

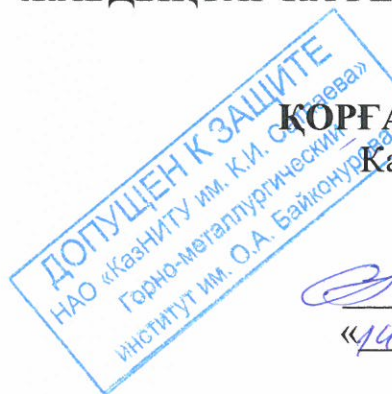
**Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ**

**СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ**



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

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР және
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«14» 05 2019ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Мұнай өндіруге арналған УЭВН-5-63-1200 бұрандалы
сорабының жұмысшы бөлігін модернизациялау»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Тлеп Жәніс Бақбаргенұлы

Ғылыми жетекші

т.ғ.к., ассоц. профессор Қалиев
Бакытжан Заутбекович

Алматы 2019

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»



Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы Тлеп Жәніс Бақбергенұлы

Тақырыбы Мұнай өндіруге арналған УЭВН-5-63-1200 бұрандалы сорабының жұмысшы бөлігін модернизациялау

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «20» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Берілісі 63м³/тәу., арыны 1200 м

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

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

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

в) Экономикалық бөлімі: сорапты пайдалану кезіндегі шығынды есептеу.

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

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Винттік сораптың қондырғының жалпы көрінісі; 2. Винттік сорап; 3. Винттік сораптың бөлшек сызбасы; 4. Патенттік ізденіс. 5. Аударманы жасау технологиясы; 6. Газды сеператор мен якорь сызбасы.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 12 атау

АНДАТПА

Мұнай өндіру саласында винттік сораптар негізгі және кең тараған агрегат болып есептеледі. Оның артықшылықтары – жоғары өнімділігі, жоғары сенімділігі, беріктігі және тиімділігі.

Дипломдық жоба өнімділігі $63 \text{ м}^3/\text{тәул}$ және арыны 1200м винттік сорабын жобалауға арналған.

Дипломдық жобалауда барлық техникалық жетістіктер қарастырылып, оның техникалық тиімділігі жоғары болуына тиісті жасалған.

Жобаның түсіндірме жазбасы 5 бөлімнен, сызба 0 бөлімі А1 парақтарынан және оның сипаттізімінен тұрады.

АННОТАЦИЯ

Для добычи нефти одними из основных оборудований являются погружные винтовые насосы. Их преимуществами являются высокая производительность, достаточный ресурс работы, удобство обслуживания, малые эксплуатационные затраты.

Дипломный проект посвящен разработке конструкции погружного винтового насоса производительностью $63 \text{ м}^3/\text{сут}$ и напор 1200м.

При разработке проекта учитывался весь отечественный и зарубежный накопленный опыт в насосостроении за предшествующий период, что позволило добиться приемлемых технических, эксплуатационных и экономических показателей.

Пояснительная записка дипломного проекта состоит из 5 частей, графическая из 0 листов А1 и спецификации к ним.

ANNATATION

For the oil one the main equipment is submerged screw pumps. Their advantages are high efficiency, sufficient service life, easy maintenance, low operating costs.

The degree project is dedicated to the development of submersible screw pump design capacity of $63 \text{ m}^3/\text{day}$ and a head of 1200m.

In developing the project took into account all the domestic and foreign experience in pump engineering for the previous period, which resulted in acceptable technical, operational and economic performance.

The explanatory note of the degree project consists of 5 parts, the graphical part of the 0 sheets of A1 and specifications for them.

Мазмұны

Кіріспе		
1	Техникалық бөлім	6
1.1	Бұрандалы сораптардың сипаттамалары	6
1.2	Батырмалы бұрандалы сораптардың қондырғылары	8
1.3	Батырылған бұрандалы сорап	12
2	Арнайы және есептік бөлім	14
2.1	Техникалық ұсыныс	14
2.2	Аударманы жасау технологиясы	15
2.2.1	Бөлшектің жұмыстық сызбасына анализ жасау	15
2.2.2	Дайындама таңдау	15
2.2.3	Бірізді технологияны жасау	16
2.3	Жұмыс органдарының геометриясы мен кинематикасын есептеу	26
3	Қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі	32
3.1	Еңбек қорғау мен тіршілік қауіпсіздігінің құқықтық және ұйымдық мәселелері	32
3.2	Өндірістегі сәтсіз жағдайларды талдау және сақтық шаралары	32
4	Экономикалық бөлім	35
4.1	Экономикалық тиімділікті анықтау әдістемесі	35
Қорытынды		
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі		

КІРІСПЕ

Бос бұрандалы сорапны орнату мұнай кен орындарында ұңғымалардан мұнай өндіруге арналған. Қондырғы қат сұйықтығын қажетті беруді және осы сұйықтықты Ұңғыма аузына көтеру үшін жеткілікті қысымды қамтамасыз етуі тиіс. Бұл параметрлердің сақталмауы ұңғымада Елеулі аварияларға әкелуі мүмкін, сондықтан сорапны жобалау жеткілікті дәлдікпен жүргізілуі тиіс.

Тапсырмаға сәйкес батырылатын бұрандалы сорапты орнату 1200 арыны 63 мЗ / тәулігіне берілуі тиіс. Сонымен қатар, ұңғымалардың радиалды габариттері батырылатын жабдықтың диаметріне шектеу қойылады. Тапсырма бойынша қондырғы шегендеу бағанасының сыртқы диаметрі 146 мм тең (ішкі диаметрі 130 мм қабырғасының қалыңдығы 8 мм болғанда) ұңғымада пайдалануға арналған.

Бұрандалы сорап қондырғылары қиын жағдайлармен кен орындарында мұнай өндіру үшін әзірленген. Мұндай жағдайларға жатады:

- мұнайдың жоғары тұтқырлығы;
- жоғары қанығу қысымы кезінде газдың көп мөлшері;
- өнімділіктің төмен коэффициенті;
- механикалық қоспалардың Елеулі мөлшері;
- мұнайдың жоғары сулануы.

Әдетте, барлық осы қолайсыз факторлардың немесе олардың кейбірінің кешенді әсері қазіргі уақытта кеңінен қолданылатын электр орталықтан тепкіш сораптардың қондырғыларының уақытынан бұрын істен шығуына әкеп соғады, ал кейбір жағдайларда оларды қолдану мүмкін емес (мысалы, ортадан тепкіш сорапны қабылдаудағы бос газдың көп мөлшері күшті кавитациялық құбылыстарды тудырады немесе тіпті берілістің үзілуіне әкеледі).

Жоғарыда аталған барлық себептердің салдарынан батырылатын бұрандалы сораптардың қондырғыларын қолдану егжей-тегжейлі қарауды талап ететін өте өзекті міндет болып табылады.

1 Техникалық бөлім

1.1 Бұрандалы сораптардың сипаттамалары

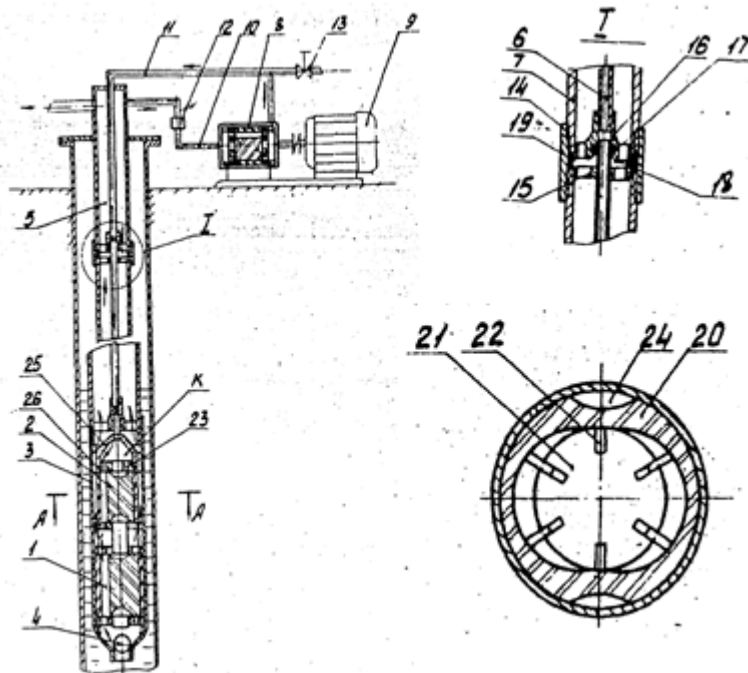
Қабаттық сұйықтықты айдауға арналған сораптар туралы әңгіме болғанда, ол күрделі көп компонентті, көбінесе химиялық белсенді орта болып табылатынын есте сақтау қажет, сондықтан мұнай өндіруге арналған сораптар келесі қасиеттерге ие болуы тиіс:

- қысым сипаттамаларының елеулі төмендеуінсіз өте жоғары тұтқырлығы бар сұйықтықтарды айдау қабілеті және КПД;
- кавитация мен олардың беттерінің гидроабразивті тозуын болдырмау үшін жұмыс органдарының арналарында сұйықтықтың баяу ағуына жағдай жасау;
- жұмыс қабілетін жоғалтпауға және еркін газдың жоғары мөлшері кезінде барынша мүмкін болатын жұмыс параметрлерін сақтауға;;
- айдалатын сұйықтықтың жоғары температурасын ұстау;
- жұмыс бетінің үйкелуі және сорап каналдарындағы сұйықтықтың ағуы әсерінен тозуға қарсы тұру.
- айдалатын ортаның белсенді компоненттерінің әсерінен коррозияға қарсы тұру.

Осы талаптарға сәйкес әртүрлі пайдалану жағдайларына арналған сораптардың арнайы орындалуы әзірленеді:

- жоғары тұтқырлық сұйықтықтарға арналған көп жүретін сораптар, құрамында механикалық қоспалары бар және сорапны қабылдауда еркін газ бар;
- сораптармен бірге сүзгіштер мен газ сепараторларын қолдану;
- ыстыққа төзімді материалдарды қолдана отырып және олардың температуралық кеңеюін өтеу үшін қабаттардағы және тығыздағыш беттердегі саңылауларды орната отырып, арнайы температуралық орындаулар;
- болаттың қоспаланған маркаларын қолдана отырып және кейіннен оларды арнайы механикалық және термохимиялық өңдеу арқылы сораптардың тозуға төзімді және коррозияға төзімді орындалуы.

Жоғарыда айтылғандардың негізінде мұнай өндіру үшін бұрандалы сорапны орнатуды жобалағанда ең ерте кезеңдерде ол пайдаланылатын шарттарды анықтау қажет, ол әзірленетін конструкцияға барлық қажетті параметрлерді салуға болады. Өнертабыстың мәні мыналардан тұрады: агрегаттың корпусында батырмалы қалақты немесе бұрандалы сорап және гидроқозғалтқыш орнатылған. Гидродвигатель электр қозғалтқышынан келетін жер бетіндегі сорапмен қосылған. Корпус жұмыс сұйықтығын жеткізу және шығару үшін камераны құрайтын кеңірек түріндегі қақпақпен жабдықталған.



