қондырғылары                                         | 8  |
| 1.3.  | ПДН - 1500 - 1,1 плунжерлі - диафрагмалық сорғы құрылымының қысқаша сипаттамасы                                      | 13 |
| 2     | Арнайы бөлім                                                                                                         | 15 |
| 2.1   | Патенттік шолу                                                                                                       | 15 |
| 2.2   | Прототипті таңдау, құрылымдық және құрастыру сызбаларын әзірлеу                                                      | 17 |
| 2.2.1 | Плунжерлі-диафрагмалық сорғының прототипін таңдау                                                                    | 17 |
| 2.3   | Жобаланатын детальдың негізгі параметрлерін таңдау                                                                   | 17 |
| 2.3.1 | СШНУ негізгі параметрлерін таңдау                                                                                    | 17 |
| 2.3.2 | Тербелмелі станок теңгергіші мен шатунының негізгі элементтерінің геометриялық өлшемдерін анықтау                    | 20 |
| 2.3.3 | Жұмыс цилиндрінің геометриялық параметрлерін анықтау                                                                 | 20 |
| 2.4   | Машинаның Күштік және энергетикалық параметрлерін есептеу                                                            | 21 |
| 2.4.1 | Тербелмелі станок электрқозғалтқышының жетегінің қуатын есептеу                                                      | 21 |
| 2.4.2 | ПДН -1500-1,1 плунжерлі-диафрагмалық сорғының негізгі элементтерінің беріктігі мен беріктігін есептеу                | 21 |
| 2.4.3 | ПДН -1500 -1,1 плунжерлі-диафрагмалық сорғының өнімділігін есептеу                                                   | 22 |
| 3     | Жабдықтарды монтаждау,пайдалану және жөндеу                                                                          | 25 |
| 3.1   | Жабдықты монтаждаудың технологиялық сұлбасын әзірлеу                                                                 | 25 |
| 3.2   | Мұнай-газ кәсіпшілігі машиналарын жөндеу және қызмет көрсетуді жоспарлау үшін қажетті негізгі көрсеткіштерді есептеу | 25 |
| 3.3   | Жоспарлы алдын-ала жөндеу (ЖАЖ) кестесін әзірлеу                                                                     | 26 |
| 3.4   | Техникалық қызмет көрсету                                                                                            | 29 |
| 3.5   | Сорғы қондырғысының торабын жөндеу                                                                                   | 31 |
| 3.5.1 | Машина торабын бөлшектеудің сызбасы мен реттілігін жасау ПДН сорғысын бөлшектеу реті                                 | 31 |
| 3.5.2 | Тозған бөлшектердің ақауын анықтау                                                                                   | 32 |
| 4     | Адам өмірінің қауіпсіздігі                                                                                           | 34 |

|     |                                                          |    |
|-----|----------------------------------------------------------|----|
| 4.1 | Жобаның қауіпсіздігі және экологиялылығы                 | 34 |
| 4.2 | Өрт қауіпсіздігі                                         | 34 |
| 4.3 | Электр қауіпсіздігі                                      | 34 |
| 5   | Экономикалық бөлім                                       | 35 |
| 5.1 | Қабылданған шешімдердің экономикалық тиімділігін есептеу | 36 |
| 5.2 | Жаңа техникаға күрделі салымдарды есептеу                | 36 |
|     | Қорытынды                                                | 38 |
|     | Пайдаланылған әдебиеттер тізімі                          | 39 |

## **1.Техникалық бөлім**

### **1.1.Диафрагмалық сорғылардың құрылымы мен мақсаты.**

Мұнай және газ өнеркәсібінің негізгі қорларының үдемелі қартаюы өнімділіктің айтарлықтай төмендеуіне және авариялар санының өсуіне әкеледі. Жабдық жиі физикалық тозудан ғана емес, моральдық тозудан да ауыстыруды қажет етеді.

Осыған байланысты Мұнай және газ өнеркәсібінде пайдаланылатын жабдықтарды, оның ішінде энергия шаруашылығын қайта жаңарту көзделіп отыр. Қайта жаңартудың негізгі бағыттары мен мақсаттары::

1) көліктегі, көмірсутек шикізатын сақтау мен өндірудегі материал-және энергия үнемдеу;

2) қоршаған ортаға зиянды заттардың шығарындыларын жою бойынша экологиялық талаптарды қамтамасыз ету; көмірсутек шикізаты кен орындарын қайта өңдеу тереңдігін және ілеспе компоненттерді алудың толықтығын ұлғайту;

3) теңіз шельфінің кен орындарын және шағын кен орындарын игеруге тарта отырып, көмірсутек шикізатын өндіру аралық кеңейту;

4) жер асты газ қоймалары желісін жан-жақты дамыту жолымен көлік жүйелерінің жұмысын тұрақтандыру;

5) жабдықтың сенімділігін арттыру және осының салдарынан жөндеу аралық кезеңдерді 2-3 есе арттыру.

Демек, қайта құру кезеңінде ғылыми-техникалық саясаттың негізі мұнай және газ өнеркәсібінің технологиялық қондырғыларын сенімділіктің, энергия үнемдеудің, Автоматтандырудың, технологиялық ресурстың және экологиялық қауіпсіздіктің жоғары деңгейімен сипатталатын жаңа буын жабдығымен қайта жарақтандыру болып табылады.

### **1.2 Отандық және шетелдік жобаланатын жабдықтың шетелдік конструкциялары**

#### **1.2.1 Штангалық ұңғымалық сорғы қондырғысы.Қолдану салалары**

Ұңғыманы штангалы сорғылармен пайдалану тәсілінің негізіне ұңғымаға түсірілетін және жер бетінде орналасқан жетек арқылы іске қосылатын қайтарымды үдемелі әсер ететін көлемді сорғыны пайдалану жатады. Жетек және ұңғымалық сорғы механикалық байланыс арқылы бірге қосылған. Бұл жабдықтың барлық кешенін ұңғымалық штангалық сорғы қондырғысы (СШНУ) деп атайды.

Ұңғымалық штангалық қондырғы: жетектен, сағалық жабдықтан, сорғы штангаларының бағанасынан, сорғы-компрессорлық құбырлардың бағанасынан, ұңғымалық сорғыдан және қосымша жерасты жабдықтарынан

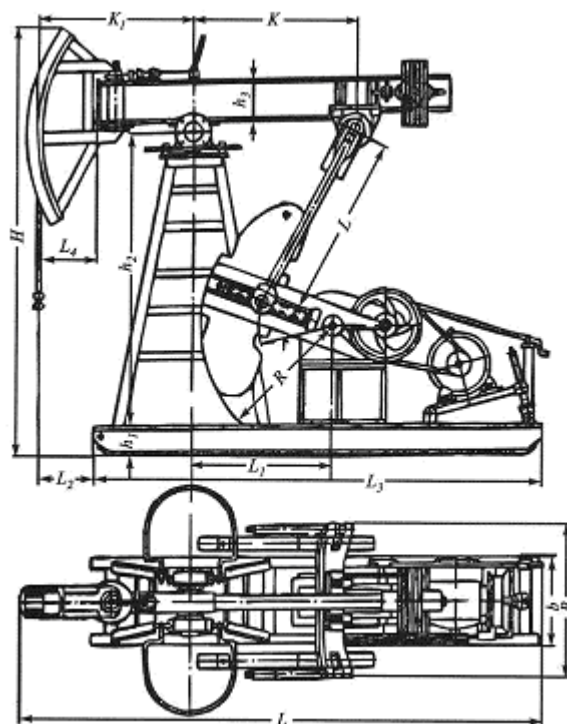
тұрады. Кейбір жағдайларда элементтердің ешқайсысы болмауы мүмкін, онда оның функциясын МБМ басқа элементтері орындайды.

Жетек қозғалтқыш қуатын қайтарымды қозғалатын сорғы штангалары колоннасының механикалық энергиясына түрлендіруге арналған- үдемелі.

Көптеген СШНУ жетек ретінде тербелгіш станоктарды қолданады. Теңдестіргіш станоктар-тербелме және теңгерімсіз. Теңгерімдік қатарына жатады:

5866-76 МЕМСТ бойынша тербелме станоктар (сурет.1.1.) [1,2,3,8]

СК5-3-2500 мысалындағы шартты белгілеу мынадай түрде шифрленеді: СК5 - теңгергіштің басына ең жоғары жүктемемен станок-тербеліс 5 тонна; 3 - сағалық шток жүрісінің ең жоғары ұзындығы 3м; 2500-редуктор білігіндегі ең жоғары айналу сәті 2500 кгс-м.



1 Сурет – МЕМСТ 5866-76 бойынша станок-тербелу сұлбасы

ГОСТ26 бойынша тербелме-станоктар-16-08-87 (сурет.1.2.)[1,3,8]

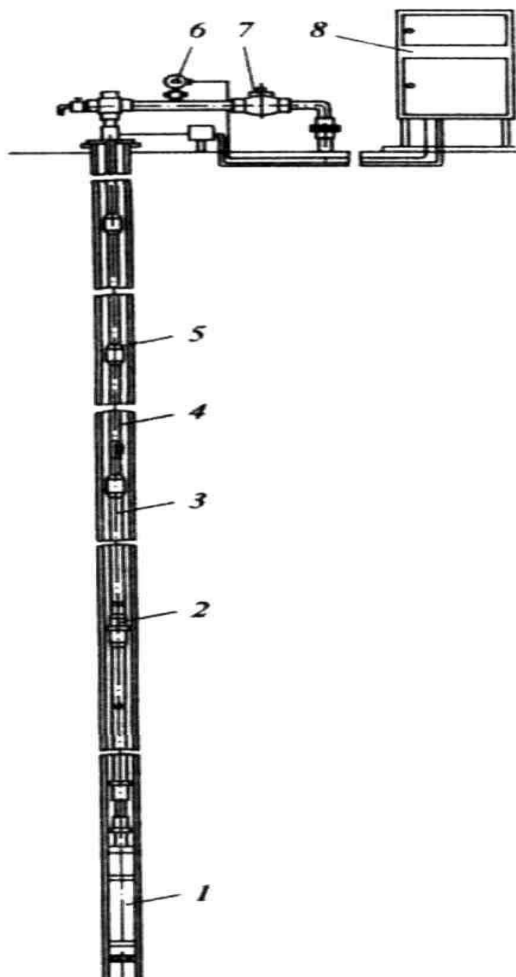
Стандартты орындаудың екі түрі қарастырылған-Рамада немесе тумбада редуктор орнату. СКДТ3-1,5-710 мысалында шартты белгі: СК - станок-тербелме; Д - дезаксиалды; Т - редуктор тумбаға орнатылған; 3 – сағалық штоктың номиналды жүктемесі 3 тонна; 1,5 - сағалық штоктың максималды ұзындығы 1,5 м; 710 - редуктор білігінің номиналды айналу сәті 710 кгс•М.

### 1.2.2 Мұнай өндіруге арналған электр жетекті диафрагмалық сорғылардың қондырғылары

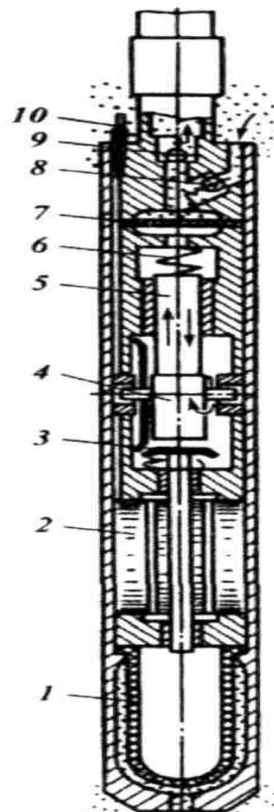
Диафрагмалық сорғылар көлемді класына жатады. Олар, ең алдымен, қазіргі уақытта және жақын болашақта, Қазақстанның мұнай өнеркәсібінің негізгі қоры болып табылатын аз және орташа дебетті мұнай ұңғымаларын пайдалануға арналған.