1 - бос сорап; 2 - бос қалақты қозғалтқыш; 3 - корпус; 4 - клапан; 5 - қосарланған НКТ; 6 - жұмыс сұйықтығына арналған ішкі құбыр; 7 - сыртқы құбыр; 8 - күштік сорап; 9 - электрқозғалтқыш; 10,11 - құбырлар; 12 - ағын релесі; 13 - вентиль; 14 - муфта; 15 - бағыттаушы; 16 - ұя; 17,19 - манжеттер; 18 - конус; 20 - статорлар; 21 - роторлар; 22 - қалақтар-шиберлер; 23 - шеткі таратқыш; 24 - пазалар; 25 - ұштама; 26 - тығыздау.

1 Сурет - Гидрожетекті ұңғымалық сорап станциясының схемасы

Ұсынылған ұңғымалық сорап станциясын енгізуден экономикалық тиімділік қызмет көрсету шығындарын азайтудан және Пакерлерді пайдаланудан бас тартудан құралады.

Бұл станцияның кемшіліктері-НКТ күрделі конструкциясы, СПО орындау кезінде өте жоғары еңбек сыйымдылығы. Сонымен қатар, ұсынылған гидрожүйені пайдалану кезінде жұмыс сұйықтығын дайындау үшін жабдықтар қажет.

Ұсынылған ұқсас конструкциясы погружного мұнай ұңғымалық сорап. Оның негізгі ерекшелігі сорапның бұрандалы роторының жетегі батырмалы жоғары моментті бұрандалы гидроқозғалтқышпен жүзеге асырылады. Жұмыс сұйықтығы қозғалтқышқа шығарылады және одан оны гидронасос агрегатымен қосатын құбыржолдар арқылы шығарылады. Гидростанцияның электр қозғалтқышымен немесе ДВС келтірілетін гидронасосы болады. Конструкцияның ерекшелігі мұнай (газ-мұнай қоспасы) құбырға келіп түсетін және ол бойынша жер бетіне берілетін қуыс білік болып табылады. Гидроқозғалтқыштың корпусы және сорапның корпусы шегендеу бағанасында орнатылады. Батырылатын сорап агрегатының ерекшелігі Сорап мен гидроқозғалтқышқа арналған тіректік подшипник болып табылады, бұл конструкцияны жеңілдетеді.

Осы құрылымдарды талдай отырып, беттік гидрожетек, бірақ батырмалы сорап қондырғысының параметрлерін біркелкі реттеуге мүмкіндік бергенімен және оны қолдану ұңғымалық жабдықты жеңілдетеді,

бірақ жұмыс сұйықтығын дайындауға арналған беттік жабдық едәуір дәрежеде күрделенеді және құбырлар мен сағалық арматуралар элементтерінің герметикалығына қойылатын талаптар артады.

Беттік жетегі бар батырмалы бұрандалы сораптардың қондырғылары негізінен көп жүретін жұмыс органдарының бір жұбы бар схема бойынша және сорап штангаларының сағасы мен колоннасына орналасқан төмендететін беру арқылы (тісті немесе клиноремендік беру) оларға айналу берілісі бойынша толықтырылады. Осы қондырғылардың кейбіреулерімен танысайық, өйткені олар кеңінен қолданылады және жаңа жабдықты әзірлеушілер үшін практикалық қызығушылық тудырады.

Беттік жетегі бар батырмалы бұрандалы сораптардың қондырғылары келесі параметрлермен сұйықтықты сору:

Тұтқырлығы - 10 Па дейін;

Механикалық қоспалардың құрамы-2,5 г / л дейін;

Еркін газдың құрамы – 60-қа дейін%;

1.2 Батырмалы бұрандалы сораптардың қондырғылары

Батырмалы жетек, үстіңгі сияқты гидравликалық және механикалық болуы мүмкін. Олардың сипаттамалары, артықшылықтары мен кемшіліктері туралы түсінік құру үшін екі нұсқаны қарастырайық.

Ресейде мұнай өндіру үшін Му-ано принципі бойынша бұрандалы сорапның алғашқы батырмалы қондырғылары ОКБ БН 60-шы жылдары әзірленді. Бұл УЭЦН типті қондырғыларда қолданылатын ПЭД типті қозғалтқыштары бар жиынтықта 3000 мин - 1 айналу жиілігі бар бір винтті сораптар болды

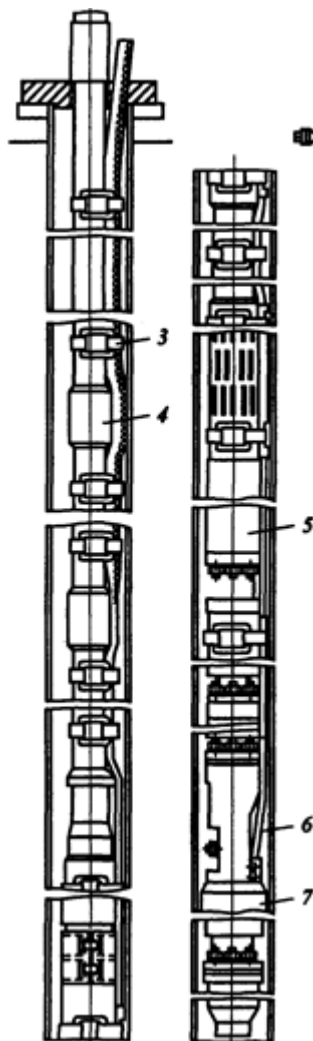
Алайда, кәсіптік сынақтар үлкен айналу жиілігіне және 1000 м және одан да көп қысым кезінде туындайтын елеулі осьтік күштерге байланысты резина-талликалық жиіліктің төмен сенімділігін көрсетті.

1974 жылдан бастап 123 ММ габаритте 1500 мин-1 жиілігіне қозғалтқыштары бар қондырғылар жасалды.

"Ливгидромаш"ӨБ игерген қондырғыларды шығару.

1984 жылдан бастап "Ливгидромаш" дейін УЭВН5 батырмалы бұрандалы Қос қосарланған электр сораптары қондырғыларының типтік өлшемдерінің кең қатарын шығарады (сурет.Жұмыс органдарының орналасуының мұндай қосарлы схемасының артықшылығы бір көлденең габаритте екі есе беру болып табылады.

Мұндай схеманың басқа артықшылығы - бұл жағдайда жұмыс органдары өзара гидравликалық теңестіріледі. Бұл маңызды осьтік күштерді сораптардың тірек подшипниктеріне немесе электр қозғалтқыштардың дақтарына беруді болдырмайды.



1 - электрлік кабель; 2 - қамыттар (клямстер); 3 – НКТ бағанасы; 4 – батырмалы бұрандалы сорап; 5 - протектор; 6 - кабельді енгізу муфтасы; 7 - батырмалы электр қозғалтқышы; 8 - компенсатор

2 Сурет - УЭВН5 батпалы агрегат

УЭВН5 типті қондырғылар А, Б, В және Г модификацияларында шығарылады:

А-30°C дейінгі температурадағы сұйықтық үшін;

Б-температурасы 30-дан 50°C дейінгі сұйықтық үшін;

В-температурасы 50-ден 70°C дейінгі сұйықтық үшін;

Г-температурасы 50-ден 70°C дейінгі немесе тұтқырлығы 10-3 м2/с дейінгі сұйықтық үшін.

Бұдан басқа, УЭВН5-25-1000 және УЭВН5-100-1000 қондырғылары А1 және К модификацияларында шығарылады:

А 1 – тұтқырлығы 10-3 м2/с дейін сұйықтықтар үшін: жоғары қуатты қозғалтқышпен жинақталады және қалғандарын сорапштағы алтын құрылғысының болмауымен ерекшеленеді;

К – тұтқырлығы 10-3 м2/с дейінгі сұйықтық үшін (іске қосу муфтасы таза май аймағына орналастырылған түйін-қосымша).

Көптеген шетелдік фирмалар, сондай-ақ арналуына байланысты бұрандалы сораптардың түрлі модификацияларын шығарады, бірақ бір типті барлық сораптарда жұмыс органдары. Олар резеңке обойма мен болат бұрандадан тұрады. Бұранда, әдетте, бір жүрісті спираль бар, екі жүрісті. Екі жүрісті бұрандалы және үш жүрісті жиегі бар сораптар едәуір сирек кездеседі.

"Robbins and Myers" фирмасы (АҚШ) құрамында механикалық қоспалардың жоғары мөлшері бар ұңғымалардан мұнай өндіруге арналған батырмалы бір бұрандалы сорапны құрды. Сорапның жетегі-батырмалы электрқозғалтқышы. Электр энергиясы жер бетінен арнайы кабель арқылы беріледі.

Сонымен қатар скважинадан мұнайды айдауға және скважиналарды құмды тығындардан тазарту мақсатында скважинаға және мұнай қабатына сұйықтықты айдауға арналған сорап қондырғысына патенттер бар.

1972 жылы "Husky Oil Ltd." фирмасы. "(Канада) ұңғымалардан тұтқыр мұнай, негізінен механикалық қоспалармен өндіру үшін сорап қондырғысына патент алды. Бұл қондырғыда сорап ретінде резинометалл обоймасы мен болат бұрандамадан тұратын бір жұмыс органы бар бір винтті сорап қолданылды. Барлық батырылатын агрегаттың құрамына батырылатын қозғалтқыш, редуктор, компенсатор және сорап кіреді.

Қондырғының құрамдас бөліктерін орнату біздің елде жұмыс істейтін қондырғылармен бірдей. Айырмашылық тек қана "Husky Oil Ltd." фирмасының қондырғыларында. "сорап білігінің айналу жиілігін төмендету үшін планетарлық редуктор қолданылады. Редукторды қолдану сорып алынатын сұйықтықтың түріне байланысты сорап білігінің оңтайлы айналу жиілігін алуға мүмкіндік береді. Мұндай құрылғы жұмыс органдарының үстіңгі қабатының сырғанау жылдамдығын және сорап каналдарындағы сұйықтықтың ағу жылдамдығын айтарлықтай төмендету есебінен механикалық қоспаларының көп мөлшері бар қабаттық сұйықтықты сору кезінде жұмыс органдарының салыстырмалы жоғары тозуға төзімділігін қамтамасыз етеді.

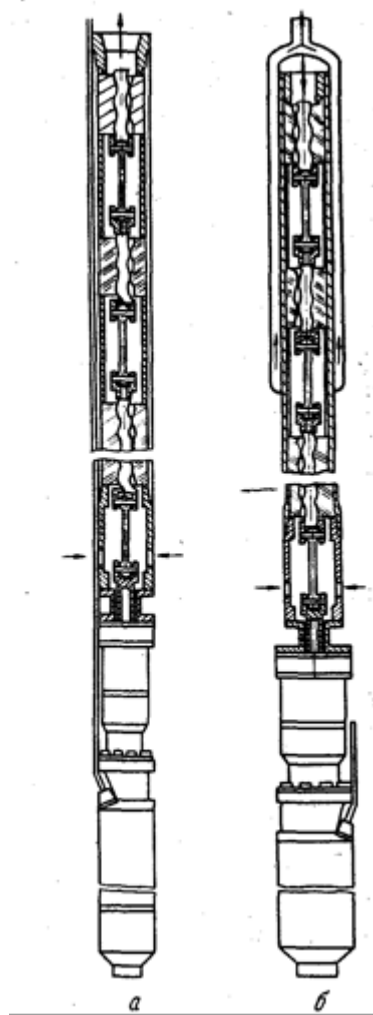
Редуктордың үстінде орнатылған Компенсатор серпімді диафрагмамен жабдықталған және редуктор мен электр қозғалтқышқа арналған майлау қызмет ететін сұйық маймен толтырылған.

"Pompes et Compresseurs MOINEAU" фирмасы мен Француз мұнай институты ең жоғары қысымы 80 кгс / см² ұңғымалардан мұнай өндіруге арналған батырмалы бұрандалы сорапны әзірледі. Қондырғы сораптан, протекторы бар электрқозғалтқыштан, кабельден және қозғалтқыштың жер бетіндегі электрқоректену жүйесінен тұрады. Сорап екі нұсқада орындалған. Сорап білігінің айналу жиілігі 700 және 1000 айн/мин болатын осындай сораптарды шығару жоспарлануда. Осылайша, жеке жұмыс жұбының максималды берілуі 200 м³/тәул. Сорап корпусының көлденең габариті 82 – 160 мм берілуіне байланысты.

1.2-суретте (а) көрсетілген нұсқа сорап, төрт бірдей жұмыс органының қосылған, дәйекті, бұл мүмкіндік береді жалпы қысымы, сорапның сомасына

тең арын, дамытылатын әрбір жұмыс органы жеке жүргізеді. Сорапны беру жеке жұмыс органының берілуіне тең. 1.2 (б) суретте сорап нұсқасы көрсетілген, онда оң жақ екі бірдей жұмыс органы бар бұрандалы желі спиральының бағыты бір-бірімен тізбектелген, ал бір-бірімен тізбектелген спиральдың сол бағыттағы екі басқа жұмыс органымен бір-бірімен тізбектелген, параллель қосылған.

Мұндай схема кезінде жұмыс органдарын қосу-тапсыру және Арын әрбір жұмыс органының жеке берілуімен және арынмен салыстырғанда екі еселенеді. 1) Электр жетегі ретінде көп жүрісті бұрандалы қозғалтқыш қолданылған ресейлік СКБ БН инженерлерінің әзірлемесі болып табылады. [1], онда сорап білігінің айналу жиілігінің 500 айн/мин дейін төмендеуін қамтамасыз ететін, жиілік түрлендіргішімен жабдықталған, айналу жиілігі 2950-3500 айн/мин болатын сериялық батырмалы электрқозғалтқышы қызмет етеді.



а – бұрандалардың тізбекті қосылуы; б-бұрандалардың тізбекті-параллель қосылуы

3 Сурет - "Р. С. М" фирмасының сораптары»

Бұл қондырғының бірқатар артықшылықтары бар:

- гидрожетекті поршеньді агрегаттармен салыстырғанда-жоғары пайдалану сенімділігі мен конструкцияның қарапайымдылығы. Клапандар мен Алтынды құрылғылардың болмауына байланысты гидродвигатель үшін жұмыс сұйықтығы ретінде техникалық суды пайдалану мүмкіндігі бар.

- бұрандалы штангалы сораптармен салыстырғанда-күрделі профилі бар ұңғымаларда пайдалану мүмкіндігі. Штангалар жоқ. Қарапайым тәсілмен (жұмыс сұйықтығының шығынын өзгерту) сорапның айналу жиілігі баяу реттеледі.

- ПЭД жетегі бар бұрандалы сораптармен салыстырғанда-кабельдің болмауы (қондырғының ең сенімсіз компоненттерінің бірі).

Диаметрі 85 мм агрегаттың мынадай техникалық сипаттамасы бар:

- сұйықтық шығыны-2..10 л / с;
- қысым-3,0 МПа;
- сорапны беру-0,2..1,0 л / с;
- дамушы қысым-10,0 МПа;
- айналу жиілігі-45..220 мин-1;
- агрегаттың ұзындығы-5 000 мм.

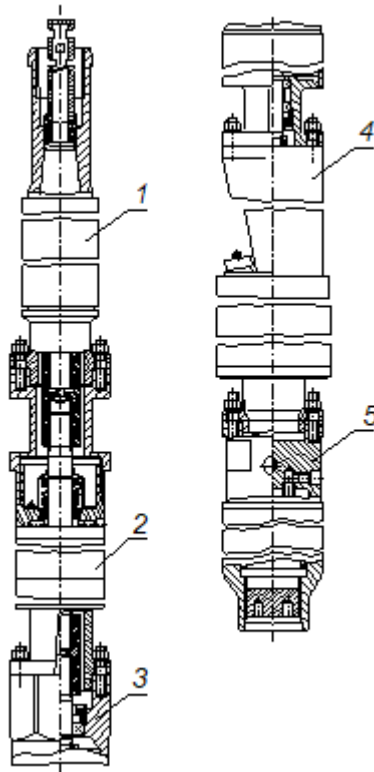
1.3 Батырылған бұрандалы сорап

Батырылған бұрандалы сорап жұмыс органдарының орналасу сұлбасы бойынша ЭВН5 сияқты орындалған. Алайда, ЭВН5-ке қарағанда, жаңадан әзірленетін сорапның жұмыс органдары көп жүрісті (кинематикалық қатынасы 4:5, 1:2 у ЭВН5-ке қарағанда) дайындалады. бөлімнің есептері негізінде, сондай-ақ әдебиетте [1, 3] келтірілген ұсынымдарға сәйкес құрылған графикалық сипаттамалар көрсеткендей, жұмысшылардың осындай орындаулары бар сораптардың органдардың жоғары техникалық параметрлерін дайындау мен жөндеуге салыстырмалы түрде төмен шығындармен барынша сәтті үйлеседі.

Есептеу нәтижесінде бірдей геометриялық өлшемдер мен айналу жиіліктері кезінде $i = 4:5$ -тен орындалған сорап екі есе үлкен беруге ие және $I = 1:2$ сорапмен салыстырғанда төрт есе үлкен қысымды құрайтыны көрсетілген.

Сонымен қатар, көп жүрісті жұмыс органдарын қолдану сол берілісті қамтамасыз ету кезінде сорап винтінің айналу жылдамдығын айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді, бұл жұмыс органдары беттерінің сырғанау жылдамдығын және жұмыс органдары арналарындағы сұйықтықтың ағу жылдамдығын төмендетуге әкеледі. Осының арқасында жұмыс органдары беттерінің механикалық және гидроабразивті тозуы айтарлықтай төмендейді, сондай-ақ сұйықтық ағу жағдайлары жақсарады, бұл кавитацияның пайда болу шарты бойынша айдалатын сұйықтықта ерітілген газдың шекті рұқсат етілген мөлшерін арттырады. Сонымен қатар, үйкеліс тораптарының жұмыс режимі жақсарады, бұл олардың қызмет ету мерзіміне оң әсер етеді.

Төменде батырылған бұрандалы сорапның негізгі параметрлері:
Сорап шығысындағы қысым 12 МПа;
Сорапты беру (номиналды) 63 мЗ / тәул;
Сорап білігінің айналу жиілігі 200 мин-1;
Жұмыс органдарының жұп саны 2;
Жұмыс органдарының кинематикалық қатынасы 4: 5.



1 - погружной винтовой насос; 2 - протектор; 3 - планетарный редуктор; 4 - погружной электродвигатель; 5 - компенсатор

4 Сурет – Батпалы агрегаттын толық көрінісі.

2 Арнайы және Есептік бөлім

2.1 Техникалық ұсыныс

Ұсыныс мұнайгаз өндірісіне жатады, атап айтқанда лифтті тізбекті сағалық жетекті винттік сораптарға жатады және ұңғымадан сұйықтықты көтеруге қолданылады. Құбырлар тізбегіне сағалық жетекті ұңғымалық винттік сорап сағалық жетекпен айнала алатын құбырлар тізбігемен мықты бекітілген статордан, статор ішіне өстік-радиалды бағытты қатты бекітілген ротордан тұрады, оның төменгі жағы хвостовикпен жалғасқан. Құбырлар тізбегінің ішкі беті орталық тесігі бар шнекпен жабдықталған. Шнектер ұңғымалық сұйықтықтың түріне байланысты құбырлар тізбегінде тең аралықтарда орнатылады. Ұсынылып отырған ұңғымалық винттік сорап біршама арзан және сорылатын сұйықтықтың (әсіресе, жоғарытұтқыр және тұтқыр) құбырлар тізбегіне үйкелісін төмендетеді.

Техникалық шешіміне, қол жеткізетін нәтижесіне қарай жақын болып «Сағалық жетекті ұңғымалық винттік сорап», құбырлар тізбегімен жалғасқан статордан, хвостовикпен жалғасқан ротордан, жүріс шектейтін ұңғымалық якорьмен жалғасқан аудармадан, хвостовик соңы конечникпен жабдықталған, бұл жағдайда статор сағалық жетекпен әрекеттесетін құбырлар тізбегімен мықты бекітілген, ал аударма ұңғыма өсіне қатысты қатаятын өстес ұңғымалық якорьмен жалғасқан, сондай-ақ хвостовик ротор шетінде орнатылған және конечниктың алдында жүрісті шектеуішпен жабдықталған, бұл жағдайда ротор статорға қатысты өстік және радиалды бағытта бекітілген.

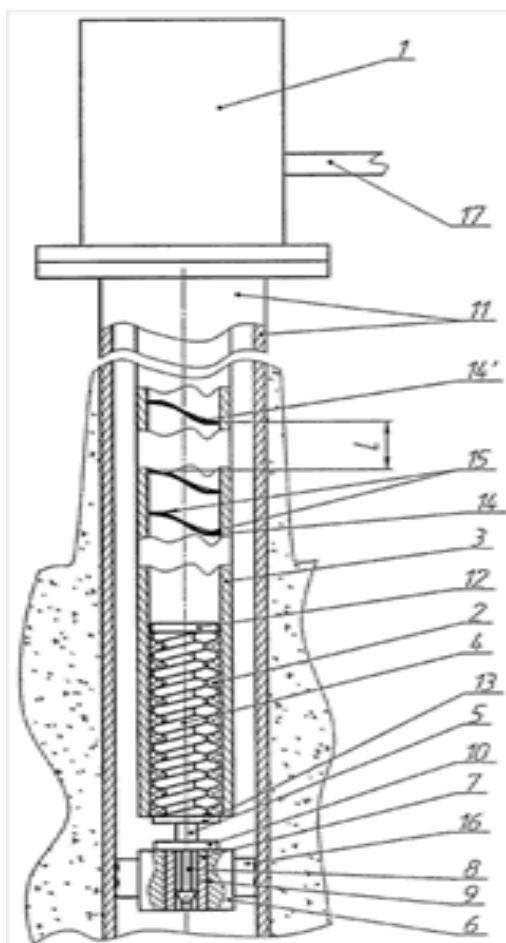
Сораптың кемшілігі болып құбырлар тізбегі айналған кезде сұйық көтерілетін құбырлар тізбегіне үйкеліс артады, бұл тұтқыр және жоғарытұтқыр мұнайларды өндіру кезінде винттік сорап жоғары жүктемемен жұмыс жасайды, бұл сораптың тез істен шығуына немесе тұтқыр мұнайларды сору кезінде қымбатырақ сораптарды пайдалануға тура келеді. Ұсынылып отырған қондырғының техникалық шешімі - ауыр және жоғарытұтқыр мұнайларды өндіру кезінде арзан конструкциялы сораптарды пайдалану және көтерілетін сұйықтың құбырлар тізбегінің қабырғаларына үйкелісін төмендету.