Сорғы гидравликалық және жетек бөлігінен тұрады. Гидравликалық бөлікке сору және айдау клапандары кіреді, оған гидравликалық қуыс келіп түседі, содан кейін өндірілетін Сұйықтық пен сорғыны екі бөлікке бөлетін диафрагма ығыстырылады. Диафрагма екі функцияны орындайды. Біріншісі-өндірілетін сұйықтықты ығыстыру және екіншісі-жетек бөлігін агрессивті өндірілетін ортадан оқшаулау. Жетек бөлігі конструктивті орындауға байланысты әртүрлі тораптарды қамтуы мүмкін. Оның міндеті күш салу және оны диафрагмаға беру болып табылады. Энергия беру тәсілі бойынша штангасыз диафрагмалық сорғыларды екі топқа бөлуге болады, олардың біріншісі батырмалы электр жетегі бар сорғылар, ал екіншісі — беттік гидрожетегі бар.[1,2,3]

Мұнай өндіру үшін диафрагмалық сорғыларда жетек ретінде электр жетегі жиі қолданылады.



2 Сурет ұңғымалық диафрагмалық электрсорапты орнату  
1-ЭДН5 типті ұңғымалық диафрагмалық электрсорғыш; 2 - ағызу клапаны; 3- сорғы – компрессорлық құбырлар; 4 – кабельді желі; 5 – белдіктер; 6 – электр контактілі манометр; 7 – кері клапан; 8- жиынтық аспап



3 Сурет Ұңғымалық диафрагменный электр сорап  
1-компенсатор 2 – асинхронды төрт полюсті электр қозғалтқышы 3 – конустық редуктор 4 – эксцентрикалы жетек 5 – плунжерлі сорғы 6 – серіппе 7 – диафрагма 8 – сору клапаны 9- айдау клапаны 10-токотвод

Роторлық асинхронды электр қозғалтқыш болып табылады қазіргі уақытта ең кең тараған түрі жетек үшін батырылатын сорғы қондырғыларының арқасында жеткілікті түрде жоғары ПЭК-і (80 %) және жоғары техникалық және технологиялық отработанности дайындау, пайдалану және жөндеу.

Қозғалтқыштың диафрагмаға жетек жүйесі трансмиссия деп аталады және механикалық және гидравликалық бөлінеді.

Диафрагманың механикалық жетегі бар диафрагмалық сорғыда итергіш бар, ол диафрагмамен қатты байланысты. Диафрагманың айдалу барысы кезінде сорғымен жасалатын қысымға тең жүктемені сынайды, сондықтан сорғымен жасалатын қысымның өсуімен диафрагманың қызмет ету мерзімі күрт азаяды. Осы себепті диафрагманың механикалық жетегі кезінде сорғы параметрлері әдетте диафрагманың беріктік параметрлерімен қатты байланысты және оның қызмет ету мерзімімен шектелген. Мұнай өндіру үшін батырылатын сорғылармен дамытылатын қысым жеткілікті үлкен (шамамен 10 МПа) болғандықтан, трансмиссияның бұл түрі ұңғымаларда ұзақ мерзімге жұмыс істеуге арналған сорғыларда пайдалануға болмайды.

Диафрагманың гидравликалық жетегі бар сорғыштарда оның және сорғының атқарушы органы арасындағы жұмыс органы (мысалы, — плунжермен) жұмыс камерасынан ығыстырып, диафрагмаға, ал ол арқылы — айдалатын ортаға әсер ететін сұйық жұмыс ортасы болады. Бұл ретте диафрагма жұмыс ортасын және сорғының атқарушы органдарын айдау ортасынан бөлетін бөлуші орган ғана болып табылады. Диафрагманың екі жағындағы ортаның қысымы іс жүзінде бірдей. Егер диафрагманың бейтарап жағдайдан ауытқуы диафрагманың материалындағы кернеулер болмашы есеппен таңдалса, онда диафрагманың жұмыс қабілеттілігі және оның қызмет ету мерзімі диафрагманы сорғы корпусына бекіту орнында бірнеше рет майысу кезінде материалдың төзімділік шегімен анықталады. Бұдан басқа, трансмиссияның осы түрінің қадір-қасиетіне элементтердің аз мөлшері кезінде үлкен қуаттарды беру мүмкіндігі, трансмиссияның барлық элементтерін жұмыс сұйықтығымен және трансмиссияны қайта тиелуден сақтаудың қарапайым құралдарымен едәуір дәрежеде өзін-өзі майлаумен негізделетін қызмет ету мерзімі жатады. Трансмиссияның осы түрінің ерекшеліктеріне оның элементтерін дайындау сапасына, сондай-ақ жоғары температура мен қысым жағдайларында ұзақ жұмыс істеу кезінде қасиеттері тұрақты болып қалуы тиіс жұмыс сұйықтығына қойылатын жоғары талаптарды жатқызуға болады. Осы міндеттерді машина жасау және мұнай химиясы Қазіргі заманғы құрылымдарымен шешуге байланысты трансмиссияның осы түрі мұнай өндіруге арналған диафрагмалық сорғылар үшін пайдаланылады.

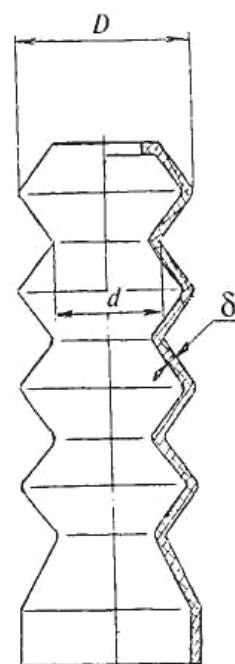
Алайда, диафрагманың гидравликалық жетегін қолданған жағдайда, сорғының конструкциясында диафрагманың берілген бейтарап қалпын ұстап тұру үшін құрылғыны қарастыру қажет. Ең қарапайым болып, ашық түрдегі құрылғылар болып табылады, онда сорғы конструкциясы сорғы қуысынан диафрагмалық камераға кепілді ағуды қамтамасыз етеді, ал одан жұмыс

сұйықтығының кейбір белгілі бір артық пайда болған кезде, ол диафрагмалық сорғының айдау арнасына лақтырылады. Бұл жағдайда сорғыда сорғының қажетті қызмет ету мерзімін қамтамасыз ету үшін жұмыс сұйықтығының жеткілікті көлемі болуы тиіс.

Диафрагманың бейтарап қалпын ұстап тұру бойынша құрылғылар (әйтпесе ағуды компенсациялау жүйесі деп аталатын) диафрагмалық камерада жұмыс сұйықтығының көлемін реттеуге мүмкіндік береді, ол жерге қосады немесе күштік сорғының ағызу сызығына артық жұмсайды. Мұндай жүйені пайдалану кезінде жұмыс сұйықтығының жоғалуы аз, бірақ мұндай жүйенің болуы сорғының құрылымын күрделендіреді. Басқа жағдайларда диафрагмалық камерада жұмыс сұйықтығының жетіспеушілігі сорғының гидравликалық жүйесінен өтелетін, ал артығы диафрагмалық сорғының айдау арнасына түсірілетін аралас жүйе қолданылуы мүмкін. Диафрагмалардың бейтарап орналасуын ұстап тұру тәсілдерінің бірін нақты таңдау сорғы конструкциясына және, атап айтқанда, диафрагмалардың конструкциясына байланысты.

Жоғарыда көрсетілгендей, сорғының ең маңызды бөліктерінің бірі диафрагма болып табылады. Оның ұзақ уақытқа төзімділігі сорғының ұзақ уақытқа жарамдылығын анықтайды, өйткені клапандар жеткілікті ресурс және олардың конструкциясы жақсы пысықталған, ал сорғының жетек бөлігі агрессивті ортадан диафрагмамен бөлінген және сондықтан да ұзақ уақыт көрсеткіштері жоғары. Өйткені орындау ерекшеліктері диафрагмалар тәуелді сорғы конструкциясында, онда басында қарастырайық. Ұңғымалық диафрагмалық сорғылар бір жақты да, екі жақты да әсер етуі мүмкін. Бір жақты әсер ететін сорғылар конструкцияны айтарлықтай жеңілдетуге және габариттерді азайтуға мүмкіндік береді. Алайда, бұл жағдайда жетекті жүктеудің едәуір біркелкі еместігі пайда болады, бұл оның ПӘК және сенімділігін төмендетеді. Бұл кемшілікті бос жүріс энергиясының рекуператорларын қолданған кезде айтарлықтай әлсіретуге болады. Бұл ретте жетектің қажетті орнату қуаты төмендейді және оның жұмыс жағдайы жақсарады, жалпы ПӘК артады. Сонымен қатар рекуператордың болуы сорғының құрылымын күрделендіреді. Сонымен қатар, рекуператордың істен шығуы сорғының жұмысын тоқтатуға әкеледі. Сондықтан бір жақты әрекет ететін сорғылар шағын қуатты (3-5 кВт) дайындалады (сурет. 1.9,10).

Екі жақты әрекеттегі сорғылар электрқозғалтқыштың бір орнатылған қуаты кезінде бос жүрістің болмауынан және электрқозғалтқышқа неғұрлым



4 Сурет – сильфонды диафрагма:

$D$ -сыртқы диаметрі;

$d$  - ішкі диаметрі;

$\delta$ -қабықтың қалыңдығы

біркелкі жүктемеден бір жақты әрекеттегі сорғыға қарағанда 1,5—1,7 есе үлкен беруге болады. Сондықтан бұл принцип үлкен қуатты (5 кВт жоғары) сорғыларды дайындау кезінде ұсынылуы мүмкін.

Сорғыштарда диафрагмалардың әртүрлі конструкциялары қолданылады.

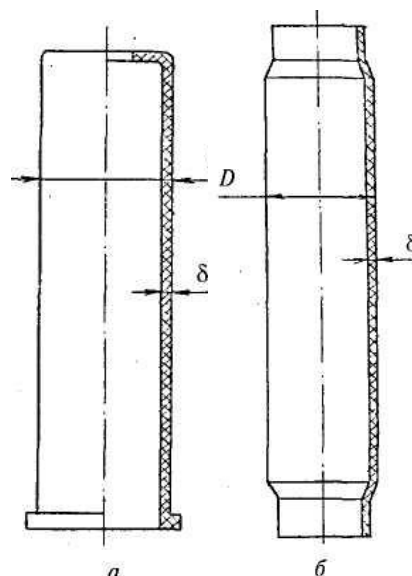
Жалпақ-диафрагманың ең қарапайым және технологиялық нысаны. Гидравликалық жетекті пайдалану кезінде ең үлкен иілу нүктесі оңай орнатылады, бұл өтемақы құрылғыларын жобалауды жеңілдетеді. Осы конструкцияның кемшіліктеріне ұқсас диафрагмалардың майысуының шекті рұқсат етілген шамасы жатады, бұл үлкен берілуге есептелген (20 м<sup>3</sup>/тәул жоғары) сорғыларда оларды қолдануды қиындатады.