Техникалық шешім ұңғымалық винттік сораппен шешіледі. Ол құбырлар тізбегімен жалғасқан сағалық жетектен, құбырлар тізбегімен мықты бекітілген, тізбекпен бірге айналатын статордан, астында хвостовикпен жалғасқан, өстік және радиалды бағытта қатты бекітілген ротордан, хвостовик ұңғыма қабырғасына қатысты якорьмен қатайтылады. Жаңалық - құбырлар тізбегі ішінен өту тесігі бар шнекпен жабдықталған. Шнек құбырлар тізбегінде тең аралықты аумақтарда орнатылған.

Сызбада схемалық түрде ұңғымаға түсірілген, сағалық жетекті құбырлар тізбекті ұңғымалық винттік сорап келтірілген (1.5 -суретке сәйкес).

Ұсынылып отырған қондырғының техникалық шешімі - ауыр және жоғартұтқыр мұнайларды өндіру кезінде арзан конструкциялы сораптарды

пайдалану және көтерілетін сұйықтың құбырлар тізбегінің қабырғаларына үйкелісін төмендету.



1 - сағалық жетек, 2 - статор, 3 - СКҚ тізбегі, 4 - ротор, 5 - хвостовик, 6 - якорь, 7 - аударма, 8 - наконечник, 9 - аударманың ішкі беті, 10 - жүріс шектеуіш, 11 - ұңғыма, 12,13 - қатайтқыштар, 14 - шнек, 15 - шнектің орталық тесігі, 16 - плашкалар

5 Сурет - Құбырлар тізбегінің сағалық жетекті ұңғымалық винттік сорап

2.2 Аударманы жасау технологиясы

2.2.1 Бөлшектің жұмыстық сызбасына анализ жасау

Бөлшек - Аударма. Материалы - Болат 12х4н2а МЕСТ 13877-96.
Бөлшектің қаттылығы $HВ \cdot 10^{-1} = 269$ МПа

2.2.2 Дайындама таңдау

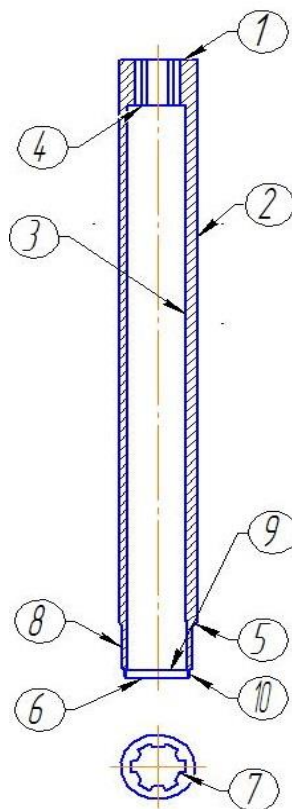
Бөлшек үшін дайындаманы таңдау келесілермен анықталады: бөлшектің құрылымы, арналуы, материалы, техникалық талаптар, масштаб және олардың шығарылуының сериалығы, сондай-ақ жасалуда үнемділігі.

Дайындама - қалыптау - металлды КСМ-да (көлденең-соғы машинасы) соғу арқылы алған. Бұл әдістің қолданылу аймағы сериялық және массалық өндірісте. Пресстағы қалыптау балғамен қалыптаумен салыстырғанда 2..3 есе

өнімдірек. Әдіптер мен шақтамалар 20-30% кішірейеді, металл шығыны 10-15% төмендейді.

2.2.3 Бірізді технологияны жасау

Бөлшектің беттерінің белгіленуі 1.6-суретте келтірілген.

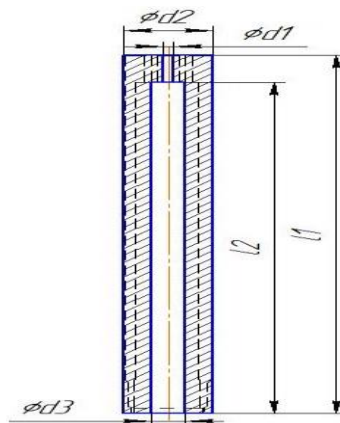


6 Сурет - Бөлшек беттерінің белгіленуі

2.2.1 Кесте - Беттерді өңдеу этаптары

Беттер	Өңдеу этаптары		
	1	2	3
1	жартылай таза жону	таза жону	
2	жартылай таза жону	таза жону	таза ажарлау
3	жартылай таза жону	жартылай таза жону	таза ажарлау
4	жартылай таза жону	таза жону	
5	жартылай таза жону	таза жону	
6	жартылай таза жону		
7	жартылай таза жону	таза жону	таза ажарлау
8	жартылай таза жону	таза жону	
9	жартылай таза жону	таза жону	
10	жартылай таза жону	таза жону	таза ажарлау

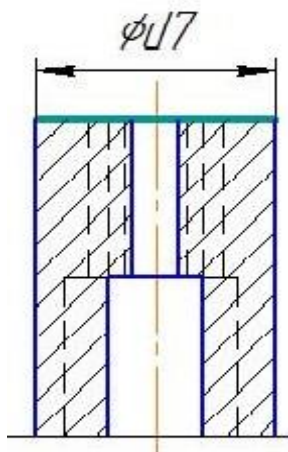
Таңдалған әдістер мен бөлшектің беттерін өңдеу этаптары 2.2.1-кестеде келтірілген.



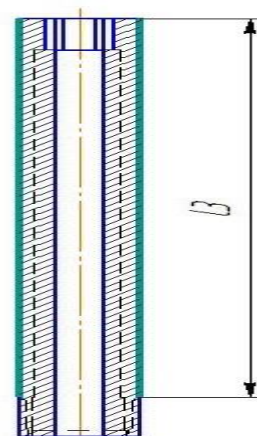
7 Сурет - Дайындама

Бөлшекті механикалық өңдеу технологиясына келесі операциялар кіреді:

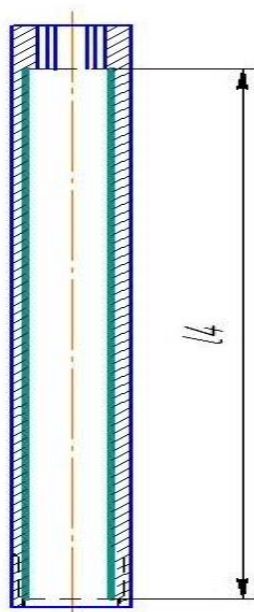
Операция 10 Жону $\sqrt{R_z40}$



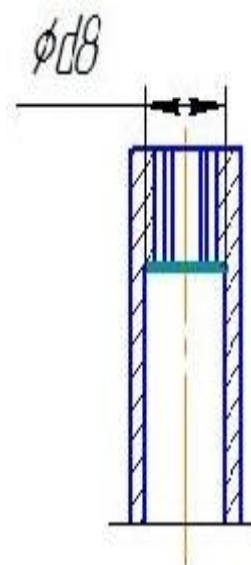
Операция 20 Жону $\sqrt{R_z40}$



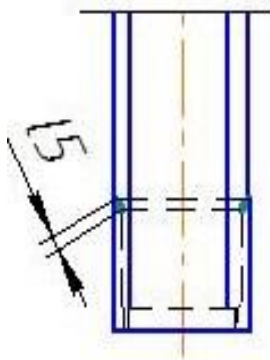
Операция 30 Жону $\sqrt{R_z40}$



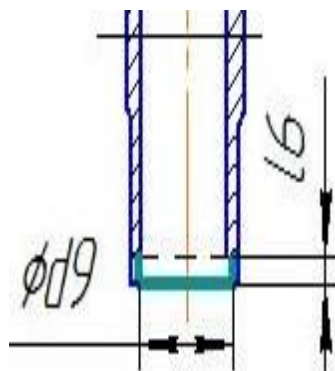
Операция 40 Жону $\sqrt{R_z40}$



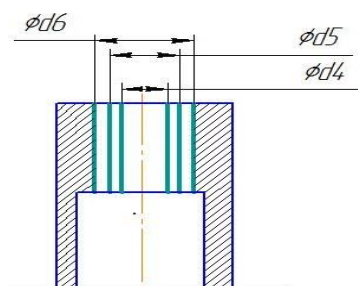
Операция 50 Жону $\sqrt{R_z40}$



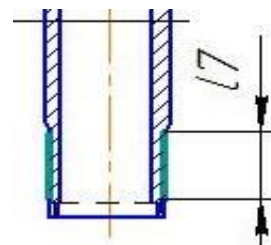
Операция 60 Жону $\sqrt{R_z40}$



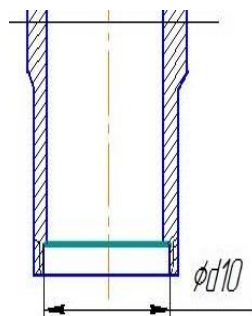
Операция 70 Жону $\sqrt{R_z40}$



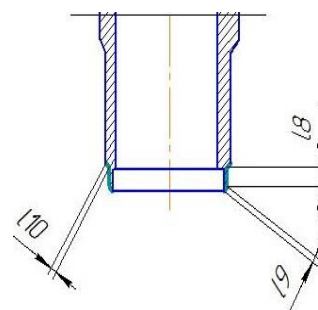
Операция 80 Жону $\sqrt{R_z40}$



Операция 90 Жону $\sqrt{R_z40}$



Операция 100 Жону $\sqrt{R_z40}$



Операция 110 Жуу.

Операция 120 Бақылау.

2.2.2 Кесте - Өлшемдер тізбегінің теңестіру жүйесі және технологиялық өлшемдерге шақтамалардың теңесу жүйесі

№	Теңестіру жүйесі	Технологиялық өлшемдерге шақтама, мм
1	$[20,5]-l7=0$	$T(20,5) \geq Tl7$
2	$[2,5]-l7+l8=0$	$T(2,5) \geq Tl7+Tl8$
3	$Z10-l1+l3=0$	$wZ10 = Tl1+Tl3$
4	$Z20(1)+l4-l3=0$	$wZ20(1) = Tl3+Tl4$

5	$Z_{20(2)} - l_5 - l_4 - l_3 + l_1 - l_2 = 0$	$wZ_{20(2)} = T_{l5} + T_{l4} + T_{l3} + T_{l1} + T_{l2}$
6	$Z_{40} - l_4 + l_6 = 0$	$wZ_{40} = T_{l4} + T_{l6}$
7	$Z_{50(1)} - l_7 + l_6 = 0$	$wZ_{50(1)} = T_{l7} + T_{l6}$
8	$Z_{50(2)} - l_8 + l_7 - l_6 + l_5 = 0$	$wZ_{50(2)} = T_{l8} + T_{l7} + T_{l6} + T_{l5}$

Өлшемдерге шақтама белгілейміз:

$T_{l1} = 0,45$ (бір бағытта тозу, дәлдік тобы-4);

$T_{l2} = 0,45$ (бір бағытта тозу, дәлдік тобы-4);

$T_{l3} = 0,33$ (IT12 бойынша);

$T_{l4} = 0,33$ (IT12 бойынша);

$T_{l5} = 0,33$ (IT12 бойынша);

$T_{l6} = 0,33$ (IT12 бойынша);

$T_{l7} = 0,06$ (таза жону);

$T_{l8} = 0,06$ (таза жону);

$T_{l9} = 0,08$ (таза жону);

$T_{l10} = 0,33$ (таза жону).