Сильфон-диафрагманың бұл түрі диафрагмалық камераның көлемін бірнеше рет өзгертуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, оның көлемінің өзгеру шамасы мен бағыты оңай бақылануы мүмкін, бұл гидравликалық жетек кезінде диафрагманың бейтарап орналасуының ығысуын компенсациялау құрылғыларын жасауды жеңілдетеді. Осы конструкцияның кемшіліктеріне (сурет.1.11) салыстырмалы үлкен өлі көлемді, сондай-ақ гофр майысқан жерлерде диафрагма материалының Елеулі деформациясын жатқызуға болады. Сонымен қатар, сильфонды типті диафрагмалар өзінің орнықтылығын жоғалтады және ұзындығы бойынша емес, көлденең бүктелуі мүмкін. Бұл диафрагмалар өнімділігі жоғары сорғыларға (20 м<sup>3</sup>/тәул жоғары) ұсынылады.

Цилиндрлік-бұл диафрагмалар диафрагмалық камераның көлемін бірнеше есе өзгертуге мүмкіндік береді, бұл ретте деформацияның жоғары дәрежесі бар орындар түзілмейді. Сонымен қатар, бұл диафрагмалар сильфонды қарағанда конструкцияға оңай. Алайда, цилиндрлік диафрагмаларды қолдану олардың максималды иілу бағытын анықтау қиын, бұл компенсация құрылғыларын жобалауды қиындатады.

Жалпы осындай диафрагмаларды қолдану үлкен берілістер мен қысымға арналған сорғыларды жобалау кезінде ақталған (сурет. 1.12).

Сорғылар мен диафрагмалардың санымен ерекшеленеді. Диафрагмалардың саны сорғы түріне — бір жақты немесе екі жақты әрекетке, сондай-ақ оның құрылымына байланысты. Мысалы, деформациясы жұмыс камераларының көлемін өзгертетін жұмыс диафрагмалары және компенсация құрылғысымен байланысты көмекші диафрагмалар. Сорғының сенімділігін арттыру мақсатында екі диафрагмалар орнатылуы мүмкін, олардың біреуінің жарылуы сорғыны істен шығармайтындай. Осылайша,



5 Сурет — Диафрагма:  
а) - баллонды;  
б) - жең тәрізді

диафрагмалар саны өте көп факторларға ие. Мұнай өнеркәсібінде бір және екі диафрагмалық сорғылар қолданылды.

Мұнай өндіру кезінде қолданылатын диафрагмалар серпімді материалдардан жасалған. Пайдалану шарттары материалды таңдауға бірқатар талаптар қояды. Біріншіден, материал әдетте қышқыл реакциясы бар мұнай мен қабаттық судың әсеріне тіреуіш болуы тиіс. Екіншіден, материал өндірілетін сұйықтықта болатын механикалық қоспалардың абразивті әсеріне (жиі қаттылығы жоғары) тозған болуы тиіс. Үшіншіден, материал жүктеу циклдерінің көп санын ұстауы тиіс. Әдетте, диафрагмаларды жасау үшін майға төзімді резеңке қолданылады.

### **1.3 ПДН - 1500 - 1,8 плунжерлі - диафрагмалық сорғы құрылымының қысқаша сипаттамасы.**

Сорғының конструкциясында ұзақ мерзім ішінде пайдаланудың экстремалды жағдайларында өзінің сенімділігі мен тиімділігін дәлелдеген технологиялар пайдаланылды. Сорғының өнертабысқа патенті бар. Конструкцияның мәні плунжерлік жұптың жылжымалы бөліктері өніммен байланыспайды.

ПДН типті плунжерлік-диафрагмалық сорғылар тұтқырлығы жоғары қабаттық сұйықтықты соруға және ішкі диаметрі 121,7 ММ мұнай ұңғымаларынан механикалық қоспаларды ұстауға арналған.

Сорғының диафрагмалары капронды матамен арматураланған, 100% ПТФЭ (Политетрафторэтилен) ішінен GORE компаниясы әзірлеген монолитті құрылымға ие. ПТФЭ қабаты рН 0-14 шегінде кез келген ортаға төзімді, ал иілу мерзімі 70 000 000 циклден асады. Сорғы диафрагмасының материал жұмысының температуралық диапазоны - 20°C бастап + 120°C құрайды.

Сорғы және гидрожетек аралас Модульдер болып табылады. Тиісінше, сорғының өнімділігі мен ұзындығы өзгереді. Модульдік схема ұңғыманың сипаттамасына сәйкес келетін сорғыны таңдауға мүмкіндік береді және сорғының өнімділігі ұңғыманың дебитінен асып кеткен кезде процесті тоқтату қажеттілігін болдырмайды.

ПДН типті сорғы қандай да бір арнайы құрылғыларды талап етпейді. Оны пайдалану үшін қолданыстағы жабдық - плунжер жүрісінің реттелетін саны бар тербелме, сорғының шток-плунжерімен байланысты штангалы баған қолданылады. Тербеліс кезінде жоғары сору процесі жүреді, ал штангалық бағананың салмағының әсерінен төмендеу кезінде сорғы-компрессорлық құбырларға (НКТ) және одан әрі коллекторға қабаттық сұйықтықты итермелеу.

1000 сСт (10x10 'м"/с) және 50 г/л дейінгі механикалық қоспалардың құрамы бойынша қабаттық сұйықтықта пайдалану сынақтары кезінде сорғылардың жұмыс қабілеттілігі белгіленген.

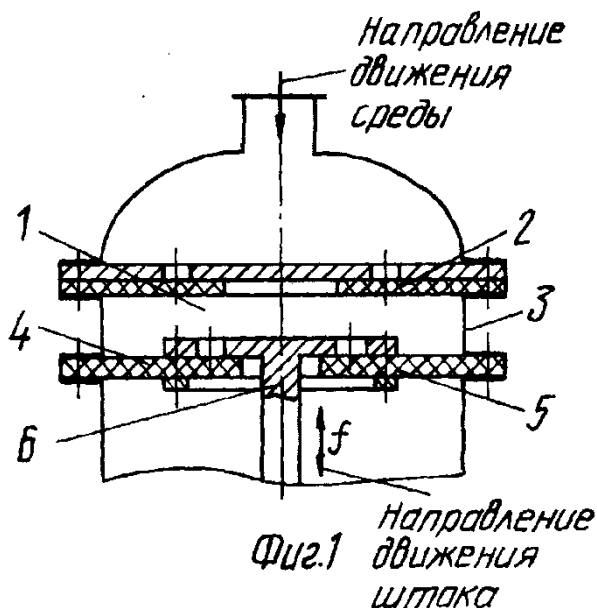
Сенімділікке сынау кезінде сорғының ұқсас моделі механикалық қоспасы 200 г / л болатын сұйықтыққа 1 млн. циклды жұмыс істеді.

ПДН типті сорғының артықшылығы сол жағдайларда қабаттық сұйықтықтың механикалық қоспаларымен ластанған жағдайда жұмыс істеу кезінде оның үздіксіз жұмысының ұзақтығы 3-6 айдан асып кетеді, олардың ішінде қарапайым плунжерлік сорғылар жұмыс істейді.

## 2. Арнайы бөлім

### 2.1 Патенттік шолу

№97103959/06 өнертабысы сорғы құрылысында пайдалануға арналған, цилиндрлік корпуспен түзілген және шеткі бөлігімен, иілгіш диафрагмамен, сондай-ақ корпусқа қатысты осьтік қозғалу мүмкіндігі бар штоктары бар клапаны бар диафрагмалық сорғыны қолданудың пайдалану диапазонын кеңейту үшін арналған. Оған ығыстыру камерасы жағынан штокпен қатты жалғанған және тесілген тесіктермен тесілген диск енгізілді, оның сыртқы сақинасы бойынша өзінің ортаңғы бөлігінде диафрагма бекітіледі, диск перфорациясы тесігінің өз шеңберінің орталық бөлігіне жабады және тесу алаңынан тыс орналасқан тесігі бар. Штоктың қозғалысы нәтижесінде ығыстыру камерасында пайда болатын айдалатын ортаның артық қысымы диафрагманың орталық бөлігін диск перфорациясынан сығады және орта диафрагмалық аймаққа ығыстырылады, бұл ретте сығу күші, қарсы басуды ескерместен, штоктың жылжуының барлық ұзындығына тұрақты болып қалады, бұл айдалу кезінде де, сору кезінде де ортаның ағуының туындауына кедергі жасайды.



6 Сурет – №97103959/06 Патенті

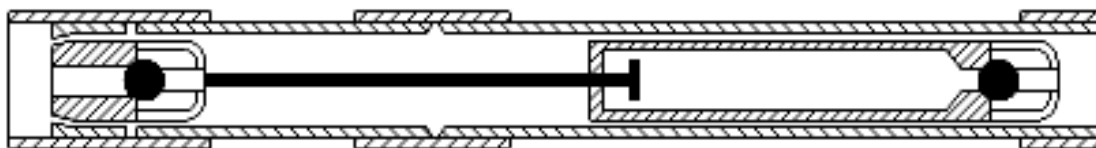
№56568779/62 өнертабысы. 1. Құрамында поршень қуысы, қуысы қуысы қуысы, сақтандырғыш клапаны және майға арналған сыйымдылығы бар гидроқозғалтқышы бар ұңғымалық электрогидрожетекті сорғы агрегаты және алтын түсті типті сорғыш және айдамалау клапандары бар цилиндрлік корпусты қамтитын және қабық түрінде жасалған және цилиндрлік корпуста орналасқан конустық төлкелерге бекітілген ұштары бар иілімді диафрагманы қамтитын, сонымен бірге цилиндрлік корпус жоғарғы және төменгі қақпақтармен жабдықталған және оның ішінде бір-бірімен

This technical drawing is a longitudinal section of a multi-stage pump assembly. The assembly is vertically oriented and consists of several main sections. At the top, there is a complex valve or seal assembly (12, 9). Below this is a stage with a central shaft (15) and a rotating component (10). A large, hollow cylindrical component (6) forms the main body of the pump. The internal components are labeled with numbers: 7 points to the inner wall of the main body; 16 points to a seal or bearing assembly; 11 points to a component within the seal area; 14 points to a central shaft or valve component; 8 points to a valve or seal assembly; 13 points to a component below the valve; 17 points to a component on the right side; 20 points to a component below the main body; 18 points to a component on the left side; 4 points to a component below the main body; 3 points to a component on the left side; 1 points to the main body; 2 points to a component at the bottom; 19 points to a component on the right side; and 21 points to a component at the bottom right. The drawing uses hatching to indicate different materials and cross-sections.

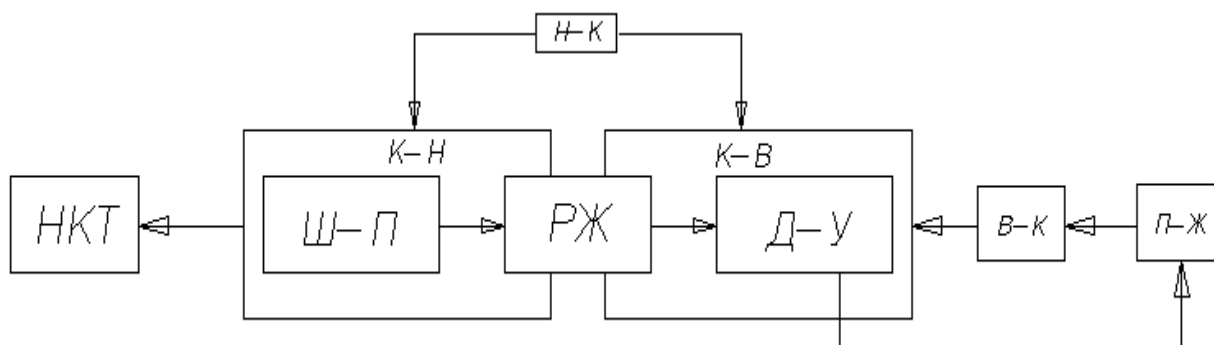
16

## 2.2 Прототипті таңдау, құрылымдық және құрастыру сызбаларын әзірлеу

2.2.1 Плунжерлі-диафрагмалық сорғының прототипін таңдау. Прототип ретінде плунжерлі екі қақпақты бума (Құбыр) сорғы алынды.



6 Сурет – Айдау клапаны; 2-цилиндр; 3-плунжер; 4-келтеқұбыр-ұзартқыш; 5-сору клапаны; 6-конус ершігі; 7-шток



Сур. 2.2 Плунжерлік-диафрагмалық сорғының құрылымдық схемасы

НКТ-сорғы-компрессорлық құбырлар;  
К-Н-айдау камерасы;  
К-В-сору камерасы;  
Ш-П-шток-плунжер;  
П-Ж-қабаттық сұйықтық.

Р-Ж-жұмыс сұйықтығы;  
Д-У-диафрагмалық торап;  
Н-К-айдау клапаны;  
В-К-сору клапаны;

## 2.3. Жобаланатын бұйымның негізгі параметрлерін таңдау

### 2.3.1. СШНУ негізгі параметрлерін таңдау

Штангалық сорғы қондырғыларының (ШНУ) негізгі параметрлеріне жатады:

- 1) штангаларды ілу нүктесіндегі ең жоғары жүктеме;
- 2) сағалық шток жүрісінің ұзындығы;
- 3) штангаларды ілу нүктесінің Қос жүрісінің саны;
- 4) редуктордың жетекші білігінің айналу сәті.

1) Штангаларды ілу нүктесіндегі ең жоғарғы рұқсат етілетін жүктеме мынадай формула бойынша анықталады:

$$P_{MAX} = P_{CT} + P_{ДИН}, \quad (2.1)$$

онда,  $P_{CT}$  - статикалық жүктеме, кН;

$P_{ДИН}$  - динамикалық жүктеме, кН.

$$P_{CT} = P_{Ж} + P_{ШГ}, \quad (2.2)$$

онда,  $P_{Ж}$  - сұйықтық бағанасының салмағы, кН;

$P_{ШГ}$  - штангалар колоннасының салмағы.

$$P_{Ж} = V \cdot \rho_{Ж} = \frac{\pi(d_{ВН.НКТ}^2 - d_{НАР.НКТ}^2)}{4} \cdot \rho_{Ж} \cdot g \cdot H_g = \frac{3,14 \cdot (9,01^2 - 22^2)}{4} \cdot 850 =$$

$$\frac{3,14}{4} \cdot (0,0901^2 - 0,0022^2) \cdot 850 \cdot 9,8 \cdot 800 = 42,4 \text{ кН};$$

$$P_{ШГ} = V \cdot \rho_{ШГ} = \frac{3,14 \cdot 0,022^2}{4} \cdot 7800 \cdot 1500 \cdot 9,8 = 43,6 \text{ кН};$$

$$M = P_{ШГ} / g = 43600 / 9,8 = 4500 \text{ кг}; \quad (2.3)$$

онда,  $M$  - сорғының жылжымалы бөліктерінің салмағы, кг

$I_{MAX}$  - Инерция сәті;

$$P_{ДИН} = M \cdot I_{MAX} = 4500 \cdot 0,693 = 3118,7 \text{ Н}$$

$$I_{MAX} = 1/2 \cdot S \cdot \omega^2 \cdot (1 - r / \ell), \quad (2.4)$$

онда,  $S$  - шток жүрісінің ұзындығы, м;

$\omega^2$  - бұрыштық жылдамдық, рад / с-1;

$$I_{MAX} = 1/2 \cdot S \cdot \omega^2 \cdot (1 - r / \ell) = 1/2 \cdot 1,8 \cdot 1,112 \cdot (1 - 0,6/1,6)$$

$$= 0,693$$

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30} = \frac{3,14 \cdot 10,6}{30} = 1,11 \text{ рад / с}^{-1};$$

$$P_{MAX} = 42,2 + 43,6 + 3,1187 = 89,12 \text{ кН}$$

2. Сағалық шток жүрісінің ең үлкен ұзындығы (lx) ШНУ өнімділігімен анықталады.  $Q_{СУТ} = 35 \text{ м}^3 / \text{сут.}$

Теориялық өнімділік

$$Q_{TEOP.} = \frac{Q_{CUT}}{60 \cdot T_{CM} \cdot n \cdot K_{\varnothing}} ; \quad (2.5)$$

QСУТ-сорғы өнімділігі, м<sup>3</sup> / тәулік;

TСМ-Ауысым саны;

КЭ-тиімділік коэффициенті;

TСМ = 8 сағат.

N = 3 ауысым

КЭ = 0,6-0,7

$$Q_{TEOP.} = \frac{35}{60 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 0,65} = 0,0374 \text{ м}^3 / \text{мин};$$

$$Q_{TEOP.} = 37,4 \text{ л} / \text{мин};$$

$$n_{ДВ.Х.} = Q_{TEOP.} / V_{ед.Х.}, \quad (2.6)$$

онда,  $n_{ДВ.Х.}$  - Қос жүрістің саны;

$V_{ед.Х.}$  - бір жұмыс жүрісіне станок-тербелме арқылы көтерілетін сұйықтық көлемі;

$$n_{ДВ.Х.} = Q_{TEOP.} / V_{ед.Х.} = 37,4 / 3,53 = 10,6 \text{ качаний минутына};$$

$$V_{ед.Х.} = 3530 \text{ см}^3 = 3,53 \text{ литр қабат сұйықтығы};$$

3. Штангаларды ілу нүктесінің Қос жүрісінің саны плунжерлік-диафрагмалық сорғының конструктивтік параметрлеріне, ал нақты сорғының жұмыс камерасының көлеміне және сору камерасындағы олардың санына байланысты анықталады.

ТТ талаптарына сәйкес плунжерлік-диафрагмалық сорғының ең аз сыртқы диаметрі 102 мм аспауы тиіс.

МЕМСТ 8732 – 84 сәйкес гидроцилиндрлердің корпустарына арналған құбырлардан жасалған дайындамалар үшін 35 болаттан жасалған 102x11–35 құбырды және құрылымдық схемаға сәйкес аламыз (сурет.1) плунжерлік-диафрагмалық сорғының жұмысына қажетті жабдықты орналастырамыз.

Жұмыс камерасының оңтайлы түріне қарай оның ең көп пайдалы ауданы 28 см<sup>2</sup> құрайды; жұмыс көлемі қысу фланецтері бойынша ұзындығы 480 мм, 1175 см<sup>3</sup> тең. Осылайша, сору камерасында мен жалпы жұмыс көлемі 3530 см<sup>3</sup> 3 жұмыс камерасын орналастырамын.

4. Сағалық шток жүрісінің ұзындығы жұмыс камераларының жиынтық көлеміне және сорғының айдау камерасында орналасқан жұмыс цилиндрінің геометриялық өлшемдеріне байланысты болады.

Сорғының сызбасын эскиздік пысықтауды орындай отырып, жұмыс цилиндрінің ішкі диаметрі 50 мм кезінде плунжердің жүрісі мынадай формула бойынша есептеледі:

$$V_{Р.К.} = V_{\varphi} \Rightarrow V_{\varphi} = l_x \cdot S_{П.} \Rightarrow l_x = V_{\varphi} / S_{П.}, \quad (2.7)$$

онда,  $V_{P.K.}$  - жұмыс камераларының жиынтық көлемі, см<sup>3</sup> ;

$S_{II.}$  - жұмыс камерасының барынша пайдалы алаңы, см<sup>2</sup>;

$$l_x = 1176/19,6 = 180 \text{ см.}$$

### 2.3.2. Тербелмелі станок теңгергіші мен шатунының негізгі элементтерінің геометриялық өлшемдерін анықтау.

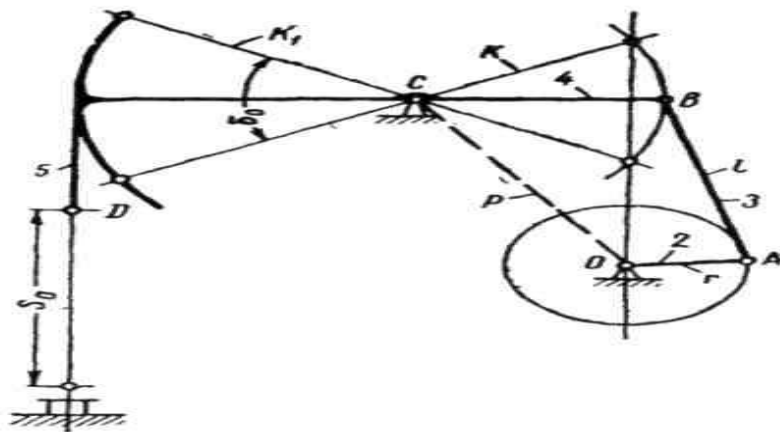
[5] сәйкес тербелу станогының теңгергішінің негізгі конструктивтік элементтері арасындағы арақатынас келесі қатынастарға жауап беруі тиіс:

$$r/l = 0.35...0.40; r/k = 0.45...0.50; k_1/k \leq 1.7$$

Негізге ала отырып, белгілі бір ұзындықты барысы сағалық шток  $l_x = 1,8$  метр, қабылдаймыз амплитудасын качаний нүктесінен 2 тең 1,2 метр.

Жоғарыда көрсетілген арақатынастарға сәйкес R қисықшип радиусының шамасы 0,6 метрді құрайды, шатун ұзындығы  $l = r / 0.375 = 1.6$  метр.

Балансирдің иық ұзындығы  $k = r / 0.475 = 1.26$  метр. К 1 иығының ұзындығы  $LX$  сағалық шток жолының ұзындығын ескере отырып анықталады.  $k_1/k = 1.8/1.2 = k_1 = 1.89$  метр.



7 Сурет Тербелмелі станок сызбасы

### 2.3.3. Жұмыс цилиндрінің геометриялық параметрлерін анықтау

[7] сәйкес Гидроцилиндрді беріктікке есептеу жеке элементтер бойынша жүргізіледі, олардың негізгілері цилиндрлік корпус және шток болып табылады. Бірінші жағдайда Гидроцилиндрді беріктікке есептеу кезінде сұйықтықтың ішкі қысымынан туындайтын кернеуді есептеумен шектеледі, бұл ретте сыртқы күштерден және басқа факторлардан (температура және т. б.) кернеудің әсерін болдырмайды.

Болат цилиндр қабырғасының қалыңдығы:

$$t = \frac{d}{2} \cdot \left( \sqrt{\frac{\sigma + p \cdot (1 - 2\mu)}{\sigma - p \cdot (1 + 2\mu)}} - 1 \right), \text{ мм};$$

онда,  $d$ -цилиндрдің ішкі диаметрі;

$\sigma$  - шеңбер бойынша цилиндр материалы үшін рұқсат етілетін кернеу (көміртекті болат үшін = 100-120 МПа);

$p$  - жұмыс қысымы, МПа;

$\mu$  - Пуассон коэффициенті (болат үшін = 0,3)

$$p = \frac{p_{ж}}{F} = \frac{42,4 \text{ кН}}{5978,6} = 7,09 \text{ МПа} ;$$

$$F = (0,0902 - 0,0222) = 5978,6 \text{ мм}^2;$$

$$t = \frac{50}{2} \cdot \left( \sqrt{\frac{100 + 7,1 \cdot (1 - 2 \cdot 0,3)}{100 - 7,1 \cdot (1 + 0,3)}} - 1 \right) = 5,65 \text{ мм} ; \quad t = 6 \text{ мм}$$

қабылдаймын;

түбі жазықтығының қалыңдығы:

$$t \geq 0,405 \cdot d \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\sigma}} = 0,405 \cdot 50 \cdot \sqrt{\frac{7,1}{100}} = 5,4 \text{ мм} ;$$

бойынша сындарлы пікірлер қабылдаймын  $t_{П.Д.} = 15 \text{ мм}$ .