Әдіптердің сейілуін анықтаймыз:

$wZ_{10} = T_{l1} + T_{l3} = 0,45 + 0,33 = 0,78$ мм;

$wZ_{20(1)} = T_{l3} + T_{l4} = 0,33 + 0,33 = 0,66$ мм;

$wZ_{20(2)} = T_{l5} + T_{l4} + T_{l3} + T_{l2} = 0,33 + 0,33 + 0,45 + 0,45 = 1,89$ мм;

$wZ_{40} = T_{l4} + T_{l6} = 0,33 + 0,33 = 0,66$ мм;

$wZ_{50} = T_{l6} + T_{l7} = 0,06 + 0,33 = 0,39$ мм;

$wZ_{60} = T_{l7} + T_{l5} + T_{l6} + T_{l8} = 0,06 + 0,33 + 0,33 + 0,06 = 0,78$ мм;

$wZ_{70} = T_{l6} + T_{l8} + T_{l9} + T_{l10} = 0,33 + 0,06 + 0,08 + 0,33 = 0,8$ мм.

Әдіптердің ең аз мәнін келесі формуламен анықтаймыз:

$$Z_{\min} = Rz + h_c. \quad (2.2.1)$$

$Z_{10_{\min}} = 80 + 150 = 230$ мкм = 0,23 мм (жоғары дәлдікті қалыптау үшін [2]);

$Z_{20_{\min}} = 40 + 50 = 90$ мкм = 0,09 мм (жартылай таза жону үшін [2]);

$Z_{40_{\min}} = 20 + 25 = 45$ мкм = 0,045 мм (таза жону үшін [2]);

$Z_{50_{\min}} = 20 + 25 = 45$ мкм = 0,045 мм (таза жону үшін [2]);

Әдіптердің есептік мәндері:

$$Z = Z_{\min}^{+wz} : \quad (2.2.2)$$

$$Z_{10} = 0,23^{+0,78};$$

$$Z_{20(1)} = 0,09^{+0,66};$$

$$\begin{aligned}
Z 20(2) &= 0,09^{+1,89}; \\
Z 40 &= 0,045^{+0,66}; \\
Z 50 &= 0,045^{+0,39}; \\
Z 60 &= 0,045^{+0,78}.
\end{aligned}$$

$$(1) \text{ теңестіруден } l_7 = 20,5_{-0,06}; \quad (2.2.3)$$

$$(2) \text{ теңестіруден } l_8 = l_7 - (2,5) = - \frac{20,5_{-0,06}}{2,5_{-0,12}} = 18^{+0,06}; \quad (2.2.4)$$

$$18_{-0,06}^{+0,12} \Big|_{+0,06}^{-0,06}$$

$$(7) \text{ теңестіруден } l_6 = l_{10} - Z 50(1) = - \frac{20,5_{-0,06}}{0,045^{+0,39}} = 20,455_{-0,39}^{-0,06} = 20,449_{-0,33}; \quad (2.2.5)$$

$$20,455_{-0,45}^{-0,06} \Big|_{+0,06}^{-0,06}$$

$$\text{«орташа» аяқталуға келтіреміз } l_6 = 20,5_{-0,033}; \quad (2.2.6)$$

$$(3) \text{ теңестіруден } l_4 = Z 40 + l_6 = + \frac{0,045^{+0,66}}{20,5_{-0,33}} = 20,545_{-0,33}^{+0,33} = 20,875_{-0,33}; \quad (2.2.7)$$

$$20,545_{-0,33}^{+0,66} \Big|_{+0,33}^{-0,33}$$

$$\text{«орташа» аяқталуға келтіреміз } l_4 = 20,9_{-0,33};$$

$$(4) \text{ теңестіруден } l_3 = Z 20(1) + l_4 = + \frac{0,09^{+0,66}}{20,9_{-0,33}} = 20,99_{-0,33}^{+0,33} = 20,66_{-0,33}; \quad (2.2.8)$$

$$20,99_{-0,33}^{+0,66} \Big|_{+0,33}^{-0,33}$$

$$\text{«орташа» аяқталуға келтіреміз } l_3 = 20,7_{-0,33}; \quad (2.2.9)$$

$$(8) \text{ теңестіруден } l = \frac{\begin{matrix} + & l_8 & + \\ & l_6 & \\ - & l_7 & \\ - & Z 50(2) & \end{matrix}}{\begin{matrix} 20,5_{-0,06} \\ 18^{+0,06} \\ 20,5_{-0,06} \\ 0,045^{+0,78} \end{matrix}} = \frac{\begin{matrix} 20,5_{-0,06} \\ 18^{+0,06} \\ 20,5_{-0,06} \\ 0,045^{+0,78} \end{matrix}}{17,955_{-1,11}^{+0,12} \Big|_{+0,45}^{-0,45}} = 17,955_{-0,66}^{-0,33} = 17,295^{+0,33}; \quad (2.2.10)$$

$$\text{«орташа» аяқталуға келтіреміз } l_1 = 21,4_{-0,45};$$

$$(6) \text{ теңестіруден } l_4 = \begin{array}{r} + Z20(2) \\ + l_4 \\ + l_1 \\ - l_5 \\ - l_3 \end{array} = \begin{array}{r} + 0,09^{+1,89} \\ + 20,9_{-0,33} \\ + 21,4_{-0,45} \\ - 17,3_{+0,33} \\ - 20,7_{-0,33} \\ 4,39_{+1,11-1,44}^{+2,22+1,44} \end{array} = 4,39_{+0,33}^{+0,78} = 5,16_{-0,45}; \quad (2.2.11)$$

«орташа» аяқталуға келтіреміз $l_4 = 5,2_{-0,45}$.

10 Токарлық операцияны есептейміз. Кесуші аспап пен жабдықты таңдаймыз.

10-шы Жону операциясы үшін 1E125 жонғыш-револьверлі станок таңдалды.

Кесуші аспап - қимасы $h \times b = 20 \times 12$ мм, ұзындығы $L = 120$ мм, кескіш төбесінің радиусы $r = 1$ мм, Т14К8 (ГОСТ 18868 - 73) маркалы қатты қорытпадан жасалған пластинамен жабдықталған кескіш.

Кесу режимін есептеу. Беттер жартылай таза жонумен алынады, кедір-бұдырлық параметрі $R_z = 40$. Кедір-бұдырлықтың $R_z = 40$ параметрінде кесу тереңдігі $t = 0,5 \dots 2,0$ мм диапазонынан таңдалады. $t = 1,5$ мм деп таңдаймыз. Таңдалған кескішпен жонғыш - револьверлі станокта кесу тереңдігі $t = 1,5$ мм жартылай таза жонуда берілісті $0,25 \dots 0,5$ мм / об диапазонынан таңдаймыз. $s = 0,5$ мм / об деп белгілейміз.

Кесу жылдамдығы v :

$$v = \frac{C_v}{T^m t^x s^y} K_v, \quad (2.2.12)$$

мұндағы T - тұрақтылықтың орташа мәні; $T = 60$ мин
 $C_v = 350$, $0,3$ мм/айн берілстен жоғары болғанда;
 s – беріліс, $s = 0,5$ мм/айн
 $x = 0,15$; $y = 0,2$; $m = 0,2$

$$K_v = K_{mv} * K_{nv} * K_{uv} = 0,8 * 0,9 * 0,6637 = 0,4779. \quad (2.2.13)$$

мұндағы K_{mv} – дайындама материалына әсер ету коэффициенті, $12 \times 4 \times 2$ а болат үшін;

$$K_{mv} = K_r \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{nv} = 1 * (750/1130)^1 = 0,6637. \quad (2.2.14)$$

K_{nv} – аспап материалын ескеретін коэффициент, $K_{nv} = 0,9$

K_{uv} – беттің жағдайын ескеретін коэффициент, $K_{uv} = 0,8$ болса, онда кесу жылдамдығы тең болады:

$$v = \frac{C_v}{T^m t^x s^y} K_v = \frac{350}{60^{0,2} \cdot 1,5^{0,15} \cdot 0,5^{0,2}} \cdot 0,4779 = 79,72 \text{ м / мин}.$$

Шпиндельдің айналу жиілігі:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{3,14 \cdot D} = \frac{1000 \cdot 79,72}{3,14 \cdot 65} = 390,59. \quad (2.2.15)$$

Кесу күші әдетте станоктың координат өстеріне бағытталған құраушы күштерге бөлінеді (тангенциалды P_z , радиалды P_y және өстік P_x). Сыртқы көлденең және ұзындық бойына кесу кезінде бұл құраушылар келесі формуламен есептеледі:

$$P_{z,y,x} = 10 C_p t^x s^y v^n K_p \quad (2.2.16)$$

2.1.3 Кесте - C_p коэффициентінің мәнін мен x , y , n дәрежелерінің көрсеткіштері:

C_p	x	y	n
P_z	300	1	0,75
P_y	243	0,9	0,6
P_x	339	1	0,5

Дұрыстау коэффициенті:

$$K_p = K_{mp} K_{\varphi p} K_{\gamma p} K_{\lambda p} K_{rp} \quad (2.2.17)$$

мұндағы $K_{mp} = (1130/750)^{0,75} = 1,3599$ – өңделіп жатқан материалдың сапасына күштік тәуелділіктің ескеретін коэффициент;

2.1.4 Кесте - $K_{\varphi p}$, $K_{\gamma p}$, $K_{\lambda p}$, K_{rp} – кесудің фактылық шарттарын ескеретін коэффициенттер.

P_z	$K_{\varphi p} = 1,0$	$K_{\gamma p} = 1,1$	$K_{\lambda p} = 1,0$	$K_{rp} = 1,0$
P_y	$K_{\varphi p} = 1,0$	$K_{\gamma p} = 1,4$	$K_{\lambda p} = 1,0$	$K_{rp} = 1,0$
P_x	$K_{\varphi p} = -1,0$	$K_{\gamma p} = 1,4$	$K_{\lambda p} = 1,0$	$K_{rp} = 1,0$
	$\varphi = 45^\circ$	$\gamma = 10^\circ$	$\lambda = 0^\circ$	$r = 1,0$ мм.

K_p коэффициенттерінің мәнін анықтаймыз:

$$\begin{aligned} K_{pz} &= 1,3599 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 1,0 = 1,4959, \\ K_{py} &= 1,3599 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 1 = 1,904, \\ K_{px} &= 1,3599 \cdot (-1) \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 1 = -1,904. \end{aligned} \quad (2.2.18)$$

Анықталған мәндерді (3.2.15) формуласына қойып, аламыз:

$$\begin{aligned}
P_z &= 10 \cdot 300 \cdot 1,5^1 \cdot 0,5^{0,75} \cdot 79,72^{-0,15} \cdot 1,4959 = 2075,43H, \\
P_y &= 10 \cdot 243 \cdot 1,5^{0,9} \cdot 0,5^{0,6} \cdot 79,72^{-0,3} \cdot 1,904 = 1586,56H, \\
P_y &= 10 \cdot 339 \cdot 1,5^1 \cdot 0,5^{0,5} \cdot 79,72^{-0,4} \cdot (-1,904) = -1188,00H.
\end{aligned}$$

Кесу қуаты:

$$N_{рез} = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60}, \quad (2.2.19)$$

$$N_{рез} = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60} = \frac{2075,43 \cdot 79,72}{1020 \cdot 60} = 2,7 \text{ кВт}.$$

Шарт орындалуы керек

$$N_{рез} \leq N_{эл.дв.} \quad (2.2.20)$$

2,7кВт < 4кВт сатнок сәйкес келеді деген тұжырым жасаймыз.

Уақыт нормалары есебі. Сандық уақыт
Сандық уақыт келесі формуламен анықталады:

$$t_{ум} = t_o + t_e + t_{mo} + t_{oo} + t_{пер}, \quad (2.2.21)$$

мұндағы t_o - негізгі уақыт;

t_e - қосымша уақыт;

t_{mo} - жұмыс орнына қызмет көрсету уақыты;

t_{oo} - ұйымдастырушылық қызмет көрсету уақыты;

$t_{пер}$ - үзілістер уақыты.

Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$t_o = \frac{L_p i}{S_m a}, \quad (2.2.22)$$

мұндағы L_p - беріліс бағыты бойынша есептік ұзындық;

i - өткелдегі өтулер саны;

a - бір уақытта өңделетін бөлшектер саны;

S_m - минуттық беріліс.

Біздің жағдайда берліс бағытындағы есептік ұзындық анықталады:

$$L_p = l_3 - l_2 + \frac{d_5 - d_4}{2} \text{ және } 4 \text{ мм кескіш жүрісі қамы үшін қосамыз.}$$

$$L_p = 20,6 - 5,12 + (64 - 39) / 2 + 4 = 37,8 \text{ мм};$$

$$S_m = s \cdot n = 0,5 \cdot 390,59 = 195,295 \text{ мм / мин.}$$

$$i = 1;$$

$$a = 1.$$

Формулаға қойып, аламыз

$$t_o = \frac{L_p^i}{S_m^a} = \frac{37,8 \cdot 1}{195,295} = 0,1936 \text{ мин.}$$

Қосымша уақытты анықтаймыз:

$$t_{\theta} = t_{\theta.y.} + t_{\theta.в.}, \quad (2.2.23)$$

мұндағы $t_{\theta.в.}$ - машиналық-қосымша уақыт;

$t_{\theta.y.}$ - дайындаманы қондыру және шешуге уақыт.

$$t_{\theta.в.} = t_{yck} + t_{yct} + t_{yct2}, \quad (2.2.24)$$

мұндағы t_{yck} - станоктың жұмыстық органдарының жылжуының жылдамдатылған уақыты;

t_{yct} - бөлшекті қондыру уақыты;

t_{yct2} - кесу аймағына орнату уақыты.

Қабылдаймыз: $t_{yck} = 0,05 \text{ мин}; t_{yct} = 0,3 \text{ мин}; t_{yct2} = 0,1 \text{ мин}.$

$$t_{\theta.в.} = t_{yck} + t_{yct} + t_{yct2} = 0,05 + 0,3 + 0,1 = 0,45 \text{ мин.}$$

Қабылдаймыз $t_{\theta.y.} = 0,45 \text{ мин}.$

Формулаға қойып, аламыз

$$t_{\theta} = t_{\theta.y.} + t_{\theta.в.} = 0,45 + 0,45 = 0,9 \text{ мин}.$$

Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтаймыз:

$$t_{mo} = \frac{\alpha \cdot t_o}{100}, \quad (2.2.25)$$

мұндағы $\alpha = 8\% [3];$

$$t_{mo} = \frac{8 \cdot 0,1936}{100} = 0,0156 \text{ мин.}$$

Ұйымдастыру уақытын анықтаймыз:

$$t_{oo} = \frac{\beta \cdot t_o}{100}, \quad (2.2.26)$$

мұндағы $\beta = 6\%$ [3];

$$t_{oo} = \frac{6 \cdot 0,1956}{100} = 0,117 \text{ мин.}$$

Үзілістер уақытын анықтаймыз:

$$t_{nep} = \frac{t_o + t_g}{100} \gamma; \quad (2.2.27)$$

мұндағы $\gamma = 6\%$ [3];

$$t_{nep} = \frac{0,1956 + 0,9}{100} \cdot 6 = 0,0657 \text{ мин.};$$

Сонымен, бір бөлшекті өңдеуге кететін уақыт нормасы:

$$t_{тал} = 0,1956 + 0,9 + 0,01562 + 0,0117 + 0,0657 = 1,1883 \text{ мин.}$$

2.3 Жұмыстық органдардың кинематикасы мен геометриясын есептейміз

2.3.1 Кесте - Бастапқы берілген мәліметтер

Берілгендер	Белгіленуі	Мәндері
Сорап құрсамасының сыртқы диаметрі, мм	D	73
Сораптың талап етілетін берісі, м ³ /с	Q	$2,894 \cdot 10^{-4}$
Сораптың талап етілетін қысымы, Па	P	$10 \cdot 10^6$
Айналу жиілігі, с ⁻¹	n	2,66

Есеп реті:

Статордың метал тұрқының қабырға қалыңдығын тең деп қабылдаймыз:

$$\begin{aligned} \varepsilon_m &= 0,15 \cdot D, \\ \varepsilon_m &= 0,15 \cdot 0,073 = 0,011 \text{ м.} \end{aligned} \quad (2.3.1)$$

Статордың резиналы төсемесінің минималды қалыңдығын тең деп қабылдаймыз:

$$\begin{aligned}\varepsilon_p &= 0,1 \cdot D, \\ \varepsilon_p &= 0,1 \cdot 0,073 = 0,007 \text{ м.}\end{aligned}\quad (2.3.2)$$

Жұмыстық органдардың (статордың ойымының диаметрі) контурлық диаметрі тең:

$$\begin{aligned}D_k &= D - 2 \cdot (\varepsilon_m + \varepsilon_p) \\ D_k &= 0,073 - 2 \cdot (0,011 + 0,007) = 0,037 \text{ м.}\end{aligned}\quad (2.3.3)$$

Сорапқы қажетті жұмыстық көлем:

$$V_{\text{сорап}} = Q / n \cdot \eta_o, \quad (2.3.4)$$

мұндағы $\eta_o = 0,8$ - сораптың алдын ала қабылданған көлемдік ПӘК-і.

$$V_{\text{сорап}} = \frac{2,894 \cdot 10^{-4}}{2,66 \cdot 0,8} = 1,36 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 0,136 \text{ л}$$

Жұмыстық органдардың эксцентритеті біріншіден, берілген контурлық диаметрді, екіншіден, қажетті жұмыстық көлемді қамтамасыз етуі керек.

Бұл үшін эксцентриситеттің екі параметрі енгізіледі:

$$1) e_D = \frac{D_k}{D}, \quad (2.3.5)$$

$$2) e_V = \sqrt[3]{\frac{V_{\text{нас}}}{z_1 \cdot c_T \cdot \bar{S} \cdot (\bar{D}_k - 4)}}, \quad (2.3.6)$$

мұндағы z_1 – ротордың кіріс саны;

$\bar{S}$ и $\bar{D}_k$ – эмпирикалық формуламен анықталатын қиылысудың өлшемсіз ауданы және контурлық диаметр:

$$\bar{S} = 7,443 \cdot z_1 + 3,674. \quad (2.3.7)$$

$$\bar{D}_k = 2,35 \cdot z_1 + 4. \quad (2.3.8)$$

Эксцентриситеттің тиімді мәнін табу үшін оның мәнін z_1 статорға әртүрлі кірістерінен есептейміз. Бұл есептеулер жасалынып қойған және дайын нәтижелері бар. Есептеу нәтижелерін кестеге енгіземіз:

2.3.2 Кесте - Эксцентриситеттің мәні

z_1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
e , мм	4,594	3,354	2,654	2,2	1,88	1,643	1,459	1,312	1,192

Жұмыста жүргізілген зерттеулерге сүйене отырып, сораптың сипаттамаларын оңтайландыру үшін келесі кіріс мәндерін таңдаймыз:

- статор $z_1 = 2$;

- ротор $z_2 = 1$.

Эксцентриситет үшін стандартты мәнді таңдаймыз:

$$e = 5 \text{ мм.}$$

Ротор-статор жұбындағы тарту коэффициентін диаметрге ($D < 100 \text{ мм}$) байланысты таңдаймыз:

$$C_\delta = 0,03.$$

Ротор-статор жұбында диаметрлі тарту эксцентриситетке тәуелді:

$$\begin{aligned} \delta &= c_\delta \cdot e, \\ \delta &= 0,03 \cdot 5 = 0,15 \text{ мм.} \end{aligned} \quad (2.3.9)$$

Бастапқы контурдың ығысу коэффициентін келесі формуладан анықтаймыз:

$$c_\Delta = \frac{D}{2 \cdot e} - c_o \cdot z_1 - c_e - 1, \quad (2.3.10)$$

мұндағы c_o – коэффициент центрде емес;

C_e – тіс пішінінің коэффициенті;

бір кірісті жұмыстық органдар үшін [5]: $c_o = 1,175$; $C_e = 2,175$

$$c_\Delta = \frac{37}{2 \cdot 2} - 1,175 \cdot 2 - 2,175 - 1 = 1,375.$$

Ротор мен статорға қатысты рейка контурларының қиылысуын есептейміз:

$$\Delta x_1 = e \cdot c_\Delta, \quad (2.3.11)$$

$$\Delta x_1 = 5 \cdot 1,375 = 6,85 \text{ мм}$$

$$\Delta x_2 = \Delta x_1 + e \cdot (c_o - 1) + \frac{\delta}{2}, \quad (2.3.12)$$

$$\Delta x_2 = 6,85 + 5 \cdot (1,175 - 1) + \frac{0,15}{2} = 7,8 \text{ мм.}$$

Сырғанаушы шеңбердің радиусы:

$$R = e \cdot c_o, \quad (2.3.13)$$

$$R = 5 \cdot 1,175 = 5,875 \text{ мм.}$$

Жұмыстық органдардың пішіндерінің негізгі өлшемдерін есептейміз:

Статор диаметрлері:

- аспаптық:

$$D_2 = 2 \cdot r \cdot z_1, \quad (2.3.14)$$

$$D_2 = 2 \cdot 5,875 \cdot 2 = 24 \text{ мм.}$$

тіс ойымдары бойынша:

$$D_i = D_k = 37 \text{ мм,}$$

тістер шығыңқылығы бойынша:

$$D_e = D_k - 4 \cdot e, \quad (2.3.15)$$

$$D_e = 37 - 4 \cdot 5 = 17 \text{ мм.}$$

- орташа:

$$D_{орт} = D_k - 2 \cdot e, \quad (2.3.16)$$

$$D_{орт} = 37 - 2 \cdot 5 = 27 \text{ мм.}$$

Ротор диаметрлері:

- аспаптық:

$$D_2 = 2 \cdot r \cdot z_2, \quad (2.3.17)$$

$$D_2 = 2 \cdot 5,875 \cdot 1 = 12 \text{ мм.}$$

- тістер ойымдары бойынша:

$$D_i = D_k - 6 \cdot e + \delta, \quad (2.3.18)$$

$$D_i = 37 - 6 \cdot 5 + 0,06 = 18 \text{ мм.}$$

- тістер шығыңқылығы бойынша:

$$D_e = D_k - 2 \cdot e + \delta \quad (2.3.19)$$

$$D_e = 37 - 2 \cdot 5 + 0,15 = 27 \text{ мм}$$

- орташа

$$D_{орт} = D_k - 2 \cdot e + \delta, \quad (2.3.20)$$

$$D_{орт} = 37 - 2 \cdot 5 + 0,06 = 28 \text{ мм.}$$

Жұмыстық органдардың орташа диаметрі:

$$D_{жо} = \frac{D_{cp} + d_{cp}}{2}, \quad (2.2.21)$$

$$D_{жо} = \frac{27 + 28}{2} = 28 \text{ мм.}$$

Жұмыстық органдар тістерінің биіктігі:

$$h = \frac{D_i - D_e}{2}, \quad (2.3.22)$$
$$h = \frac{37 - 17}{2} = 10 \text{ мм}.$$