## 2.4 Машинаның Күштік және энергетикалық параметрлерін есептеу

### 2.4.1 Тербелмелі станок электрқозғалтқышының жетегінің қуатын есептеу

Тербелгіш станоктың электр қозғалтқышы жетегінің қуатын және редуктордың кіріс білігіне электр қозғалтқышынан айналмалы сәтті беруге арналған сыналы белдіктердің санын анықтау қажет.

3. бір РҰ рұқсат етілген қуаты бойынша бір рубойға клиноремен беруді есептеу ұсынылады.

Белдіктер саны мынадай формула бойынша анықталады:

$$Z = k_o \cdot P_1 / (P_o \cdot k_\alpha \cdot k_l \cdot k_z) , \quad (2,8)$$

мұндағы  $k_d$  - динамикалық жүктеме коэффициенті және беру жұмыс режимі, кесте.11.2[3];

$k_\alpha$ -ұстаудың бұрышының әсерін ескеретін коэффициент, табл.11.4[3];

$k_l$  - ескеретін коэффициент ұзындығы ремня см с. 142 [3];

$k_z$ -белдіктер бойынша жүктемені бөлудің біркелкі еместігін ескеретін коэффициент, см. с. 142 [3];

$P_1$  – жетекші шкивтегі қуат, кВт.

$P_1$  анықтау үшін редуктордың шығу білігінде айналу сәтін анықтау қажет; ол мынадай формула бойынша анықталады:

$$M_{кр.}^{БЫХ} = P_{ТОЛК.} \cdot r ;$$

Ртолк. -станок-тербелмелі шатундармен берілетін күш;

$$P_{\text{толк.}} = P_{T.\text{MAX}} \cdot \frac{\kappa_1}{\kappa} = 89,12 \cdot \frac{1,89}{1,26} = 133,68 \text{ кН} ;$$

$$M_{\text{кр.}}^{\text{БЫХ.}} = 133,68 \cdot 0,6 = 80,21 \text{ кН} \cdot \text{м} ;$$

Кіріс білігінде айналу сәтін анықтау үшін стандартты  $i_p = 90$  редукторды қабылдаймыз

$$M_{\text{пр.}}^{\text{БХ.}} = M_{\text{пр.}}^{\text{БХ.}} \cdot i^{-1} = 80,21 / 90 = 0,89 \text{ кН} \cdot \text{м} ;$$

бұл ретте редуктор кіріс білігінің айналу жиілігі:

$$n_{\text{БХ.}} = n_{\text{БЫХ.}} \cdot i_p = 10,6 \cdot 90 = 954 \text{ айн/ мин}; \quad n = 960$$

мин -1;

$i_{\text{ВЫХ.}}$  = Қос жүру саны;

$$i_{\text{э.д-р}} = 960 / 954 = 1,006;$$

Электр қозғалтқышының қуаты мынадай формула бойынша анықталады:

$$N = M_{\text{кр.}} \cdot \omega = 885 \cdot 100,48 = 88,9 \text{ кВт};$$

$$M_{\text{кр.}} = M_{\text{пр.}}^{\text{БХ.}} \cdot i_{\text{э.д-р}}^{-1} = 0,89 / 1,006 = 0,885 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30} = (3,14 \cdot 960) / 30 = 100,48 ,$$

Электр жетегі үшін қысқа тұйықталған роторы бар, жабық орындалған, айналу жиілігі 960 мин-1, қуаты 100 кВт электрқозғалтқышты қолданамыз. Электрқозғалтқышты қауіпсіз жұмыс істеу үшін, түйіспелерде ұшқын пайда болудан сақтау үшін май ажыратқышымен жабдықтаймыз. Апатсыз жұмыс істеу үшін бұл электр қозғалтқышы міндетті түрде автоматтық қорғаныспен жабдықталуы тиіс, штангалар немесе сальникті штоктың үзілуі жағдайында, ИМВ-2 типті магнитті ажыратқыштан тұратын тербелмешанок теңгерімінде.

Үшін клиноременной беру қабылдаймыз түрі ремня Д, ал диаметрі жетекші шкивтің вычисляем формула бойынша

$d_{\text{шк.}} = C \sqrt[3]{M_{\text{кр.}}}$  мұнда  $C$  - сыналы белдіктер үшін эмпирикалық коэффициент ( $C = 38 - 42$ ).

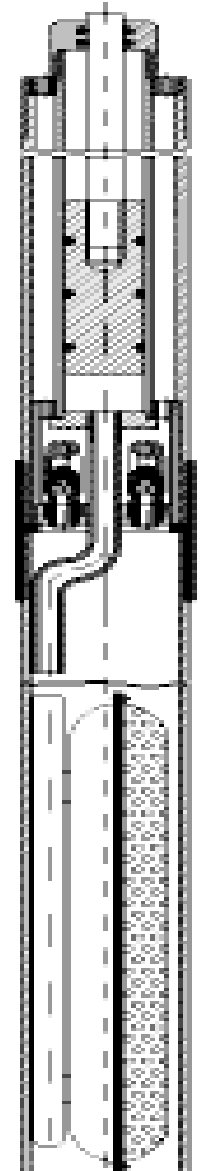
$d_{\text{шк.}} = 40 \sqrt[3]{885} = 384 \text{ мм}$   $D_{\text{шк}} = 500 \text{ мм}$  аламыз. белдіктің сызықтық жылдамдығын анықтаймыз  $v = \omega \cdot r$ ,  $\omega = (3,14 \cdot 960) / 30 = 100,48$ ;  $r = 1/2 d_{\text{шк.}}$

$$V = 100,48 \cdot 0,25 = 25,12 \text{ м/с.}$$

$$k_d = 1,1; k_\alpha = 0,88; k_l = 1,0; k_z = 0,9; P_o = 20,46 \text{ кВт.}$$

$$Z = 1,1 \cdot 88,9 / (20,46 \cdot 0,88 \cdot 1,0 \cdot 0,9) = 6,03, z = 7 \text{ белдік санын қабылдаймыз}$$

**2.4.2 ПДН -1500-1,8 плунжерлі-диафрагмалық сорғының негізгі элементтерінің беріктігі мен беріктігін есептеу**



8 Сурет –  
Плунжерлі-  
диафрагмалы  
сорпа ПДН–  
1500-1,8

Орындаймыз беріктікке есептеу бұрандалы қосылыстарды плунжерно-диафрагменного сорғының КІБ-кем дегенде 1500 - 1,8 с лекпен сорғы - компрессорлық құбырлар.

Бұранда тіреу және крепежно – тығыздағыш тексереді срез [5]:

$$\tau_{cpB} = \frac{Q_{\Sigma}}{\pi \cdot d_1 \cdot k_n \cdot H} \leq [\tau]_{cpB} ;$$

$$\tau_{cp\Gamma} = \frac{Q_{\Sigma}}{\pi \cdot D \cdot k_n \cdot H} \leq [\tau]_{cp\Gamma} ;$$

мұнда:  $\tau_{cpB}$  және  $\tau_{cp\Gamma}$  – бұрандама мен гайка бұрандамасы кесігінің кернеуі,  $Q_{\Sigma}$  - бұранда қабылданатын осьтік күш,  $d_1$  – бұрандама бұрандамасының ішкі диаметрі [6],  $D$  – гайка бұрандамасының сыртқы диаметрі [6],  $k_n$  – бұранда толықтығының коэффициенті:  $k_n = 0,87$  метрикалық үшін,  $k_n = 0,65$  трапецеидальды үшін,  $k_n = 0,5$  тікбұрышты үшін,  $H$  – гайка биіктігі,  $[\tau]_{cpB}$  және  $[\tau]_{cp\Gamma}$  – бұрандама бұрандамасы кесіндісінің рұқсат етілетін және сомындар .

$Q_{\Sigma}$  - сорғы штангасының салмағы РШТ анықталады. "бағананың" салмағы , бұл 85,8 кН құрайды

Болат 35,  $\sigma_t = 600$  МПа

$$[\tau]_{cpB} = 0,15 \cdot \sigma_t = 0,15 \cdot 600 = 90 \text{ МПа} ;$$

$$[\tau]_{cp\Gamma} = 0,2 \cdot \sigma_t = 0,2 \cdot 600 = 120 \text{ МПа} ;$$

$$\tau_{cpB} = \frac{85800}{3,14 \cdot 102 \cdot 0,87 \cdot 55} = 5,6 \leq [90]$$

шарт орындалады.

#### 2.4.3 ПДН -1500 -1,8 плунжерлі-диафрагмалық сорғының өнімділігін есептеу.

Уақыт бірлігінде үздіксіз жұмыс істеу кезінде сорғыны беретін сұйықтықтың жалпы саны оның өнімділігі деп аталады. Мұнай өндіру кәсіпорындарында тереңдік сорғылардың өнімділігі тәулігіне есептеледі және әдетте салмақтық бірліктерде (т/тәул) көрсетіледі.

Плунжердің бір қос жүрісінде (плунжердің төмен және жоғары қозғалысы екі жүріспен есептеледі) сорғы плунжермен сипатталатын цилиндрдің көлеміне тең сұйықтық көлемін береді:

$$V = F \cdot S_{пл.} ; \quad (2.9)$$

онда,  $F$ -плунжер қимасының ауданы;

$S_{пл.}$  - плунжер жүрісінің ұзындығы.

$$V = \frac{3,14 \cdot 50^2}{4} \cdot 1800 = 3,5 \text{ л} ;$$

N арқылы минутына плунжер жүрісінің санын белгілей отырып, сорғының көлемді бірліктерде минуттық өндірілуі тең болады:

$$V_{\text{мин.}} = F \cdot S_{\text{пл.}} \cdot n ; \quad (2.9.1)$$

$$V_{\text{мин.}} = \frac{3,14 \cdot 50^2}{4} \cdot 1800 \cdot 10,6 = 37,5 \text{ л / мин};$$

Тәулік ішінде сорғының өнімділігін алу үшін, бұл шаманы тәулігіне минут санына көбейту керек, яғни  $60 \times 24 = 1440$ :

$$V_{\text{сут.}} = 1440 \cdot F \cdot S_{\text{пл.}} \cdot n ;$$

$$V_{\text{сут.}} = 1440 \cdot \frac{3,14 \cdot 50^2}{4} \cdot 1800 \cdot 10,6 = 54 \text{ м}^3 / \text{тәул};$$

Сорғының салмақ бірліктеріндегі өнімділігі, егер сорылатын сұйықтың тығыздығы белгілі болса, анықталуы мүмкін:

$$Q_{\text{сут.}} = 1440 \cdot F \cdot S_{\text{пл.}} \cdot n \cdot \rho ;$$

$$Q_{\text{сут.}} = 1440 \cdot \frac{3,14 \cdot 50^2}{4} \cdot 1800 \cdot 10,6 \cdot 850 = 49,5 \text{ т / тәул} ;$$

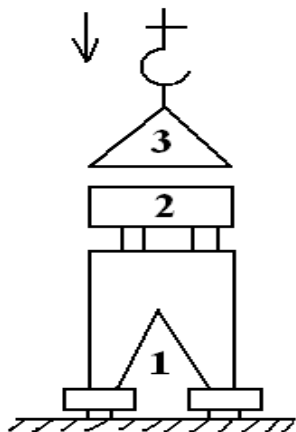
сорғы берілген өнімділікті қамтамасыз етеді

### 3. Жабдықтарды монтаждау, пайдалану және жөндеу

#### 3.1 Жабдықты монтаждаудың технологиялық сұлбасын әзірлеу.

Объектіні жобалау жағдайында монтаждаудың мынадай тәсілдері қолданылады:

- 1) қондырмалар;
- 2) аспалы монтаждау;
- 3) қосалқы эстакада монтаждау.



Таңдаймыз тәсілі қондырма, ол жасалады жүйелі арттыруға объектінің биіктікте бастап, негіздер, ірілендірілген блоктармен немесе ұсақ сборочными бірліктері. Монтаждау жабдығының жүк көтергіштігі ең ауыр құрастыру элементінің массасымен анықталады. Сондықтан ұсақ құрастыру бірліктерімен монтаждауда әрдайым жүк көтергіштігі аз көтергіш құралдармен жұмыс істеуге болады, бұл осы әдістің маңызды артықшылығы болып табылады. Табиғи жинақтау тізбегі оның сапасын бақылауды жеңілдетеді. Плунжерлік-диафрагмалық сорғылармен жабдықталған ұңғымалық штангалық сорғы қондырғыларын монтаждау схемасы парақта берілген.

#### 3.2 Мұнай-газ кәсіпшілігі машиналарын жөндеу және қызмет көрсетуді жоспарлау үшін қажетті негізгі көрсеткіштерді есептеу.

Мұнай және газ кәсіпшілігі машиналары мен жабдықтарына техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді жоспарлау кезіндегі негізгі көрсеткіштер: машинаның қызмет ету мерзімі, жөндеу циклінің ұзақтығы мен құрылымы және жөндеу аралық кезең болып табылады.

Жабдықтың жоспарланған қызмет ету мерзімі екі тәсілмен есептелуі мүмкін: жақындатылған – толық қалпына келтіруге амортизациялық аударымдар нормасы бойынша және неғұрлым дәл – әдетте конструкцияның негізі болып табылатын неғұрлым берік тораптар мен бөлшектердің қызмет ету мерзімі бойынша (рама, шанақ, негіз, платформа, корпус және т.б.).

Бірінші тәсіл бойынша СЖС машиналары мен жабдықтарының қызмет ету мерзімі,  $t$ , мынадай формула бойынша анықталады

$$C_{сл} = 100 / t,$$

мұнда  $m$ -толық қалпына келтіруге арналған амортизациялық аударымдар нормасы процентпен (қосымша). 1 [1]).

Станок-качалка СКН2-615

$$C_{сл} = 100 / 10 = 10$$

л;

Тізбек басы

$$C_{сл} = 100 / 12 = 8,3 \text{ л;}$$

Құбыр басы

$$C_{сл} = 100 / 12 = 8,3$$

л;

|                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| СКҚ колоннасы                 | $C_{сл}=100/10=10$     |
| л;                            |                        |
| Погружной ЖІБ                 | $C_{сл}=100/12=8,3$    |
| л;                            |                        |
| Колонна сораптық штангілердің | $C_{сл}=100/10=10$ л;  |
| Сағалық сальник СУС-73-31     | $C_{сл}=100/7=14,3$    |
| л;                            |                        |
| Сепаратор және тұндырғыш      | $C_{сл}=100/11=9,1$ л; |
| Қыздырғыш                     | $C_{сл}=100/8=12,5$    |
| л;                            |                        |

### 3.3 Жоспарлы алдын-ала жөндеу (ЖАЖ) кестесін әзірлеу.

Жоспарлы-алдын ала жөндеу жүйесі Мұнай және газ кәсіпшілігінің барлық жабдықтарын жұмысқа жарамды күйде ұстап тұру үшін негізгі болып табылады. Ең алдымен, жұмыста тұрған жабдықтардың тізбесі құрастырылады және: оның жоспарланған мерзімде орналасқан жері, паспорт бойынша нөмірі, оны пайдалануға беру уақыты, нақты қызмет мерзімі және жоспарлау кезінде жөндеудің қандай түрлері жүргізілген. Барлық осы деректер графиктің сол бөлігіне енгізіледі. 7, 8-бағандар 1-3 [5]).

Жөндеу аралық кезең мынадай формула бойынша анықталады

$$Ц_p = \frac{720}{K_{кал} \cdot K_{маш}},$$

мұнда  $K_{кал}$ ,  $K_{маш}$  – машинаны пайдаланудың күнтізбелік және машиналық уақытының коэффициенттері ( $k_{кал}$ ,  $K_{маш}$ ). 4.[5]).

$T_{кал}$ , д. жөндеу арасындағы машинаның күнтізбелік жұмыс уақыты тәуелділік бойынша анықталады

$$T_{кал} = \frac{Ц_p}{n \cdot t},$$

мұндағы  $n$ -Ауысым саны;  $t$  - ауысым ұзақтығы,

Алдыңғы жөндеуден кейін машинаны пайдалануға беру уақытын біле отырып, әрбір келесі ай мен күн оңай анықталады. Бұл ретте машинаның жөндеуде болу уақытын және машина жұмыс істемейтін күндерді ескеру қажет.

$T$  рем машинасын жөндеуге қажетті уақыт., с., тәуелділік бойынша анықталады

$$t_{рем} = \frac{T}{c \cdot d \cdot n \cdot \beta},$$

мұндағы  $T$  – жөндеуді орындаудың еңбек сыйымдылығы, адам – сағ; (қосымша. 6 [5]) – саны жөндеу жұмыс ауысуы;  $d$  – ауысым ұзақтығы;  $n$  – ауысым саны;  $\beta$  коэффициенті орындау нормалары ( $\beta = 1,05-1,1$ ).

ЖАЖ кестесін жасау кезінде машинаның жөндеуде болу уақыты ескеріледі және жөндеу персоналына жүктемені айлар бойынша біркелкі

бөлу мақсатында кестені оңтайландыру жүргізіледі. Бұл ретте жаңа машиналар үшін жөндеу аралық кезеңді ұлғайтуға және ескілері үшін азайтуға болады. ЖАЖ кестесінің 4-15 колонкаларында алымында машинада жүргізілетін жөндеу түрлері және ай күні бөлімінде қойылады: РО/9, яғни тиісті айдың 9-күні жөндеу қызметі немесе Т2/17 – сәйкесінше айдың 17-күні No2 техникалық қызмет көрсету. Көрсетілген белгілерден төмен, сондай-ақ бөлшек арқылы жөндеу жұмыстарының адам-сағаттарындағы еңбек сыйымдылығы көрсетіледі: жалпы алымда және оның ішінде станок бөлімінде (станок-сағаттарда.).

Машиналарда жүргізілетін жөндеу жұмыстарының көрсетілген еңбек сыйымдылығы жалпы бір жылға арналған ЖАЖ кестесінде көрсетілген техниканы жөндеуге кететін еңбек шығындарын құрайды және одан әрі жөндеу персоналының штатын есептеу үшін бастапқы деректер болып табылады.

Жеке машинаға ЖАЖ жылдық кестесін әзірлеу үшін машина жұмысының бір жылға машина-сағаттарда немесе өнім бірліктерінде жоспарлы көлемін, машинаның соңғы күрделі жөндеуден немесе сол бірліктерде пайдалануға енгізуден істелген жұмысын, жөндеу циклінің құрылымын және жабдық жұмысының жөндеуаралық кезеңін білу қажет.

#### **Тербелмелі станок**

К-3Т1-Т2-3Т1-Т2-3Т1-Т2-3Т1-К немесе к - (3 ауыз 1-3 ауыз 2)•3-3 ауыз 1-3 мерзім

$$Ц_p = \frac{720}{K_{\text{кал}} \cdot K_{\text{маш}}} = \frac{720}{0,9 \cdot 0,6} = 1333 \text{ маш} - \text{ч}$$

$$T_{\text{кал}} = \frac{Ц_p}{n \cdot t} = \frac{1333}{3 \cdot 8} = 55,5 \text{ дней}$$

$$t_{\text{рем}} = \frac{T}{c \cdot d \cdot n \cdot \beta} = \frac{145}{4 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 1,08} = 1,4 \text{ ч}$$

#### **Құбыр басы, тізбек басы, сағалық сальник**

(Т = Т бұрылатын кран)

К2 Т1-Т2-2Т1-Т2-2Т 1-К немесе

К - (7 Р ОТ 1-7 Р ОТ 1-7 Р ОТ 2)•2-7 Р ОТ 1-7 Р ОТ 1-7 РОК

$$Ц_p = \frac{720}{K_{\text{кал}} \cdot K_{\text{маш}}} = \frac{720}{0,8 \cdot 0,97} = 928 \text{ маш} - \text{ч}$$

$$T_{\text{кал}} = \frac{Ц_p}{n \cdot t} = \frac{928}{3 \cdot 8} = 37 \text{ дней}$$

$$t_{\text{рем}} = \frac{T}{c \cdot d \cdot n \cdot \beta} = \frac{90}{4 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 1,08} = 0,87 \text{ ч}$$

#### **СКҚ колоннасы (Т = Т бұрылатын кран)**

К-12Т1-К немесе К-(РО-Т1) 12-К

$$Ц_p = \frac{720}{K_{кал} \cdot K_{маш}} = \frac{720}{0,8 \cdot 0,97} = 928 маш - ч$$

$$T_{кал} = \frac{Ц_p}{n \cdot t} = \frac{928}{3 \cdot 8} = 37 дней$$

$$t_{рем} = \frac{T}{c \cdot d \cdot n \cdot \beta} = \frac{90}{4 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 1,08} = 0,87 ч$$

### **Плунжерлі-диафрагмалық сорап**

Жөндеу циклінің құрылымы к-РО-Т2-РО-К

$$Ц_p = \frac{720}{K_{кал} \cdot K_{маш}} = \frac{720}{0,7 \cdot 0,95} = 1083 маш - ч$$

$$T_{кал} = \frac{Ц_p}{n \cdot t} = \frac{1083}{3 \cdot 8} = 45 дней$$

$$t_{рем} = \frac{T}{c \cdot d \cdot n \cdot \beta} = \frac{60}{4 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 1,08} = 0,58 ч$$

### **Сепаратор (Т= Т жуу агрегаты)**

К-Т1-Т2 - Т2-Т1-К немесе к-(3 ауыз 1-3 ауыз 2)°2-3 ауыз 1-3 мерзім

$$Ц_p = \frac{720}{K_{кал} \cdot K_{маш}} = \frac{720}{0,5 \cdot 0,88} = 1636 маш - ч$$

$$T_{кал} = \frac{Ц_p}{n \cdot t} = \frac{1636}{3 \cdot 8} = 68 дней$$

$$t_{рем} = \frac{T}{c \cdot d \cdot n \cdot \beta} = \frac{172}{4 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 1,08} = 1,66 ч$$

### **Жылытқыш (Т= ½ Т цемент агрегаты)**

К2 Т1-К немесе к-3 ауыз 1-3 рота 1-3 РОК

$$Ц_p = \frac{720}{K_{кал} \cdot K_{маш}} = \frac{720}{0,49 \cdot 0,87} = 1689 маш - ч$$

$$T_{кал} = \frac{Ц_p}{n \cdot t} = \frac{1689}{3 \cdot 8} = 70 дней$$

$$t_{рем} = \frac{T}{c \cdot d \cdot n \cdot \beta} = \frac{115}{4 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 1,08} = 1,1 ч$$

### **Тұндырғыш (Т= ½ Т цементтік агрегат)**

К-Т1-Т2 - Т2-Т1-К немесе к - 3 ауыз 1-3 ауыз 2-3 ауыз 1-3 ауыз 2-3 ауыз 2-3 ауыз 1-3 мерзім

$$Ц_p = \frac{720}{K_{кал} \cdot K_{маш}} = \frac{720}{0,51 \cdot 0,83} = 1701 маш - ч$$

$$T_{\text{кал}} = \frac{C_p}{n \cdot t} = \frac{1701}{3 \cdot 8} = 71 \text{ дней}$$

$$t_{\text{рем}} = \frac{T}{c \cdot d \cdot n \cdot \beta} = \frac{115}{4 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 1,08} = 1,1 \text{ ч}$$

Мұнай-газ кәсіпшілігі жабдықтарының ЖАЖ кестесі графикалық бөлімде 8 парақта көрсетілген

### 3.4 Техникалық қызмет көрсету

Мұнай және газ кәсіпшіліктеріндегі жұмыстарды ұйымдастырудың негізгі нысаны наряд жүйесі болып табылады. Наряд Орындаушы үшін жұмыстардың номенклатурасын, көлемін және орындалу кезектілігін регламенттейді.

Мұнай және газ кәсіпшілігінің машиналары мен жабдықтары жүйесі-бұл берілген шарттар мен ұзақ уақыт бойы қолдану режимдерінде немесе атқарымдарда талап етілетін функцияларды орындайтын қалпына келтірілетін жүйелер.

Белгіленген пайдалану кезеңінде мұнай және газ кәсіпшілігі жабдықтарының істен шығу ағыны қарапайым болады. Сонда қарастырылып отырған жөндеуаралық пайдалану кезеңі үшін  $Z_{cp}$  жұмсалған элементтерінің орташа саны  $t_{mp}$  (мысалы, РО кезеңі үшін  $T_1$ ,  $T_2$  және т. б.) бір типті элементтер жиынтығының істен шығуының орташа санына тең және мынадай формула бойынша есептеледі

$Z_{cp} = N \cdot t_{mp} / T_1$ , мұнда

$T_1$ -элементтердің қарастырылатын түрі істен шыққанға дейінгі жұмыс.

$T_{mp}$ -дың жұмыс істеуі үшін істен шығуды жою кезінде қосалқы элементтердің дәл  $z$  қажет болуы ықтималдығы (екінші істен шығуды ескерусіз) кездейсоқ шаманың жеке мәндерінің ықтималдығы ретінде Пуассон формуласы бойынша анықтауға болады:

$p(z_{cp}=z) = \exp(-z_{cp}) \cdot z_{cp}^z / z! \quad z=0, 1, 2, \dots$  сұйықтық.

Бас тарту кездейсоқ пайда болғандықтан,  $z_{cp}$  қарағанда көп немесе аз қосалқы элементтер қажет болуы мүмкін.  $N_z=z_{cp}$  элементтерінің қоры кезінде, яғни егер қор коэффициенті  $k_z=N_z/Z_{cp}=1$  болса, қосалқы элементтерге қажеттілік  $PB=0.5$  кепілді ықтималдығымен қанағаттандырылады, ол анық жеткіліксіз. Сондықтан  $PB$  бар болу ықтималдығы берілген қосалқы элементтердің санын есептеу жүргізіледі.

$T_{mp}$  жөндеу аралық атқарымы үшін қосалқы элементтердің  $N_z$  артық емес талап етілу ықтималдығын Пуассонның жинақталған таралу ықтималдығының формуласы бойынша анықтауға болады:

$$P_e = P(N_z \geq Z) = \frac{\exp(-z_{cp}) \sum_{z=0}^{N_z} z_{cp}^z}{z!}.$$

Осылайша, Мұнай және газ кәсіпшілігі жабдықтарының істен шығуын жоюдың  $PB$  кепілді ықтималдығын қамтамасыз ету үшін  $z_{cp}$  емес, қосалқы

элементтердің  $N_z$ , яғни  $n_z = k_z z_{cp}$  болуы қажет. Бұл ретте Қор коэффициенті  $k_z = N_z / z_{cp}$  әрдайым бірліктен көп.

Пуассон үлестірімінің жинақталған ықтималдық кестесі негізінде, Н. Н. Буренков кесте құрастырды.  $Z_{cp}$  есептелген және берілген ықтималдығы Р ( $n_z$  z) бойынша  $n_z$  элементтерінің қоры анықталады.

Пайдалану кезінде жұмсалатын қосалқы элементтердің саны әдетте  $N_z$ -ден көп, сома түрінде анықталады

$$N_{z\text{э}} = N_z + N_{pz} + N_{xp} + N_{pp},$$

мұнда  $N_{pz}$ -регламенттелген ауысымдарға арналған қосалқы элементтердің қажетті саны;  $N_{xp}$  – сақтау кезіндегі элементтердің шығысы;  $N_{pp}$ -өзге себептерге байланысты элементтердің шығысы. Әдетте  $(N_{pz} + N_{xp} + N_{pp})$  0,1  $N_z$ .

Мынадай формула бойынша қосалқы шток-плунжерлердің орташа санын табамыз

$$z_{cp} = \frac{N \cdot t_{mp}}{T_1} = \frac{3 \cdot 4200}{4200} = 3$$

Кесте бойынша (прил. (4.4) мұндағы: РВ = 0,8 кезінде  $N_z = 4$  табамыз. 3 МБМ тәулік сайынғы техникалық қызмет көрсету жөніндегі Планограмма парақтағы графикалық бөлімде келтірілген .

1 Кесте – ШЖБШ-мен МЖБ-мен қауіпсіз техникалық қызмет көрсету және ағымдағы жөндеу бойынша технологиялық карта

| Орындалатын жұмыс                                   | Дайындық операциялары              | Операцияларды орындау реті       | Құрал-саймандар, құрылғылар | Құрамы мен қызмет көрсететін персоналдың саны | Уақыт шығындары, мин |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|
| 1                                                   | 2                                  | 3                                | 4                           | 5                                             | 6                    |
| 1                                                   | 2                                  | 3                                | 4                           | 5                                             | 6                    |
| Сағалық штоктың тығыздалу жағдайын тексеру, тексеру | Қажет болған жағдайда шток тазалау | Тығыздама тығыздағыштарын тарту. | Гайка кілттері              | Электрослесар – 2 адам                        | 20                   |

|                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----|
| Арқанды аспаның жағдайын, арқанның бүтіндігін, оның балансир бастиегіне бекітілуін тексеру |   | Арқан оның ұштары болмайтындай етіп бекітілуі тиіс<br><br>төменгі траверсаның төлкесінен сыртқа шықты                                                                                                                                              | Гайка кілттері            | Электрос лесар – 2 адам  | 25  |
| Білік-станоктың теңгерімділігін тексеру                                                    |   | Сағалық Штокты центрлеу                                                                                                                                                                                                                            |                           | Электрос лесар – 2 адам  | 30  |
| 1                                                                                          | 2 | 3                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                         | 5                        | 6   |
| Іргетас пен раманы тексеру, тексеру                                                        |   | Астарды орнату және фундамент бұрандамаларын тарту                                                                                                                                                                                                 | Гайка кілттері            | Электрос лесар – 2 адам. | 40  |
| Қисық-шатунды механизмді және редукторды қарау, тексеру                                    |   | Редукторға майды құю және шатунның жоғарғы шетін бекіту сақинасын майлау. Электрқозғалтқыштың, редуктордың бекітілуін тексеру, тексеру, рамаға тіреулер, теңгерімге траверстер. Редуктор білігінің және стопор құрылғыларының қисық қалпын тексеру |                           | Электрос лесар – 2 адам. | 125 |
| ПДН жұмысын динамометрлеу                                                                  |   |                                                                                                                                                                                                                                                    | Тасымалданатын динамограф | Электрос лесар – 2 адам. | 60  |

### 3.5 Сорғы қондырғысының торабын жөндеу

#### 3.5.1 Машина торабын бөлшектеудің сызбасы мен реттілігін жасау ПДН сорғысын бөлшектеу реті

2 Кесте – СШНУ майлау картасы

| Операция нөмірі | Операция            | Құрал-жабдықтар және құрылғы | Разряд жұмыс | Уақыт нормасы, мин |
|-----------------|---------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| 1               | Бөлшектеу стендінде | Стенд                        | 1            | 15                 |

|   |                                                                                                    |                |   |    |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|----|
|   | верстаққа ПДН<br>сорғысын орнату                                                                   |                |   |    |
| 2 | Сорғы корпусының<br>төменгі бөлігін<br>корпустың жоғарғы<br>бөлігінен ауыспалы<br>муфтамен бұраңыз | Құбыр кілттері | 1 | 25 |
| 3 | Жұмыс цилиндрінен<br>сору камерасының<br>құбыр өткізгішін<br>бұрап, жұмыс<br>сұйықтығын төгу       | Құбыр кілттері | 1 | 20 |
| 4 | Айдау қуысының түбін<br>бұраңыз                                                                    | құрал          | 1 | 12 |
| 5 | Цилиндр қақпағын<br>бұраңыз                                                                        | Құбыр кілттері | 1 | 5  |
| 6 | Цилиндрді сорғы<br>корпусынан шығару                                                               |                | 1 | 5  |
| 7 | Цилиндрден шток-<br>плунжерді шығару                                                               |                | 1 | 5  |

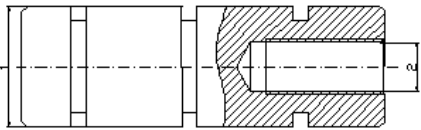
Сызбада бөлшектеу кезектілігін сипаттаудан айырмашылығы жеке жинақтарды алу кезектілігі, содан кейін бөлшектер бойынша жинақтарды бөлшектеу тәртібі (Парақ) көрсетіледі. )

### 3.5.2 Тозған бөлшектердің ақауын анықтау

Ақау табу кезінде барлық бөлшектерді үш топқа бөледі:  
жарамды, шекті шамалар шегінде жатқан бөлшектердің өлшемдері □ Оларды құрастыруға немесе дайын бөлшектер қоймасына жібереді;  
жарамсыз, қалпына келтіру мүмкін емес немесе экономикалық орынсыз. Оларды утиль қоймасына жібереді;  
жөндеуге жататын, тозуы мен зақымдануы жойылуы мүмкін.

Курстық жобада жөндеуге жататын бөлшектердің бірі үшін техникалық талаптарды басшылыққа ала отырып, "бөлшектердің ақауын анықтауға арналған техникалық талаптар картасы" құрастырылады (кестені қараңыз. 2) ақауды анықтау тәсілін, бақылау әдісін, бақылау құралын және бөлшектерді қалпына келтірудің ұсынылатын технологиясын көрсете отырып.

### 3 Кесте – Плунжер техникалық қызмет көрсету

|                                                                                     |                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Бөлшек: шток плунжер<br/>Материал: болат 35Х ГОСТ 4543-71</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|

| Сызбадағы позиция нөмірі | Мүмкін ақаулар                  | Құралды орнату және бақылау тәсілі    | Өлшемдері, мм         |                          | Ұсынылатын қалпына келтіру тәсілі        |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------------------|
|                          |                                 |                                       | жұмыс сызбасы бойынша | жол берілетін, жөндеусіз |                                          |
| 1                        | Ø50мм бойынша тозу              | Өлшем, қапсырма<br>$50_{-0,3}^{-0,2}$ | $50_{-0,40}^{-0,35}$  | $50_{-0,25}^{-0,20}$     | Хромдау                                  |
| 2                        | Шток астындағы бұранданың тозуы | Өлшем, калибрығын M22                 | M22                   | M22                      | Толық пісіру эл. доғалы<br>Дәнекерлеумен |

## **4. Адам өмірінің қауіпсіздігі**

### **4.1 Жобаның қауіпсіздігі және экологиялылығы**

Еңбекті қорғау деңгейі мен жай-күйін жалпы бағалау жекелеген көрсеткіштерді есепке алу мен талдауға негізделеді: өндірістік жарақаттану мен кәсіби сырқаттанушылық, жұмыс істеушілердің талаптарын, ережелері мен нормаларын сақтау деңгейі, Өндірістік жабдықтар мен технологиялық процестердің еңбекті қорғау ережелерінің талаптарына сәйкестігі, жұмыс орындарындағы еңбек жағдайлары, еңбекті қорғау жөніндегі жоспарлы жұмыстарды орындау. Еңбекті қорғау жай-күйінің көрсеткіштеріне жұмыс істеушілердің еңбек қауіпсіздігі талаптарын сақтауын сипаттайтын қорытылған көрсеткіштер жатады.

Адам ағзасына әсер ету дәрежесі бойынша МСТ 12.1.007-76 ССБТ зиянды заттарды төрт қауіптілік сыныбына бөледі:

- 1) өте қауіпті;
- 2) жоғары қауіпті;
- 3) орташа қауіпті;
- 4) аз қауіпті.

Өндірістік процестердің қауіпсіздігі: қолданылатын технологиялық процестерді, өндірістік үй-жайлар мен алаңдарды, бастапқы материалдарды, Өндірістік жабдықтарды таңдаумен, оны орналастырумен және жұмыс орындарын ұйымдастырумен; еңбек ауырлығын шектеу мақсатында Адам мен жабдық арасында функцияларды бөлумен; мұнай мен газды, Өндіріс қалдықтарын сақтау және тасымалдау тәсілін таңдаумен; жұмыскерлерді кәсіптік іріктеумен және оқытумен; жеке қорғану құралдарын қолданумен қамтамасыз етіледі.; қауіпсіздік талаптарын нормативтік-техникалық және технологиялық құжаттамаға қосу арқылы жүзеге асырылады.

### **4.2 Өрт қауіпсіздігі**

Жану-жылу және жарылу бөлінуімен бірге болатын қарқынды химиялық тотығу реакциялары. Жану жанғыш зат, тотықтырғыш және тұтану көзі болған кезде пайда болады.

Стандартты және техникалық жағдайларда заттар мен материалдарда олардың агрегаттық жағдайына байланысты өрт және жарылыс қаупі көрсеткіштері туралы мәліметтер болуы тиіс. Оларды өндіру жағдайында заттарды сипаттау үшін қажетті көрсеткіштер саны МЕМСТ 2001.010-84 ССБТ талаптарына сәйкес белгіленеді

Жанғыштығы-заттың немесе материалдың жануға қабілеттілігі. Заттар мен материалдар жанғыштығы бойынша үш топқа бөлінеді: жанбайтын, жануы қиын және жанатын.

Тез тұтанғыш деп төмен энергиялы от алдыру көзінің қысқа мерзімді әсерінен тұтануға қабілетті жанғыш заттар мен материалдар аталады. Кейбір газдардың қоспалары өздігінен тұтануы мүмкін.

Жарылыс қаупі бар қоспалар қалыпты жұмыс жағдайында пайда болмайтын, бірақ авария мен ақаулар кезінде пайда болуы мүмкін мұнай өнеркәсібінің негізгі объектілеріне мұнай сорғыш, газ компрессорлық станцияларының, газ тарату будкаларының үй-жайлары және басқа да үй-жайлар жатады.

#### **4.3 Электр қауіпсіздігі**

Электр қауіпсіздігі адамдарды электр тогының зиянды және қауіпті әсерінен қорғауды қамтамасыз ететін ұйымдастырушылық және техникалық шаралар мен құралдар жүйесі болып табылады.

СШН жабдықталған скважиналарға электр беру желілері, оларға сымдардың үзілуі мүмкін үлкен ұзындықтағы кабельдер жүргізілді. Бұталардың, ұңғымалардың аумағында трансформаторлар, басқару станциялары бар. Мұның бәрі электр тогымен зақымдану қаупін тудырады. Басқа жұмыскерлерден жиі электриктер, қондырғылардың слесарлары, дәнекерлеушілер жарақат алады. Мынадай техникалық қорғау шараларын қабылдайды:

- шағын кернеу;
- оқшаулаудың зақымдануын бақылау және алдын алу;
- ток өткізгіш бөліктердің қол жетімділігін қамтамасыз ету;
- защитное заземление;
- нөлдеу;
- Қос оқшаулау;
- қорғаныс өшіру.

Электр техникалық персонал үшін жеке қорғаныс құралдары (арнайы техника) қолданылады. аяқ киім, арнайы қолғап).

Электр қауіпсіздігі ГОСТ 12.1.019-79 сәйкес қамтамасыз етілуі тиіс.

## 5. Экономикалық бөлім

### 5.1 Қабылданған шешімдердің экономикалық тиімділігін есептеу.

Өзіндік құн анықтағаннан кейін жаңа техниканы енгізуді ескере отырып, өзіндік құн бойынша үнемдеуді, яғни шығындардың барлық баптары бойынша жалпы өзгерісті анықтау қажет.

Жаңа техниканы (ДСН) есепке ала отырып өзіндік құнның төмендеуін базалық техника (ДСБ) кезіндегі өзіндік құнның деңгейінен белгілейді.

Есеп айырысулар өзіндік құн индексінің көмегімен жүзеге асырылады.

Өзіндік құн индексі-бұл жаңа техникадағы өзіндік құнның базалық техникадағы өзіндік құнына қатынасы, яғни:

$$J_{\text{себ}} = \frac{C_{\text{н}}}{C_{\text{б}}}$$
$$J_{\text{СЕБ}} \frac{1500}{1490} = 1,06;$$
$$J_{\text{ЗАР.ПЛ}} \frac{406}{427,6} = -0,94;$$
$$J_{\text{МАТЕР.}} \frac{175,8}{123,5} = 1,42;$$
$$J_{\text{ЭЛЕКТР.}} \frac{123,4}{140,8} = -0,87;$$
$$J_{\text{АМОРТ.}} \frac{785,1}{808} = -0,97;$$

Күрделі салымдардың экономикалық тиімділігінің коэффициенті жаңа техника мен күрделі салымдарды енгізу үшін талап етілетін және өндірудің өзіндік құнын төмендетуден алынған жылдық экономиканың жалпы сомасын салыстыру нәтижесінде айқындалады.:

$$E_{\text{ЭФ}} = \frac{\Delta C_{\text{ОБЩ}}}{\Sigma K} = \frac{25180}{23785} = 1,05$$
$$E_{\text{Ф}} > E$$

Е-капиталдық салымдардың экономикалық тиімділігінің нормативтік коэффициенті ( $E=0,15$ )

Күрделі салымдардың өтелу мерзімі мына формула бойынша анықталады.:

$$T = \frac{1}{E_{\text{ЭФ}}} = \frac{1}{1,05} = 9 \text{ ай.}$$

### 5.2 Жаңа техникаға күрделі салымдарды есептеу

Сорғы жетегін жаңғырту эксцентрик жетегін, итергіш пен серіппені поршеньге, шатунға және иінді білікке ауыстыру болып табылады. Демек, күрделі. салымдарға келесі есеп кіреді:

1. Материалдық шығындардың үлес салмағы бойынша поршень, шатун және иінді біліктің өзіндік құнын есептейміз:

Мұнда  $M_s$  – дайындаманың салмағы, кг

Цм-материал бірлігінің бағасы, руб

$$=26 \cdot 350=9100$$

$$=24 \cdot 350=8400$$

$$=52 \cdot 350=18200$$

2. Құрастыру бірліктерінің бағасын анықтаймыз

Мұндағы - рентабельділіктің болжамды деңгейін ескеретін коэффициент (1,15 / 1,3)

$$9100 \cdot 1,3=11830$$

$$8400 \cdot 1,3=10920$$

$$18200 \cdot 1,3=23660$$

3. Жаңғырту үшін күрделі қаржы есептейміз:

Мұнда-монтажға арналған шығындарды ескеретін коэффициент (0,04 / 0,1) жөндеу бойынша шығындар (5/12% )

$$10 \cdot 11830 / 100 = 1183$$

$$8 \cdot 10920 / 100 = 874$$

$$12 \cdot 23660 / 100 = 2839$$

$$9100(1+0,1)+1183=11193$$

$$8400(1+0,1)+874=10114$$

$$18200(1+0,1)+2839=22859$$

$$=11193+10114+22859=441$$

## **Қорытынды**

Атқарылған жұмыс нәтижесінде мен белгілі техникалық шешімдерге талдау жүргіздім, нәтижесінде плунжерлік – диафрагмалық сорғы әзірленді. Бастапқы деректер негізінде мен электродиафрагмалық сорғыны орнату арқылы мұнай өндіру тәсілін таңдадым және негіздедім. Айдамалау және сору клапан-ға техникалық күтім жасау. Конструкторлық шешімдердің патенттік об-зері жүргізілді. Негізгі конструктивтік, кинематикалық, энергетикалық параметрлер, диафрагмалық сорғының жұмыс режимі анықталды. Жабдықтың сенімділігін бағалау жүргізілді.

Бұдан басқа, жабдықтарды монтаждауға, тасымалдауға қойылатын негізгі талаптар баяндалды, ЖАЖ кестесі жасалды, жөндеу шеберханаларының штатының есебі жүргізілді, диафрагмалық электр-сорғы қондырғысын майлау картасы жасалды.

Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде өндірістегі зиянды және қауіпті факторлар, жұмыс кезіндегі қауіпсіздік техникасы және Апатты жою жоспары қарастырылған.

Техникалық-экономикалық негіздеме бөлімінде негізгі шығындар тармақтары бойынша есептелді. Негізгі техникада және жаңа техникада мұнайдың өзіндік құны есептелді. Сонымен қатар жаңа техникаға күрделі салымдар есептелді.

Өз міндетімді толығымен орындалды деп санаймын.

## Пайдаланылган әдебиеттер тізімі

- 1) Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабиров А.А., Каштанов В.С., Пекин С.С. Скважинные насосные установки для добычи нефти. – М: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002. -824 с.
- 2) Протасов В.Н., Султанов Б.З., Кривенков С.В. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи. Учебник для вузов – М.; ООО «Недра - Бизнесцентр», 2004. – 691с.
- 3) Андреев В.В., Уразаков К.Р., Далимов В.У. Справочник по добыче нефти. М.: ООО «Недра - Бизнесцентр», 2000. -374 с.
- 4) Методичка «Расчёт и конструирование машин и оборудования для добычи и подготовки нефти и газа на суше» Сысоев Н.И.
- 5) Методичка «Эксплуатация, ремонт и монтаж машин и оборудования для добычи и подготовки нефти и газа на суше» С.Г. Мирный, Г.Д. Добровольский 2006 г.
- 6) Справочник технолога-машиностроителя, 2-й том под редакцией Косиловой А.Г. 1986 г.
- 7) Справочник инженера-механика по ремонту нефтяного оборудования. К.И. Архипов, В.И. Попов, Альметьевск 1996 г.
- 8) Архипов К.И., Попов В.И., Попов И.В. «Справочник по станкам-качалкам», Альметьевск 2000 — 146 с.
- 9) Гузенков П.Г. «Детали машин» М. «Высшая школа» 1982.- 351с.
- 10) Башта Т.М. «Машиностроительная гидравлика» М., «Машиностроение» 1963.
- 11) Горбацевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. - Минск: Высшая школа, 1983. - 255 с.
- 12) 12. Зайцев Ю.В., Даниельянц А.А., Круткин А.В., А.В.Романов А.В. - М.: «Недра», 1982.