Содан кейін ілінісудің бүйіржақтық модулін анықтаймыз:

$$M_t = 2 \cdot r, \quad (2.3.23)$$
$$M_t = 2 \cdot 5,875 = 11,7 \text{ мм}.$$

Тістердің өстік жүрісін келесі тәуелділіктен анықтаймыз:

$$t_o = \frac{c_T}{z_2} \cdot d_{cp}, \quad (2.3.24)$$

мұндағы $c_m = 6$ – винттік бет коэффициенті [5].

$$t_o = \frac{6}{1} \cdot 17 = 102 \text{ мм}.$$

Винттік ротор мен статор желісінің кірістерінің санын біле отырып, олардың қадамын есептейміз:

$$T = z_2 \cdot t_o, \quad (2.3.25)$$
$$T = 1 \cdot 102 = 102 \text{ мм}.$$

$$T = 2t, \quad (2.3.26)$$
$$T = 2 \cdot 102 = 204 \text{ мм}.$$

Гидроабразивті тозуды шектеу шартын тексереміз (жұмыстық органдар арнасындағы сұйықтық жылдамдығы 15 м/с-тан аспауы керек):

$$W = z_2 \cdot T \cdot n, \quad (2.3.27)$$
$$W = 1 \cdot 0,204 \cdot 2,66 = 5,43 \text{ м/с}.$$

Винттік бет пішінінің коэффициентін анықтаймыз:

$$c_T = \frac{t}{d_{cp}}, \quad (2.3.28)$$
$$c_T = \frac{102}{17} = 6.$$

Аспаптық диаметрдегі тіс сызығының көтеру бұрышы:

$$\theta = \arctan \frac{t_o}{\pi \cdot m_t}, \quad (2.3.29)$$

$$\theta = 71,048^\circ = 71^\circ 02' 54''.$$

Жұмыстық органдардың қиылысу ауданы келесідей анықталады:

$$S = \pi \cdot e \cdot (D_k - 3 \cdot e), \quad (2.3.30)$$

$$S = 3,14 \cdot 5 \cdot (37 - 3 \cdot 5) = 345,4 \text{ мм}^2.$$

Сораптың шын мәніндегі жұмыстық көлемі:

$$V = z_1 \cdot S \cdot T, \quad (2.3.31)$$

$$V = 2 \cdot 345,4 \cdot 10^{-6} \cdot 204 \cdot 10^{-3} = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = 0,14 \text{ л}.$$

Орамаралық қысым өзгерісін тең деп қабылдаймыз:

$$P_k = 0,5 \cdot 10^6 \text{ Па}.$$

Осыған сүйене отырып сорап қысымын P тудыру үшін қажетті қадам санын анықтаймыз:

$$k = \frac{1}{z_1} \cdot \left(\frac{P}{P_k} + z_2 \right), \quad (2.3.32)$$

$$k = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{10 \cdot 10^6}{0,5 \cdot 10^6} + 1 \right) = 10,5.$$

Жұмыстық органдардың әсерлесу сызығының ұзындығын анықтаймыз:

$$L_k = k \cdot \left(z_1 \cdot \sqrt{t^2 + \pi^2 \cdot D_{PO}^2} + T \right), \quad (2.3.33)$$

$$L_k = 10,5 \cdot \left(2 \cdot \sqrt{0,102^2 + 3,14^2 \cdot 0,022^2} + 0,204 \right) = 68 \text{ м}.$$

Жұмыстық органдардың ұзындығы:

$$L = k \cdot T, \quad (2.3.34)$$

$$L = 10,5 \cdot 0,204 = 2,1 \text{ м}.$$

$L = 2 \text{ м}$ деп қабылдаймыз.

Кіріс пен шығысты бөлетін әсерлесуші сызықтардың шын мәніндегі санын табамыз:

$$\begin{aligned}\Lambda &= (k - 1) \cdot z_1 + 1, \\ \Lambda &= (10,5 - 1) \cdot 2 + 1 = 20.\end{aligned}\tag{2.3.35}$$

Орамаралық қысым ауысымын үлкендігін анықтаймыз:

$$\begin{aligned}P_{\kappa} &= \frac{P}{\Lambda}, \\ P_{\kappa} &= \frac{10 \cdot 10^6}{20} = 0,5 \cdot 10^6 \text{ Па}.\end{aligned}\tag{2.3.36}$$

Есептеулер нәтижесі: анықталған геометриялық және кинематикалық тәуелділіктерге (D, d, L, e, T, t, k, n) байланысты сызба және сорапқа техникалық талаптар құрастырамыз.

3 Қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі

3.1 Еңбек қорғау мен тіршілік қауіпсіздігінің құқықтық және ұйымдық мәселелері

Қазақстан Республикасының Еңбек кодексіне және де Қазақстан Республикасының 2002 жылдың 3-ші сәуіріндегі №314 «Қауіпті өнеркәсіптік кешендерде индустриялық қауіпсіздік туралы» сәйкес винттік сораптарды пайдалану жұмыстары жүргізілген кезде еңбек қорғалуы және сақтық шаралары жүргізілуі керек.

Дипломдық жобаның нақты бөлімі «ҚР-ның еңбек кодексінің» дәйектемесімен 15.05.07. № 252 ҚР ІІІ заңы бойынша жазылған, 22.11.96 бастап «Өрт қауіпсіздігі туралы заңы», № 314 – ҚР ІІІ заңы бойынша 03.04.02 бастап «Қауіпті өндіріс объектілеріндегі өнеркәсіп қауіпсіздігі туралы заңы». Сонымен қатар «Газ және мұнай өңдейтін кенорындарындағы жалпы қауіпсіз ережелерге» сәйкес 03.04.2009 жыл.

Еңбекті қорғау туралы заңдар – Қазақстан Республикасының Еңбекті қорғау Заңы және басқа да Заңдар мен еңбек қауіпсіздігі және гигиенасы, орта жөніндегі нормативтік актілерден тұрады.

Еңбекті қорғау заңының 2 – ші бабы бойынша кәсіпорын әкімшілігі тиісті нормативтік актілермен белгіленген тәртіппен барлық қызметкерлердің жұмыскерлердің еңбекті қорғау мәселелері жөніндегі оқуын ұйымдастыруға нұсқау беруге және білімін тексеруге, қайта аттестациялауға міндетті.

3.2 Өндірістегі сәтсіз жағдайларды талдау және сақтық шаралары

Өндірістегі өрттердің және жарылыстардың негізгі және жиі кездесетін себептері: технологиялық режимнің нормальді эксплуатациясын бұзу, электрожабдықтардың және электрожелілердің ақаулары, өзінен-өзі жанып кету, найзағай разрядтары, газ және электроісіру жұмыстарын жүргізу ережелерін бұзу.

Ауысым басталысымен оператор немесе машинист өрт сөндіру құралдарын тексеру керек, ал жұмыс процесі кезінде өрт қауіпсіздігі ережелерін сақтау керек.

Жанғыш және майлағыш материалдар арнайы тарада, өрт көздерінен алшақ жерде сақталу керек, оларды сақтаған кезде олардың шамасы анықталған нормадан аспауы керек. Сүртетін материал арнайы металл қораптарға салынады, бұл қораптарды ауысым біткен соң босатады.

Газдың ағып кетулері анықталған кезде, өртпен байланысты жұмыстар тез арада тоқтату керек. Жарылуға қарсы орындауда жасалған электрожабдық ақаусыз жұмыс істеу.

Өрт қауіпсіздігі жағынан ең қауіпті өндірістік бөлмелерді автоматтты қондырғылармен жабдықтады, олары суды немесе көпіршікті дабылдан кейін автоматтты түрде бере бастайды.

Технологиялық процесстердің толық саңылаусыздандырылуы және қызмет көрсетушінің үнемі қатысуын болдырмайтын технологиялық операциялар мен процесстерді кешенді автоматизациялау қарастырылған. Барлық нысандарда ауадағы күкіртсутегі мен көмірсутегінің мөлшерін қадағалау датчиктері орнатылуы керек.

Өрт сигнализациясы жалпы автоматты сигнализацияға қосылуы керек. Құрамында күкіртсутегі бар газ қалдықтарын болдырмас үшін кешенді газ дайындау қондырғысы комплексінің (КГҚК) тоқтауы кезінде және сақтандырғыш қақпақшалардан газ қалдықтары шыққан кезде факелді шаруаршылық қарастырылуы керек.

Қондырғының дүркін бәсеңдігі сақтандырғыш қақпақшадан жұмыс қысымы асып кеткен кезде апаттық қорғау қондырғысы ретінде қарастырылуы керек.

Реагенттерді сақтау, беру және жүктеу жұмыстары бойынша барлық операциялар қауіпсіздік шаралары нұсқаулығы бойынша жүргізілуі керек және газ өндірісі нысандарында металонды қолдану және шығару, тасымалдау, жеткізушіден алу нұсқаулық бойынша жүргізілуі керек. Реагенттерді тарда (бөшке) сақтау от жағылмайтын бөлмелерде немесе күн сәулесінен қорғалған жерде сақталады. Реагенттер сақталған бөлмеге бөгде адамдардың кіруіне болмайды. Сақтау орындарында «Өртке қауіпті», «У» деген ескерту тақтайшалары ілінуі керек.

Қосымша және өндірістік нысандарда өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында және апаттық жағдайларды болдырмауды қарастыратын шаралар кешені келесі негізгі функцияларды орындайды:

- технологиялық процесстердің бұзылуын және апаттық жағдайларды болдырмау, сондай-ақ нысандардың өрт-жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету;

- өрт пен жарылыстардың таралуын болдырмау, қызмет көрсетуші персоналды эвакуациялау қауіпсіздігін және қондырғыны және құрылыстарды қорғауды қамтамасыз ету;

- апаттық жағдайларды жедел жоюды қамтамасыз ету;

өртті сөндіру және локализациялауды қамтамасыз ететін жағдай туғызу.

Технологиялық процесстің бұзылмауын, апаттық жағдайлардың туындауын және нысандардың өрт-жарлыс қауіптілікті болдырмау мақсатында: негізгі технология саласында жоғары сенімділікті процесс, олардың шет елде және отандық практикада пайдаланылуын ескере отырып қарастырылады.

Қондырғы үшін және құбырлар үшін материал, жабдық таңдау процесі, сондай-ақ басқа да жобалық шешім қабылдаған кезде техника қауіпсіздігі мен еңбек қорғау бойынша әсер етуші нормалар мен ережелер ескеріледі. Монтаждау жұмыстары кезінде пісірілген қосылыстардың кернеулерін азайту мақсатында пісірілген қосылыстардың термиялық өңделуі қарастырылады.

Күкіртсутегімен каррозияға ұшыраған жабдықтарға арнайы технологиялық әдістермен және жабындармен каррозияға қарсы қорғау қарастырылады.

Құбырлар мен жабдықтардың каррозиялық жағдайына бақылау қарастырылады (ұңғымада арнайы қондырғылар, өлшеу қондырғыларында, орталық манифольдты, алдын ала сеперация алаңында, жабдықтың жағдайын бақылап отыратын және апатты ескертетін шаралар қолданылатын жабдықтар).

Өндірістік процесстерді автоматизациялаудың жоғарғы деңгейі қарастырылады, келесілерді қамтамасыз етеді:

мүмкін апаттық жағдайларда шекті технологиялық параметрлерден ауытқуды ескерту сигнализациясы (ескертетін және апаттық);

қысым қауіпті көтерілген кезде өнімнің бір бөлігін қалдық жүйесіне жіберу;

нысандардың автоматты қорғалуын және жабылып қалуы;

жабдықтар мен құрылыстарды қызмет көрсетуші адамның үнемі қатысуынсыз бақылап отыру.

Басқару және бақылау жүйелерінің жұмыс сенімділігін арттыру үшін қосымша қорек көзі қарастырылады (апаттық электрлік жабдықтау, ауалық рессиверлер, бақылау-өлшегіш құралдар).

Апатты жою және ескерту мақсатына арналған автоматты өртсөндіру жүйесін қосатын шаралар жүргізілуі тиіс.

Жарылысқа қауіпті аймақтарда электржабдықтарын жарылыстан қорғалған күйде жасалуы қарастырылуы керек. Электржабдықтарын статикалық тоқтан және найзағайдан қорғау жүйесі қарастырылады.

4 Экономикалық бөлім

4.1 Экономикалық тиімділікті анықтау әдістемесі

Жаңа техниканың экономикалық тиімділігін есептеу ережесі мен ретін регламенттейтін негізгі құжат болып «Жаңа техниканы, өнертабысты пайдаланудың экономикалық тиімділігін анықтау әдістемесі» табылады. Бұл методика арналған:

- жаңа техниканы қолдану және өндірістің ең жақсы үлгілерін - таңдаудың технико-экономикалық негізі (жабдық, машиналар, механизмдер, аспаптар, материалдар және т.б.);

- өнертабыстың, жаңа техниканың экономикалық тиімділігін анықтау;

- жаңа техника мен өнертабысты енгізудегі сыйақы мөлшерін анықтау.

Экономикалық тиімділікті тек қана жобаланған шаралардың нәтижесін есептеу арқылы ғана анықтаймыз. Осыған сәйкес «әсер» және «тиімділік» ұғымдарын дұрыс ажырату керек.

Әсер дегеніміз - соңғы өндірістік нәтиже - еңбек өнімділігін арттыру және т.б.

Тиімділік - бұл шығындар үлкендігіне әсер үлкендігінің қатынасы.

Экономикалық тиімділік есебінің негізгі қаржылық көрсеткіштері болып жалпы күрделі салымдар мен бір өнімге үлестік салым, пайдаланушылық шығындар және өнімнің бір түрінің бағасы жатады.

Күрделі шығындарға барлық жаңа құрылыстық шығындар кіреді, сондай-ақ кеңейтуге, қайта құрастыруға және негізгі жұмыс істеп тұрған фондтарды модернизациялау. Үлестік күрделі салымдар дегеніміз өнімнің бір түріне салынған салым мөлшері.

Пайдаланушылық шығындарға жанармайды, электрэнергиясын, материалдарын, амортизациясын және басқаларын қосқандағы алынған шығын.

Экономикалық тиімділіктің есептері міндетті түрде сапалық және мөлшерлік табиғи көрсеткіштермен толықтырылуы керек. Табиғи көрсеткіштердің қатарына еңбек, негізгі фондтарды пайдалану сатысы, сенімділік, өнімнің сапасы, жанармай шығын, энергия жіне т.б. жатады. Экономикалық тиімділіктің негізгі көрсеткіші болып жылдық экономикалық әсер табылады, ол базалық және жаңа техникаға келтірілген шығындарды салыстыру арқылы анықталады.

Келтірілген шығындар формуламен анықталады:

$$З = C + E_n K \quad (4.1)$$

мұндағы $З$ - өнімнің бір түріне келтірілген шығын (жұмыс), теңге;

C - өнімнің бір түрінің өзіндік құны (жұмыс), теңге;

E_n - күрделі салымдар тиімділігінің нормативті коэффициенті;

K - өндірістік фондтарға күрделі салымдар, тенге.

Жаңа техникаға тиімділік коэффициенті 0,15.

Өз құнын ақтау мерзімі - Срок окупаемости - период времени, в течение которого дополнительные капитальные вложения по более дорогому варианту окупятся за счет получаемой при этом экономии на эксплуатационных расходах.

Өз құнын ақтау мерзімі формуламен анықталады:

$$T_o = (K_2 - K_1) / (C_1 - C_2), \quad (4.2)$$

$$T_n = \frac{1}{E_n} = \frac{1}{0,15} = 6,7 \text{ жыл} \quad (4.3)$$

4.1 Кесте - Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштер

№	Көрсеткіштердің аталуы	Көрсеткіштердің үлкендігі:	
		базалық нұсқада	жаңа нұсқада
1	Қондырғыға келтірілген шығындар (бағасы), мың. теңге	3000000	3200000
2	Өнімділіктің өсуін есептеу коэффициенті	-	1,005
3	Толықтай қалпына келтіруге баланстық бағасынан үлесі	0,08	0,07
4	Жұмыс істеу мерзімі, жыл (өз құнын ақтау)	6,6	6,5
5	Жұмыс мерзімінің өзгеруін ескеру коэффициенті	-	1,1
6	Тұтынушының жылдық өзгертін пайдаланулық шектеулері, теңге	1520000	1360000
7	Жылдық экономикалық тиімділік, мың.теңге	-	390000

Жаңа машиналар мен жабдықтардың тұтынушы үшін тиімді егер пайдалануға және сатып алуға кеткен шығындар бұрынғы техникадан арзан болса.

Жаңа жабдықтар мен машиналарды енгізу жылдық экономикалық тиімділікке байланысты.

Жаңа техника үшін күрделі шығындар өз құнын ақтаудағы нормативті мерзім (T_n)

$$T_n = \frac{1}{E_n} = \frac{1}{0,15} = 6,7 \text{ жыл} \quad (4.4)$$

мұндағы $E_n = 0,15$ - күрделі салымдардың нормативті тиімділігі.

Экономикалық тиімділіктің негізгі көрсеткіші болып жылдық экономикалық әсер табылады, ол базалық және жаңа техникаға келтірілген шығындарды салыстыру арқылы анықталады.

Бұл дипломдық жобада өндірістік салада кететін шығындарды қарастырмаймыз. Біз тек аналог пен жобаланушы агрегатты пайдаланудағы жылдық экономикалық тиімділікті анықтаймыз.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада тәулігіне 63 м³ және арыны 1200 м жетекті негізіндегі батпалы винттік сорап қондырғысы қарастырылған. Бұл жобада винттік сораптардың түрлері, қолдану аймағы, винттік сораптың негізгі сипаттамаларының есебі, сыналы-белдікті берілістің есебі, діріл, жерлендіру есептері қарастырылған.

Винттік сорапты жетілдіру кезінде көптеген формулалар мен стандартты мәндер қолданды. Винттік сораптардың заманауи түрлеріне талдау жүргізілді. Сораптың негізгі бөлшектері есептеліп сызбада көрсетілді.

Сорапты өндіріс орындарында техника талаптарына сай дұрыс пайдалану және қоршаған ортамен жабдық арасындағы байланыс сараланды.

Винттік сорапты ауыстыруға кететін шығын және сораптың өзін-өзі ақтау уақыты есептелінді. Сорапты ауыстырған кезде жаңа сораптың экономикалық шығыны азайғаны көрсетілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Фоменко А.Н. Винтовые и шестеренные насосы ОАО “Ливгидромаш”. // Химия и нефтегазовое машиностроение . -1998.-№ 2.
2. Проектирование деталей машин: Учебное пособие для учащихся машиностроительных специальностей ВУЗов / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. – 2-е изд. – М.: Машиностроение, 1988.
3. Мясников Г.В., Моисеенко Е.И. – Многоскоростные планетарные механизмы в приводах горных машин. – М.: Недра, 1975.
4. Объемные гидромеханические передачи: Расчет и конструирование / О.М. Бабаев, Л.Н. Игнатов, Е.С. Кисточкин и др.; Под общ. Ред. Е.С. Кисточкина. – Л.: Машиностроение, 1987.
5. Прокофьев В.Н. – Теория гидромеханических передач. – М.: Машиностроение, 1973.
6. Электромеханические передачи / П.Н. Иванченко, Н.Н. Савельев, Б.З. Шапиро, В.Г. Вовк. М.: Машиностроение, 1975.
7. Уразаков К.Р., Андреев В.В., Жулаев В.П. – Нефтепромысловое оборудование для кустовых скважин. – М.: Недра, 1999.
8. Балденко Д.Ф., Балденко Ф.Д., Коротаев Ю.А. Способ оптимизации геометрических параметров профиля рабочих органов одновинтовой гидромашины. Патент 2150566 РФ, с приоритетом 10.06.2000.
9. Hydraulically driven oil well pump. /SMITH, WINSTON. UK Patent № 2209869. 6 F 04 D 13/04. Proalta, Machine & Manufacturing, Ltd. - № 203969; Заявл. 04.07.97. Оpubл. 17.11.1998.
10. Getriebereinheit. Передача для двигателя забойного насоса. Пат. (Ав.с.) ФРГ №19715278. МКИ 6 F 04 C 2/107. Franz, Morat KG Elektro-Feinmechanik & Maschinenbau (GmbH & Co). - № 19715278.3; Заявл. 12.04.1997. Оpubл. 03.12.1998.
11. John Crane International. Seal Selection Manual, August 2000. 155 pages.
Основы экономической деятельности предприятий нефтегазовой промышленности. - Под ред. Победоносцевой. Москва 1998.
12. Балденко Д.Ф., Бидман М.Г., Калишевский В.Л. и др. Винтовые насосы. – М.: Машиностроение, 1982.

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: Тлеп Женис Бақбаргенұлы

Название: Тлеп Женис Бақбаргенұлы.doc

Координатор: Бакытжан Калиев

Коэффициент подобия 1: 2,8

Коэффициент подобия 2: 0,4

Тревога: 51

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

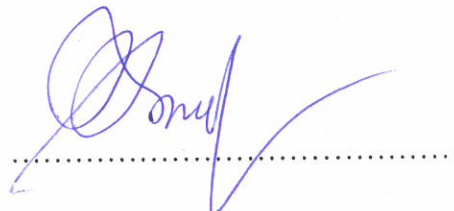
- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении 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 жобада тәжікстан сәуірес
дәуісін сәуірес магнат Бейісі баһар елс
темірбейді диплом қорғау үшін әзірленген оған
еңбек баһар тәжікстан сәуірес дипломдық
жобаның мемлекеттік аттестацияны қабылдау
алдында қаруға қойылып сәуірес

10.05.2019ж

Дата



Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подоби

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Тлеп Женис Бакбаргенұлы

Название: Тлеп Женис Бакбаргенұлы.doc

Координатор: Бакытжан Калиев

Коэффициент подоби 1: 2,8

Коэффициент подоби 2: 0,4

Тревога: 51

После анализа отчета подоби 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:

Дипломдық жобасы қарастырылған
материал магнитка тексеріс барғанда
уқсастық жоқ екені анықталды. Жұмыс
берілген жанрға сәйкес орындалған және мейлінше
тійіс аттестациядан өткендігіне қарағанда ұсынылған
10.05.2019 ж.

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломдық жобаны мемлекеттік
аттестацияға қолмәжіріп берілді
қорғауға ұсынылды

10.05.2019 ж



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения