

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

«14» 05 2019ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Ұңғыларды бұрғылауда қолданатын УНБТ-950 бұрғылау
сорабының конструкциясын жетілдіру»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Осилатинов Талгат Маратұлы

Ғылыми жетекші:

ассоц. проф. Калиев 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

5В072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»



БЕКІТЕМІН
Кафедра менгерушісі
техн. ғыл. канд.,
ассон. профессор
К.К. Елемесов
2018 ж

Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы Осилатинов Талгат Маратұлы
Тақырыбы Ұңғыларды бұрғылауда қолданатын УНБТ-950 бұрғылау сорабының конструкциясын жетілдіру

Университет басшысының "08" қазан 2018 ж. № 113-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «20» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: үш поршеньді, бір жақты әсерлі көлденең сорап, қуаты 950кВт.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Бұрғылауға арналған УНБТ-950 сорабына талдау жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

б) Есептеу бөлімі: негізгі элементтерінің параметрлері есептелінді.

в) Арнайы бөлім: ізденіс нәтижесіндегі гидравликалық қорапты жетілдіру.

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

д) Экономикалық бөлімі: жобаланатын сораптың экономикалық, пайдалану тиімділіктерін салыстыру.

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Бұрғылау қондырғысының жалпы көрінісі; 2. Сораптың жалпы көрінісі; 3. Гидравликалық бөлігінің сызбасы; 4. Ізденістік талдау; 5. Бөлшек сызбасы; 6. Экономикалық кесте.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 19 атау

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста механикалық қуаты 950кВт болатын, ұңғымаға жуу сұйықтығын айдауға арналған бұрғылау сорабының гидравликалық бөлігінің конструкциясын жетілдіру қарастырыларды.

Дипломдық жобаның объектісі бұрғылау сорабының гидравликалық бөлігін күрделі жөндеу кезіндегі, жөндеудің еңбек сыйымдылығы мен мерзімін қысқарту. Гидравликалық қорапдың, фасонды әрі ауыр гидроқораптың тозған аймақтарын күрделі механикалық өңдеу процессін жеңілдету мақсатында, ауыр жүктелетін аймақтарға, яғни қақпақшалы қораптардың ішкі цилиндрлік беттеріне, цилиндрлі төлкенің төлкелерді орнату арқылы күрделі жөндеу уақыты мен еңбексыйымдылығын қысқарту қарастырылады.

Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы А4 форматындағы 5 бөлімнен, А1 форматындағы 6 парақтан тұрад

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассмотрены особенности конструкции гидравлической части бурового насоса мощностью 950кВт, предназначенного для нагнетания бурового раствора в скважину.

В процессе разработки конструкции, проанализированы зарубежные аналоги буровых насосов. В основе проектирования применен принцип создания равнопрочной конструкции гидравлической коробки на весь период эксплуатации бурового насоса. На основе патентного анализа обоснованно выбран прототип бурового насоса и разработана конструкция гидравлической коробки с целью увеличения надежности конструкции, уменьшение трудоёмкости ремонта, упрощение технологии и сокращение времени восстановительных работ..

Пояснительная записка дипломного проекта состоит из 5 частей формата А4, графическая часть из 6 листов формата А1.

ANNOTATION

In this diploma project questions the construction of the hydraulic mud pump with mechanical power 950kVt intended for injection into the well drilling mud.

The object of the thesis is to simplify the technology of hydraulic repair boxes in the mud pump fluid. The result of the thesis was to identify the simplification of technology by refraining from the use prior to the current temporarily hydraulic box. Recover worn inner surface, and replace this method for a simple and fast: replacement of worn surfaces.

Explanatory note of the diploma project consists of 5 parts A4, graphic part of 6 sheets A1.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе		
1	Техникалық бөлім	6
1.1	Заманауи бұрғылау сарапты қондырғылардың тиімділігін арттырудың негізгі бағыттары	6
1.2	Екі поршенді және үш поршеньді сораптардың беріліс әркелкілігін салыстыру	7
1.3	Сораптың жұмысы және құрылысы	8
1.4	Құрал – сайман және оларды бейімдеу	9
1.5	Монтаждау (құрастыру)	10
1.6	Жөндеу және монтаждық сынау	10
2	Есептеу бөлім	12
2.1	УНБТ-950квт сорабын есептеу үшін бастапқы мәліметтер	12
2.2	Сораптың гидравликалық бөлімі	13
2.3	Гидроқорапты шыдамдылыққа есептеу	16
2.4	Цилиндр қақпағының есебі	18
2.5	Клапан табақшасының есебі	19
3	Арнайы бөлім	22
3.1	Сораптың гидравликалық қорабына ізденіс	22
3.2	Жетілдірілген гидравликалық қораптың түпкі бөлшектерінің материалын, негізгі конструкторлық көрсеткіштерін негіздеу	25
3.3	Жетілдірілген қораптың төлкелерін тарту арқылы байланысқа есептеу	25
4	Техникалық қауіпсіздік және еңбек қорғау	31
4.1	Қауіпті және зиянды өндірістік факторлар	31
4.2	Санитарлы-гигиеналық іс-шаралар	31
4.3	Өртке қарсы іс-шаралар	32
5	Экономикалық бөлім	33
5.1	Жаңа техниканы енгізу туралы шолу	33
5.2	Жобаның экономикалық эффектілігін есептеу	35
	Қорытынды	37
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	38
	Қосымша	

КІРІСПЕ

XXI ғасырдың басында әлемдік нарықтағы мұнайға деген сұраныстың өсуіне байланысты, Қазақстанда мұнай-газ шигеру және ұңғымаларды пайдалану жағдайлары түрлі болғандықтан, сораптарға белгілі және айтарлықтай жоғары талаптар қойылады. Бұл жағдайлар жер қойнауын және қоршаған ортаны қорғау, қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау заңдарымен де қатаң қадағаланады.

Қойылған тапсырманы орындау өндірісті күшейту негізінде, жаңа технологияларды бұрғылау ұңғыны пайдалану және жөндеу кезінде, кеңірек еңгізуде және де жоғары өнімді, сапалы және ұзақ жұмыс істейтін машиналар мен жабдықтарды пайдалануда ғана мүмкін болады. Осыған байланысты мұнай кәсіпшілік жабдықтарының модельдерін шығарушы конструкторларда қойылатын талаптар өседі.

Бұрғылау сорабы мұнай және газға геологиялық барлама бұрғылау кезінде жуу сұйықтығын айдау үшін және де оны жөндеу кезінде ұңғыны басуға арналған. Сорап агрегатта ұңғыны жөндеу мен игерудегі ең маңызды торап болып табылады. Оның белгілі шамада жұмысқа икемділігі қондырғының жұмыста қарсылықсыз істеуін анықтайды және бұрғылау мен жөндеу бригадасының еңбек өнімділігіне әсерін тигізеді.

Тақырыбы: «Ұңғыларды бұрғылауда қолданатын УНБТ-950 бұрғылау сорабының конструкциясын жетілдіру» бұл дипломдық жобада мен бұрғылау сорабының функцияларымен, жұмыс істеу принципімен, қолдану кезінде қойылатын талаптармен, сондай-ақ оның конструкциясымен толықтай таныстырамын. Негізінен сораптың жетектік бөлігіне толық анализ жасап, модернизация бағытын таңдадым. Жоғарыда айтылған барлық параметрлерге тиісті схемалар мен кестелер келтіріліп, оларға түсініктеме жасаймын.

Модернизация бағытын таңдап, сорап конструкциясын есептеу – ең маңызды көрсеткіштерге әкеледі. Осыны түсіне отырып, поршеннің, клапанның параметрлерін есептеуге кірісу дұрыс деп алдын ала өзіме бағыт қойдым.

Менің дипломдық жобамда, қазіргі кездегі бұрғылау сораптарды пайдалану жайын техникалық әдебиеттер арқылы зерттей отырып, олардың конструктивтік ерекшеліктерімен танысып оларға сонымен қатар техникалық монтаждау мен техникалық қызмет көрсетуді жүргізу бөліктің клапанында жасауын қарастырып, керекті технологиялық есептерімен графиктерін және сұлбаларын санап келтірдім. Жобаның экономикалық бөлігінде осы жасалынған модернизацияның тиімділігін есептеулермен таныстыруға шештім

1 Техникалық бөлім

1.1 Заманауи бұрғылау сарапты қондырғылардың тиімділігін арттырудың негізгі бағыттары

Ұңғымыларды бұрғылауда техника мен технологияның дамуы бұрғылау сарапты қондырғыларын әрқашан келесі бағыттарда дамытуды талап етеді:

- сораптарды қуаты мен қысымын арттыру;
- сораптардың сипатамаларының икемділігін арттыру;
- сорапты қондырғылармен олардың массасы бөлшектерінің мен габариттерін төмендетуі;
- сорапты қондырғылар мен оның қосалқы бөлшектерінің жасаудың еңбексыйымдылығы мен бағасын төмендету;
- сораптар мен оның қосалқы бөлшектерінің сенімділігі мен ұзақмерзімділігін артыру;
- тасымалдау,монтаж,жөндеу және қызмет көрсету ыңғайлылығын қамтамасыз ету.

Жоғарыда аталған бағыттардың ішіндегі маңыздысы болып - сораптың бірліктік қуаты мен айдау қысымының арттыруы болып табылады. XXғ. Аяғында сорапты қондырғылардың қысымын мен қуаты одан аналогтарымен салыстырғанда 2 есеге артып, 40 МПа және 1600-1750 кВт жеткен қазіргі таңда олар тұрақтандырылды. Бұрғылау кезінде жұмыстық қысым 15-23 МПа аралығында. Қысымның үлкен шамалары тек қысқа уақыт аралығында әсер етеді;әдетте апатты жағдай орын алғанда болады.

Екі поршеньді бұрғылау сораптарының массасын азайту соны мен қатар тағы басқа жетілдіру жұмыстарын жүргізуге басты кедергі болып – минутына жасалатын қос жүрістер санының шекті мәніне жеткендігі жайындағы қате көзқарас еді, яғни 1 минуттағы қос жүрістердің саны 65 астан жағдайда сораптың жұмыс қабілеттілігі төмендеп, басқа да кері нәтиже әкеп соғады деп саналған.

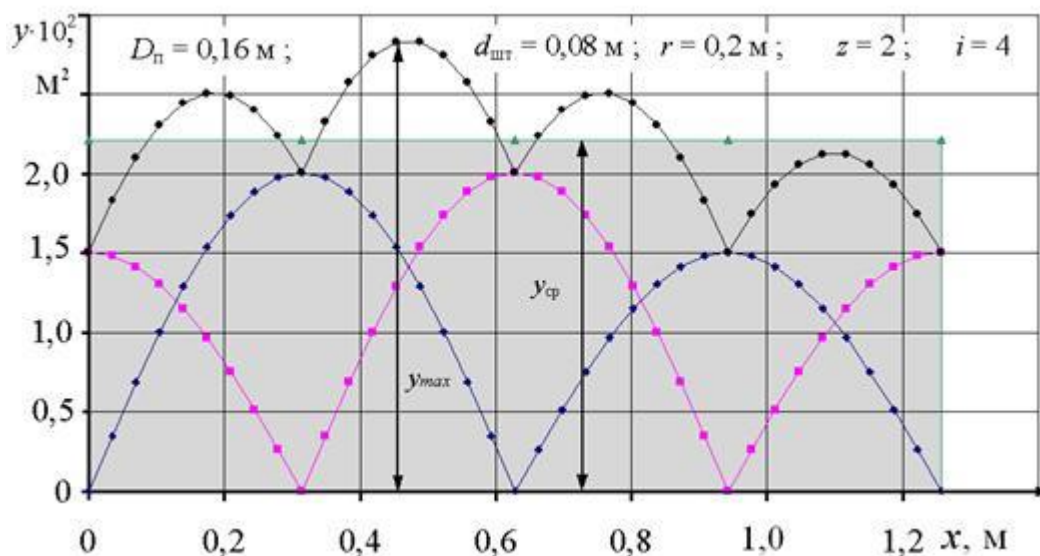
Үш поршеньді бір жақты әрекет ететін бұрғылау сораптарыны ерекшілігі – ол сору аймағында қосымша қысымды талап етеді.

Үш поршеньді бір жақты әрекет ететін бұрғылау сорабын екіжақты әрекет ететін,екі поршеньді бұрғ сорабымен салыстырғанда біріншісін жүріс ұзындығы кіші қуатты сораптарда 2 есе ал үлкен қуатты сораптарда 1,4 есеге дейін кіші екендігі байқалады.

Үш поршеньді бұрғылау сораптарының иінді білігінің максималды айналу жылдамдығы, қуат өскен сайын үш поршеньді бір жақты әрекет ететін бұрғылау сораптарының иінді біліктерінің айналу жылдамдығы, екі поршеньді екі жақты әрекет ететін бұрғылау сораптарына қарағанда тезірек төмендейді массасы, кіші қуатты үш поршеньді сораптардың иінді білігінің айналу жылдамдығы $n_{\max} = 180$ айн/мин болса, қуаттыларында $n_{\max} = 120$ айн/мин дейін төмендейді, ал екі поршеньді екі жақты әрекет ететін сораптардың $n_{\max} = 60:80$ мин арасында ғана өзгереді.

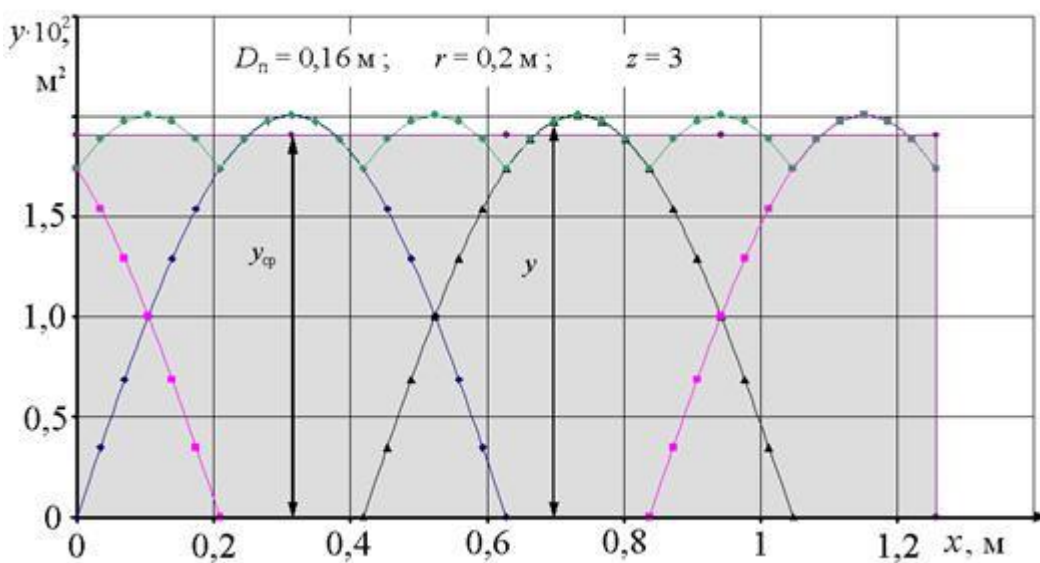
1.2 Екі поршенді және үш поршенді сораптардың беріліс әркелкілігін салыстыру

Сораптың кривошип қозғалысының әрбір бұрышында берілістің мәні әркелкі болады..



1 Сурет – Екіпоршенді екі жақты әрекет ететін сораптың беріліс графигі

Берілістің әркелкілігі сораптың жұмысшы камералар саны мен поршеньдер санына тәуелді. Төменде көрсетілген 1.1 және 1.2-суреттерде кең тараған бұрғылау сораптарының беріліс графиктері көрсетілген



2 Сурет – Біржақты әрекет ететін үшпоршенді сораптың беріліс графигі

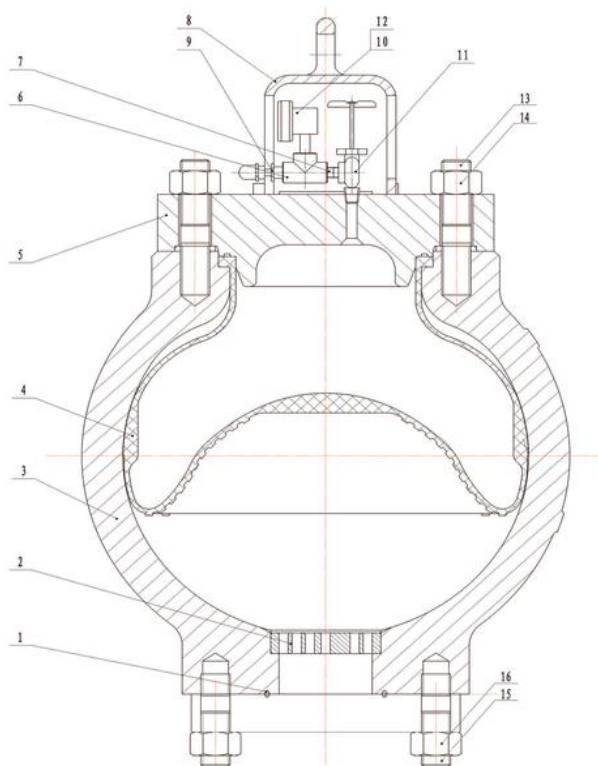
1.3 Сораптың жұмысы және құрылысы

Сорап арналуы бойынша келесідей бөлімдерге бөлінеді: қозғалтқыш бөлімі, гидравликалық бөлік, сфералық компенсатор; штокты суыту және майлау жүйесі мен рама.

Пневмокомпенсатор сығылған ауа немесе азотпен толтырылған жабық ыдыс болып келеді. Сұйықты беру кезінде газдың көлемі азайып, нәтижесінде газдың бастапқы қысымы сораптың жұмыс қысымына дейін өседі. Сораптың жұмыс кезінде пневмокомпенсатордағы газ көлемі периодты түрде сорап берілісінің бір қосжүрісі кезіндегі аралықта ауысып отырады.

Пневмокомпенсаторлардың бітеулі типтегі диафрагмалы, шартәріздес (сфералы), пошенді түрлері сериялы өндірісте шығыралады.

Тұрқыда үстінен резеңке баллон киілетін үш перфорацияланған құбыры болады. әрбір қақпақтың ауалық бөлігі 17 дм^3 . Сығылған ауаны шығару үшін қақпақтың жоғарғы жағында тығындар болады. Әрбір қақпақтың тұрқысында манометрі бар ветиль болады. осы құрылғылар арқылы қақпақтар газбен толтырылады. Қақпақтың аумағына оны толтырмастан бұрын $100\text{-}150 \text{ см}^3$ су құяды. Бұл қақпақ аумағының сенімді саңылаусыздануын қамтамасыз етеді.



1- Тығыздағыш сақина; 2-тор фланеці; 3-пневматикалық компенсатор корпусы; 4-диафрагма пневмокомпенсатора; 5-қақпақ; 6- Үштік; 7-адаптер; 8-манометрді қоршау; 9- шығару вентильі; 10-дірілге төзімді манометр; 11-бұрыштық клапан; 12-манометрге арналған шайба; 13-түйреуіш; 14-гайка ; 15-түйреуіш; 16-гайка; 17-пневмокомпенсаторды толтыруға арналған жең.

3 Сурет – Шартәріздес диафрагмалы пневмокомпенсатор

Диафрагмалы пневмокомпенсаторлар бұрғылау тәжірибесінде кеңінен қолданылады. Бұрғылау сораптарында ПК-70-250 және ПК-70-320 диафрагмалы пневмокомпенсаторлары қолданылады. Олардың көлемі сәйкесінше 70 дм³, және қысымдары 25 және 32 МПа құрайды.

ПК-70-320 пневмокомпенсаторы айдау құбыр жүйесіндегі гидравликалық соққыны азайту және сұйықтың тұрақсыз, бірдей емес қысымын азайту үшін арналған. Пневмокомпенсатор конструкциясы легирленген болаттан жасалған корпустан тұрады. Корпустың ішінде бөлгіш элемент болады. Резиналы диафрагма, төменгі жағы вулканданған металл клапанға пружиналы шайба сонымен қатар стабилизатор болт арқылы қатайтылады. Ауа камерасы сығылған ауамен толған кезде диафрагма корпусының жоғарғы бөлімінде қысым пайда болады, содан кейін диафрагма өту тесігіне отырғызылады яғни жабылады.

Дуплекс сораптарында гидравликалық бөлік жетекші блоктын станинасымен шпилькалар арқылы қосылған екі гидроқораптан тұрады. Гидроқораптар өзара қабылдаушы және айдағыш коллекторларымен жалғанады. Гидроқораптар цилиндрлі төлкелерге арналған жазық ойықтары және айдаушы клапандарға арналған тік ұялары бар көміртекті болаттың құймалар болып келеді.

1.4 Құрал-сайман және оларды бейімдеу

Ершікті бейімдеу қысып отырғызу коникалық гидравлика қоробкасының жоғары бөлігіне күш салып, клапан қақпағы арқылы отырғызылады.

Құрал – сайманды бейімдеу ершіктен клапан қақпағына қондырылады, содан соң бұранда арқылы қатайтылады.

Цилиндрлі втулканың съемнигі, тозған цилиндрлі втулкаларды ауыстыру немесе втулка диаметрін басқаға ауыстыруға арналаған.

Траверса (шатунды ұстап тұратын белдік) осьте айналып тұратын, ол втулканың соңғы жағында орнатылады және күш арқылы жүк бұрандасы бастырылады.

Жүк бұрандасы сомын ішіне орнатылады және гидравликалық қораптағы цилиндрлі втулканың қажалуын болдырмайды. Шатунды ұстап тұратын білікте тіс орнатылған Поршенді штокка тығыздауды бейімдеу, поршенді сорапқа қондыру алдында оны тығыздау себебі штоктың конусты бөліміне сеніммен отырғызу деп түсінуге болады.

Құрал-саймандарды тығыздауға бейімдеу екі бөлшектен тұрады: өткізгіш (переходник) және стакан өткізгіш шток резьбасына бұралған, ол стаканды поршенге қарай қысу, осыдан кейін стаканға гидросъемник қондырылады, ол гайка арқылы қатайтылады. Гидросъемниктағы күш стакан арқылы поршенге беріледі, ал күш шток конусы арқылы жылжиды, осыдан кейін тығыздау аяқталады, содан кейін поршенді штокпен сорпатың гидравликалық бөліміне орнатуға болады.

1.5 Монтаждау (құрастыру)

Монтаж жасағанда ең алғаш сорапты балка фундаментке орнатамыз оның тұрған жерін анықтап бұрандамен қатайтамыз.

Сорапты қондырғанда ұзындығы мен ені бойынша өлшеулер жүргіземіз. Жазықтықтағы ені бойынша ауытқуы көп дегенде 1,5 мм, ал ұзындық бойынша 1 мм.

Трансмиссиялық біліктің шетіне шкивті қондыру, шкивтің резиналы күпшегін (ступица) екі болт М 48х3 арқылы тартылады, бұл болттар алдын ала 120-150⁰ С қыздырылады.

Беріліс шкивінің білігі бір-біріне параллелді, ал қалыпқа қарама-қарсы орнатылады. Осьтің 100 мм ұзындыққа айналғандағы жіберілетін параллелді емес күйі 1 мм-ден аспауы тиіс.

Сыналы ремен ұзындығы 1000 мм бір комплекті болуы тиіс. Ұзындық бойынша комплектелген ременнің айырмашылығы 17,5 мм-ден аспауы тиіс. Сыналы ремен арнайы созу механизмі арқылы тартылады. Жалпы ременді тарту және реттеу 10 кг күш салу әсері бойынша 60...75 мм көлемінде орталық ара-қашықтығы бойынша ременнің орталық тармағы мен тартылады. Ременді тарту трактормен немесе басқа тәсілдермен тартуға болмайды, себебі бұл трансмиссиялы білікті сындыруға әкелуі мүмкін.

1.6 Жөндеу және монтаждық сынау

Сорапты жөндегенде және монтаждық сынағанда ең қажеттісі:

– сорапты ашу қажет және оның люктерімен қақпағын ашу қажет сонымен қатар сораптың жылжымалы бөлшектерін мұқият тексеру керек, ондағы бөтен заттар болса алынуы тиіс;

– сай тұратын ваннаны керосинмен жуу қажет, қозғалтқыш бөліміндегі май ваннасын маймен толтыру қажет, майды толтырғанда май көрсеткішіне дейін толтырады сонымен қатар штокты майлау, суыту бағын кесте бойынша майлаймыз;

– сыналы берілістердің тартылуының дұрыстығының тексеру қажет және қоршаудың қатайтылғанын сенімді екенін тексеру қажет.

– барлық болт пен гайкалардың дұрыс қатайтылғанын, дұрыс таратылғанын тексеру қажет;

– сақтандырғыш клапандағы қысымға мембрана сонымен қатар ауыстырмалы дөңгелек қойылуы тиіс, ал сорапқа цилиндрлі втулканы қойғанда қысымның шегіне байланысты қойылады;

– гидравликалық корробкаға және сору клапаны арқылы сору құбыр жүйесіне жұмыс сұйығын құю қажет.

Сорапты пайдалану

Сорап берік және сенімді механизм болғандықтан, сорапты пайдаланудағы оның жұмыс жасауына аса көңіл аудару қажет, ол үшін ең қажеттісі:

- сораптың таза болуына және сорап тұрған аймақтың тазалығын қадағалап тұру қажет;
- сораптың жұмыс жасауын қадағалап оның дұрыстығын көз жеткіземіз, егер бұзылған немес тозыуға жақындаған бөлшектері болса тез арада оларды алмастыру қажет;
- сораптың резбелі қосылыстары бар жерлердің жақсы қатайтылғанын тексеріп тұру қажет;
- сораптың жұмыс жасауын қадағалап оның дұрыстығын көз жеткіземіз, егер ұзылған немес тозыуға жақындаған бөлшектері болса тез арада оларды алмастыру қажет;
- сораптың резбалы қосылыстары бар жерлердің жақсы қатайтылғанын тексеріп тұру қажет;
- жетектеуші бөлімдегі май тұратын ваннадағы майды уақытысымен ауыстыру қажет, ал штоктағы суыту мен майлау жүйесіндегі ыдыстағы майды қолдан келгенше ластанған мезетте ауыстырып тұру қажет;
- сораптың сипаттамасында көрсетілгендей оны көп уақыт яғни тоқтаусыз үлкен қысымда жұмыс жасатуға болмайды;
- сораптың көп уақытқа тоқтаған кезінде немесе минусы температурада суық кезде айдалынып жатқан сұйықты кетіру қажет, ал сорапты суық температурада немес көп уақыт тоқтап қалғаннан кезде, алдымен сораптың гидравликалық бөлімін 10..,15° С-ға дейін қыздырады немесе ыстық су құяды.

Кәсіптік зерттеулер нәтижесі үш поршеньді бұрғылау сораптарының ұзақмерзімділігі және жөндеуге жарамдылығы екі поршеньділермен салыстырғанда жоғары екенін дәлелдеді. Әлемдік нарықта осы бұрғылау сораптарын өндіруші ең үлкен 5 компанияның тізімі мынадай:

- 1) NOV Drilling(АҚШ) бұрғылар сораптары (өз саласындағы әлемдегі ең үлкен компания) National P-сериялы, Continental Emsco FD-сериялы және F-сериялы, Oilwell A сериялы.
- 2) Gardner Denver (АҚШ) бұрғылау сораптары;
- 3) CNPC шығаратын WOMCO (Қытай) бұрғылау сораптары;
- 4) Aker Wirth(АҚШ) бұрғылау сораптары;
- 5) Bakker Drilling (АҚШ) бұрғылау сораптары;

Бөлім бойынша қорытынды.

Дипломдық жобаның техникалық бөлімінде бұрғылау сораптарының конструкциялары талданып, оларды жетілдірудің бағыттары айқындалды. Отандық өндірістегі екі поршеньді екі жақты әрекет ететін және үш поршеньді бір жақты әрекет ететін сораптардың техникалық сипаттамалары салыстырылып, әрқайсысының артықшылықтары мен кемшіліктері аталып өтілді. Бұрғылау сораптарын шығаратын шетелдік ірі кәсіпорындардың сораптарының модельдік қатары мен жиі қолданылатын модельдерінің техникалық сипаттамалары көрсетілді.

Есептеу бөлім

2.1 УНБТ-950 сорабын есептеу үшін бастапқы мәліметтер

1 Кесте – Техникалық көрсеткіштер

Параметр өлшемдері		Белгіленуі	Есептеу тәуелділігі	Есептеу өлшемдері
Механикалық қуаты,кВт		N_M		950
Цилиндр саны		X		3
Поршень жүрісі,мм		S		290
Шток диаметрі,мм		D		70
Минимальді т-лке Диаметрі,мм		D_{mi} n		150
Шток диаметрінің минималды төлке диаметріне қатысы		Ψ	d/d	7/13=0,54
Поршенің 1 минуттағы екіжүрісінің максималды саны		n_2	$n_2=N_{max}$	125
Тұғыр отырмасының бұрышы,град		Θ		31°
Идеал берілімі,л/с		Q_n		27,5
Бұлғақ ұзындығы, мм		I		
Қосиін радиусының бұлғақ ұзындығына қатынасы		H	R/I	
Поршень және шток тығыздығышының ПӘК		η_σ	[18]	
Сораптың толық ПӘК		η_m	[18]	
Есептеуеі артық жүктеу Коэффицисе нті	Шыдамд ы Лықа	$K_{П}$		1,15
	Статикал ық беріктіке	$K_{П}$		1,3
Шток тағы номиналь күш, кН	Қайта жүру кезінде	$Q_{сөз}^H$	$\frac{61200 * Nm(1 - \Psi^2)}{S * x * n_2(2 - \Psi^2) *}$	$\frac{61200 \times 950 \times 0,85(1 - 0,54^2)}{29 \times 3 \times 125 \times (2 - 0,54^2) \times 0,93}$
	Тіке жүріс кезінде	Q_c^H	$\frac{61200 N_m \eta_m}{S n_2 (2 - \Psi^2) \sqrt{\eta_6}}$	$\frac{61200 \times 950 \times 0,25}{29 \times 2 \times 125 (2 - 0,54^2) \sqrt{0,93}}$
Штокты және штоксыз беттегі жұмыссыз кеңістіктің көлемі, дм ³		V_m		15

2.3 Сораптың гидравликалық бөлімі

Гидроқорап есебі

Гидроқорап есебін статикалық беріктікке және жылдамдыққа есептейміз. Есептеуді болат 14Х2ГРМА арнап жүргіземіз.

$$\sigma_B=700 \text{ МПа};$$

$$\sigma_1=600 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{-1p}=0,28 \cdot \sigma_B=196 \text{ МПа};$$

Статикалық беріктік кернеуі. Қауіптілігі жоғары нүкте – цилиндрдің ішкі бетінде жататын эквивалентті кернеу, ол Мордың беріктік теориясымен есепеледі:

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}=\sigma+v\sigma_r. \quad (2.1)$$

Бұл жердегі цилиндрдің ішкі бетіндегі кернеуі былай анықталады:

$$\sigma_t=P \frac{1+K^2}{1-K^2}; \quad \sigma_t=-P \quad (2.2)$$

мұндағы $k=\frac{r}{R}$

r –цилиндрдің ішкі радиусы,

R –цилиндрдің сыртқы диаметрі,

p –ішкі қысымы,

$$v=\frac{\sigma_{\text{тр}}}{\sigma_{\text{тс}}}, \quad (2.3)$$

мұндағы $\sigma_{\text{тр}}$ –созудағы ағу шегі;

$\sigma_{\text{тс}}$ –сығудағы ағу шегі;

σ_t , $\sigma_{\text{ж}}$, v белгілеулерін қоя отырып балама кернеу формуласына, келесі келесі тәуелділіктерді аламыз:

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}=P \cdot \left(\frac{1+K^2}{1-K^2} + v \right); \quad (2.4)$$

$$r=125 \text{ мм}, P=165 \text{ мм}.$$

Гидравликалық сынақ жүргізу барысында құйма бұйымдар үшін зауытта жұмысшы қысымынан 1,5 есе артық қысымда жүргізілу керек. Сол үшін балама кернеу қысымды сынау кезінде:

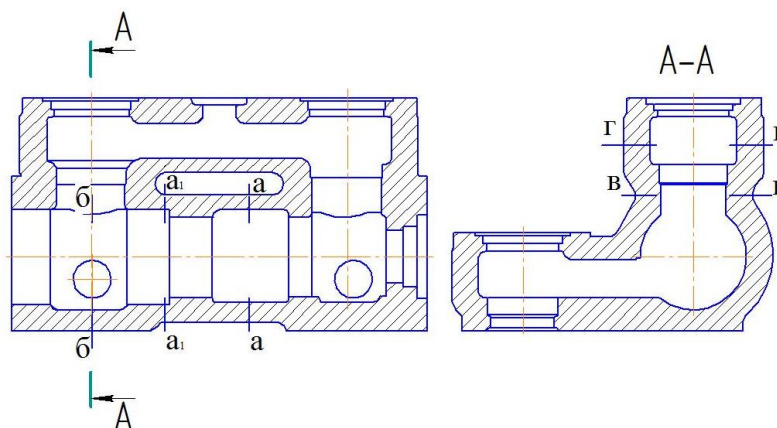
$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{сын}}=375 \left(\frac{1+\left(\frac{1,25}{1,65}\right)^2}{1-\left(\frac{1,25}{1,65}\right)^2} + 1 \right) = 375 \cdot 0,47=176 \text{ МПа}.$$

$$\text{Жұмысты қысымы } Q_{\text{ЭКВ}}^{\text{сын}}=250 \cdot 0,47=115 \text{ МПа}$$

Қабырғалар саны құюды азайтуын ескергендегі балама кернеуге тең.
($r=125$, $R=155$)

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{СЫН}} = 375 \left(\frac{1 + 1,25^2/1,55^2}{1 - 1,25^2/1,55^2} + 1 \right) = 214 \text{ МПа},$$

$$Q_{\text{ЭКВ}}^{\text{Ж М}} = 250 \cdot 0,57 = 143 \text{ МПа}.$$



4 Сурет – Гидравликалық қорап

a^1-a^1 қимасы

$r=132,5\text{мм}$, $R=175\text{мм}$

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{СЫН}} = 375 \cdot \left(\frac{1 + \frac{132,5^2}{1,75^2}}{1 - \frac{132,5^2}{1,75^2}} + 1 \right) = 175 \text{ МПа},$$

$$Q_{\text{ЭКВ}}^{\text{Ж}} = 250 \cdot 0,46 = 117 \text{ МПа}.$$

Қабырға қалыңдығының жұқартылып, құйылуын ескере отырып;

$r=132,5\text{мм}$, $R=165\text{мм}$

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{СЫН}} = 375 \left(\frac{1 + 132,5/225^2}{1 - 132,5/1,65^2} + 1 \right) = 375 \cdot 0,56 = 210 \text{ МПа}.$$

$б-б$ қимасы

$r=150\text{мм}$, $R=225\text{мм}$.

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{СЫН}} = 375 \left(\frac{1 + 150^2/225^2}{1 - 150^2/225^2} + 1 \right) = 375 \cdot 0,36 = 135 \text{ МПа},$$

$$Q_{\text{ЭКВ}}^{\text{Ж}} = 250 \cdot 0,36 = 98 \text{ МПа}.$$

$В-В$ қимасы:

$r=93\text{мм}$, $R = 173\text{мм}$.

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{СЫН}} = 375 \left(\frac{1+93^2/173^2}{1-93^2/173^2} \right) = 375 \cdot 0,28 = 106 \text{МПа},$$

$$Q_{\text{ЭКВ}}^{\text{Ж}} = 250 \cdot 0,28 = 70 \text{ МПа}.$$

Қабырға қалыңдығының құюдағы жұқартуын ескере отырып;
($r=93\text{мм}$, $R = 163\text{мм}$)

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{СЫН}} = 375 \left(\frac{1+93^2/163^2}{1-93^2/163^2} + 1 \right) = 375 \cdot 0,297 = 111 \text{МПа}.$$

$$\sigma = 250 \cdot 0,297 = 74 \text{МПа}.$$

Г-Г қимасы:

Ершік пен гидроқораптың жанасу қысымнан туатын кернеуді анықтау.
Тік жазықтықтағы ершікке әсер ететін күштер теңдігі,

$$N \cdot \sin a + F_{\text{тр}} \cdot \cos a = Q, \quad (2.5)$$

мұнда $F_{\text{тр}}$ – үйкеліс күші ;

Q – күш, тік жазықтағы ершікке әсер ететін;

N – орташа құрайтын күш;

$$F_{\text{үй}} = N \cdot f,$$

мұндағы $f=0,1$ болаттың, болат үстімен жүргендегі үйкеліс коэффициенті;

$$Q = K_{\text{п}} \cdot P_{\text{ж}} \cdot \frac{\pi}{2} \cdot d^2 = 1,3 \cdot 250 \frac{3,14 \cdot 19,6^2}{2} = 980 \text{ кН}. \quad (2.6)$$

Ауыстырулар жүргізіп, үйкеліс күшін теңдеудегі орнына қойғанда;

$$N = \frac{Q}{\sin a + f \cos a} = \frac{980}{\sin 40'45'' + 0,1 \cdot \cos 40'45''} = 5370 \text{ кг},$$

болады.

Түйісетін ершік конусының бүйірлік беті;

$$S = \pi \sqrt{(R - r)^2 + h^2} (R + r), \quad (2.7)$$

мұнда $R=98,4$ мм және $r=93$ қиылған конустың түпкі радиусы.
 $h=63,5$ мм конус биіктігі;

$$S=3,14\sqrt{((984 - 98)^2 + 6,35 \cdot (984 + 93))}=3840\text{м}^2.$$

Меншікті қысым бірлік ауданы үшін;

$$P=\frac{N}{S}=\frac{5370}{3840}=140 \text{ МПа.}$$

Гидроқорап денесіндегі кернеу қысым да Ляме формуласы мен қысымның әр түрлі болып бөлінуі шарт, Түйіспелік конустың бүйірлік бетіне тең.

$$\sigma_{\text{экв}}=\left(\frac{1+k^2}{1-k^2} + \gamma\right) \cdot g = \left(\frac{1+93^2}{1-93^2} + 1\right) \cdot 140 = 254 \text{ МПа.}$$

Қабырға қалыңдығының жұқаруын ескере отырып;

$$\sigma_{\text{экв}}=\left(\frac{1+93^2/163^2}{1-93^2/163^2} + 1\right) \cdot 140 = 254 \text{ МПа.}$$

2 Кесте – Қор коэффициенті

Қима	Қор коэффициенті			Минимальді жіберілуі, [n_T]
	Есептік		Ескерме	
	Ескермесі	Қабырға қалыңдығының құюдағы азайуын ескере отырып		
a ¹ -a ¹	3,94	3,28	1,4	
a-a	3,4	2,8		
б-б	4,44	4,07		
в-в	5,83	5,4		
г-г	1,53	1,45		

2.4 Гидроқорапты шыдамдылыққа есептеу

Беріктік қорын амплитудамен есептеп анықтауға болады;

$$\eta_a = \frac{\frac{\sigma_{-1}}{K_{бд}} - \frac{\Psi_{\sigma}}{K_{од}} \cdot \sigma_{\min}}{\left[1 + \frac{\Psi_{\sigma}}{K_{од}}\right] \cdot \sigma_a}. \quad (2.8)$$

Максимальды кернеумен:

$$\eta = \frac{2 \cdot \frac{\sigma_{-1}}{k_{бд}} \cdot \sigma_{\min}}{\left[1 + \frac{\Psi_{\sigma}}{k_{од}}\right] \cdot \sigma_a}, \quad (2.9)$$

мұндағы σ_{-1} шыдамдылық шегі;
 $\Psi_{\sigma} = 0,05$ – ассиметрия циклінің беріктікке әсер ету коэффициенті беріктік шегіне тәуелді;
 $k_{д}^{\sigma} = 3,2$ – Шоғырлану коэффициенті өте тез құлауының меншікті қысымы.

Гидроқораптың ең әлсіз жері деп г-г қимасындағы ішкі нүктені айтамыз. Ең көп жерін біртектілік есепке тең деп қабылдаймыз $\sigma = 12\%$ Сораптың жұмыс істеу процесінде әсер ететін қауіпті қысым мәні.

$$P_{\min} = P_{\max} \frac{2-\delta}{2+\delta} = 26 \cdot \frac{2-0,12}{2+0,12} = 23 \text{ МПа},$$

$$Q_{\min} = P_{\min} \frac{\pi d^2}{4} = 23 \frac{3,14 \cdot 19,6^2}{4} = 707 \text{ МПа},$$

$$Q_{\max} = P_{\max} \frac{\pi d^2}{4} = 26 \frac{3,14 \cdot 19,6^2}{4} = 800 \text{ МПа},$$

$$N_{\min} = \frac{Q_{\min}}{\sin a + f \cos a} = \frac{707}{\sin 4^{\circ}45' + 0,1 \cos 4^{\circ}45'} = 101 \text{ МПа}.$$

Меншікті қысым бірлік ауданға:

$$q_{\min} = \frac{N_{\min}}{s} = \frac{3870}{384} = 101 \text{ МПа}.$$

г-г қимасының ішкі бетіндегі кернеу.

$$\sigma_{\min} = \left(\frac{1+k^2}{1-k^2} + \nu \right) \cdot q_{\min} = 2,81 \cdot 1010 = 284 \text{ МПа} \quad (2.10)$$

$$\sigma_{\max} = 2,81 \cdot 144 = 320 \text{ МПа}.$$

Балама кернеу г-г қимасындағы ішкі бетте $\sigma_{\max} = 320$ МПа, $\sigma_{\min} = 284$ МПа дейін өзгереді.

Осы гидроқорап шыдамдылығындағы кернеу мәндерін есептеу негізі ескеретін жағдай, уақыт өте сорап 10-15%-ті режиммен жұмыс жасайды.

$$\sigma_a = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{2} = 18 \text{ МПа}.$$

Ұсынылатын қор коэффициенті $[p_a]=2,5\div 6$.Беріктік қоры максимальді кернеуді;

$$\Pi = \frac{2 \cdot \frac{196}{3,2} + (1 - \frac{0,05}{3,2}) \cdot 284}{(1 + \frac{0,05}{3,2}) \cdot (2 \cdot 180 + 284)} = 1,25.$$

$$\Pi' = \frac{2 \cdot \frac{140}{3,2} + (1 - \frac{0,05}{3,2}) \cdot 284}{(1 + \frac{0,05}{3,2}) \cdot (2 \cdot 180 + 284)} = 1,13.$$

Индексті және индексіз мәндер болат 35Л және 14Х2ГРМЛ жабдықтан жасалған гидроқорапқа жатады.

Минимальді жіберілетін қор коэффициенті $[p]=1,5$.

Сорап УНБТ-950 пайдалану тәжірбесі негізінде, онда беріктік қор есептеулері анықталғандарға жуықтап сәйкес келеді, алынған беріктік коэффициенті қанағаттандырырлық деп алуға болады. Қор коэффициентінің есептік мәндерін ағу шегімен қимада «а-а» және «г-г» болат 35Л үшін орташа берілетінен аз, сондықтан гидроқорап жасау үшін жоғарғы ағу шегі бар материал қолдану керек.

Цилиндрлі төлке тығыздағыштары бұрғылау сораптарында төлке арқылы төрт М30 бұрандамен тартылады.

Алдын-ала қысымды бір адам жұмыс істегенде монтаждық кілт 46 бір талаппен барлық бұрандалар бірдей тартылғанда былай анықтаймыз.

$$P_1 = \frac{4Q_0z}{K_0 \pi d_y^2}, \quad (2.11)$$

мұндағы Q_0 -бұрандаға түсетін осьтік күш;

$Z=4$ - бұранда саны;

$K_0 = 1,5$ -тартылу коэффициенті;

$D_{y=24,75}$ -тығыздағыш дөңгелегінің диаметрі;

2.5 Цилиндр қақпағының есебі

Материал-болат 35 Л;

Механикалық қасиеттері:

$\sigma_b = 500$ мпа МПа;

$\sigma_T = 280$ МПа.

Гидросынақ қысымынан статикалық беріктік есебі. Қақпақты тұрақты қалыдықты тілім ретінде қарастырамыз.

Тілімшенің ортасындағы кернеу:

$$\sigma = K_{\sigma} \frac{P_{\text{сын}} B^2}{H^2} = -1,085 \frac{37,5 \cdot 18,0^2}{6^2} = 367 \text{ МПа} . \quad (2.12)$$

мұнда $K_{\sigma} = -0,085$ коэффициент, мына қатынасқа тәуелді $\beta = \frac{C}{B}$. Беріктік қорыағу шегімен:

$$\eta = \frac{\sigma_T}{\sigma} = \frac{280}{367} = 0,76. \quad (2.13)$$

Қақпақтың беріктік қорын көбейту мақсатымен ұсынылатын мән $n \approx 1,3$, қақпақты жоғарғы беріктікті болаттан жасау керек;

$$\Sigma = -1,085 \frac{37,5 \cdot 18,0^2}{5,3^2} = 473 \text{ МПа} ,$$

$$\Pi = \frac{600}{473} = 1,27.$$

2.6 Клапан табақшасының есебі

Материал-болат 40Х;

Беріктілік шегі $\sigma = 750$ МПа;

Ағу шегі $\sigma_T = 500$ МПа;

Шыдамдылық шегі симметриялық иілуде;

$$\sigma_{-1} = 0,47 \sigma_B = 0,47 \cdot 750 = 352 \text{ МПа}.$$

Клапан табақшасының есебі иілу кернеуін есептегендегі Пуассон коэффициенті $\mu = 0,28$

Сорап лақтыруындағы максималды қысым;

$$P_{\text{max}} = 25 \text{ МПа};$$

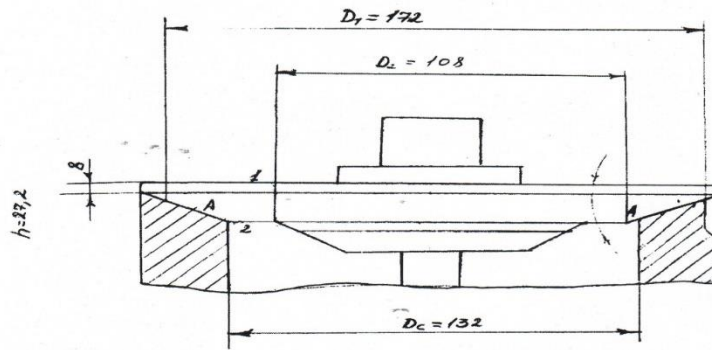
Артық жүктеу коэффициенті $K_{\Pi} = 1,15$;

Есептік қысым $P = P_{\text{max}} \cdot K_{\Pi} = 25 \cdot 1,15 = 28 \text{ МПа}$;

Табақшаның ортасынан ершік клапанының шетіне дейін арақашықтығы.

$$r_1 = \frac{D_1}{2} = \frac{17,2}{2} = 86 \text{ мм},$$

$$r_2 = \frac{D_2}{2} = \frac{108}{2} = 54 \text{ мм}.$$



5 Сурет – Клапан табақшасының есептік сұлбасы

Иілу моментінің қарқындылығы қима 1-2 радиальді бағытта:

$$M_r = \frac{P}{16} (3 + \mu) \cdot (r_1^2 - r_2^2) =$$

$$= \frac{28}{16} (3 + 0,28) \cdot (86^2 - 54^2) = 26 \text{ кН} \cdot \text{м.} \quad (2.14)$$

Иілу моменттегі қарқындылық шеңберлік бағытта:

$$M_t = \frac{P}{16} [r_1^2(3+\mu) - r_2^2(1+3\mu)] =$$

$$= \frac{28}{16} [8,6^2(3+0,28) - 54^2(1+3 \cdot 0,28)] = 34 \text{ кН} \cdot \text{м.} \quad (2.15)$$

Тілімше қалыңдығы 1 – 2 қимада,

$h=27,2$ мм;

2- нүктедегі кернеу радиалды бағытта;

$$\sigma_r = \frac{6M_t}{h^2} = \frac{6 \cdot 264}{27,2^2} = 215 \text{ МПа.}$$

2-і нүктедегі кернеу, шеңберлік бағытта;

2 қимадағы басты кернеулер, төменгі 2- нүктеде тең:

$\sigma_1 = 276 \text{ МПа}$,

$\sigma_2 = 215 \text{ МПа}$,

$\sigma_3 = P = 280 \text{ МПа}$.

Балама кернеу 2-нүктеде $\sigma_{\text{экв.макс}} = \sigma_1 - \nu\sigma_3$ осы формуламен анықтаймыз.

Аз көміртекті болат үшін.

$$\nu = \frac{\sigma_{\text{тр}}}{\sigma_{\text{тс}}} = 1$$

$$\sigma_{\text{Экв.мак}}=276+28=304 \text{ МПа.}$$

Шоғырлану кернеуінің пайдалы коэффициенті $K_{\sigma}= 1,96$;

Беттік жағдайының коэффициенті $K_{\text{бет}}=1,75$;

Көлемдік фактор $\varepsilon =0,75$;

Балама коэффициенті $K_{\text{э}}=0,6$;

Беріктету коэффициенті $\beta =1,7$;

Цикл амплитудасының әсер ету коэффициенті:

$$K_{\text{бд}}=\frac{K_{\sigma}+K_{\text{бет}}-1}{0,75 \cdot 1,7} \cdot K_{\text{э}} =\frac{1,96+1,75-1}{0,75 \cdot 1,7} \cdot 0,6=1,28. \quad (2.16)$$

Ассиметрия коэффициенті $r_{\sigma} = 0$.

Амплитуда және орташа кернеу, пульсациялайтын циклда:

$$\sigma_a = \sigma_T = \frac{\sigma_{\text{Экв.мак}}}{2} = \frac{304}{2} =152 \text{ МПа.}$$

Циклдағы орташа кернеудің әсер ету коэффициенті $.f=0,23$.

Қор коэффициенті;

$$P_{\sigma} = \frac{\sigma_{-1}}{\sigma_a(K_{\text{бд}}+f_{\sigma})} = \frac{352}{136(1,28+0,23)} = 1,53. \quad (2.17)$$

Минимальді жіберілетін қор коэффициенті, $[P_{\sigma}]=1,4-1,5$.

3 Арнайы бөлім

3.1 Сораптың гидравликалық қорабына ізденіс

Сораптың гидравликалық қорабына пайдалы модельге түсініктеме.

Пайдалы модель бұрғылау техникасына қатысты, нақтырақ айтқанда, ұңғымағы жуу сұйықтығын айдау үшін қолданылатын бұрғылау қондырғы сынық бұрғылау сораптарына тиесілі, сонымен қатар бұрғылау сораптарының гидравликалық бөлігінің ұзақмерзімділі мен сенімділігі артыруға мүмкіндік береді.

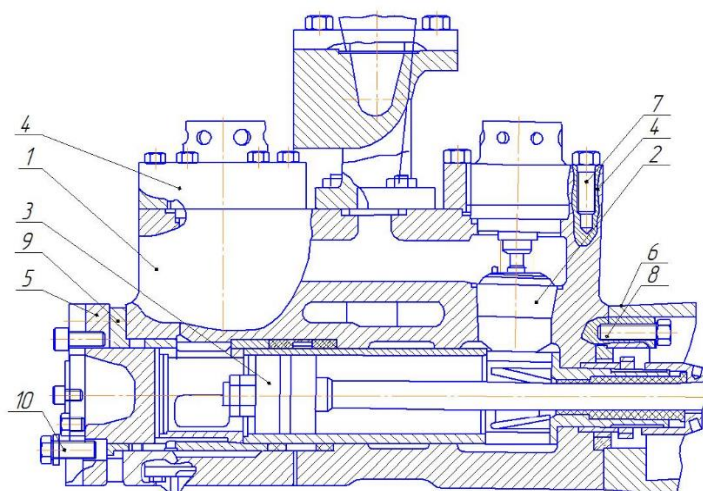
Аталған әсер, қақпақшалы сонымен қатар поршеньді бөлшектер тобы гидравликалық қорапта бұрандалылық және цилиндрлі бөліктерінде үлкейтілген диаметрлі шпилькалардың көмегімен іске асады, себебі үнемі әсер етіп жатқан жүктеме мен дірілдер гидравликалық қорап тұрқасындағы шпилькалардың созылып кетуін немесе байланыстың босап кетуіне едәуір әкеп соғады.

Бұл бұрғыдау сораптарының ұзақ мерзімділігін арттыруға септілігін тигізеді. Пайдалы модельдің негізі және 2.4-суретте көрсетілген сызбаларда айқындалады. Гидравликалық қорап фиг қақпақшалы және поршеньді бөлшектер тобы орналасқан сораптың гидравликалық бөлігі болып табылады. Қақпақшалы бөлшектер тобы 2 мен поршеньді бөлшектер тобы фланец цилиндрлі қақпақ пен тұрқы станикасында шпилькалары арқылы бекітіліп тұрады. Мысал ретінде Уралмашзаводтың УНБТ-950 бұрғылау сорабын қарастыруға болады. Осы сораптың кемшілігі – жұмыс істеу кезінде, эксплуатация кезінде қораптағы шпилькалардың тартылуын үнемі тексеріп отыра, олардың сомындарын тартып отыру қажет. Шпилькаларды тарту пайдалану кезінде, діріл мен жүктеме кезінде жасалып отырады.

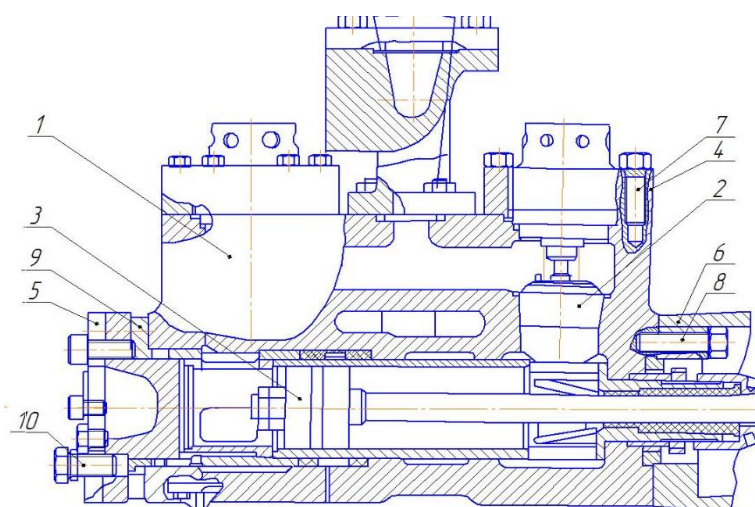
Пайдалы модельдің мақсаты 2.4-суреттегі шпилькаларды диаметрлері үлкен шпилькалармен ауыстыра отырып, сораптың гидравликалық бөлігінің сенімділігі мен ұзақмерзімділігін арттыру. Соның нәтижесінде шпилькалардың бұрандалық және цилиндрлік диаметрлері артады, жүктеме мен діріл кезінде гидравликалық қораптың шпилькалары босап кетпейді, сонымен қатар олардың үнемі тартып тұру қажеттілігі жойылады.

Сораптың гидравликалық қорабы.

Біз ізденіс нәтижесінде қарастырған модельді, нақтырақ айтқанда, бұрғылау қондырғысының бұрғылау сораптарына, және жылдам, сенімді сонымен қатар технологиялық түрде гидравликалық сорапты қалпына келтіруге мүмкіндік береді, және механикалық өңдеу технологиясын жеңілдетуге жағдай жасайды. Аталған әсерге қол жеткізу үшін қораптың қақпақшалы сонымен қатар цилиндрлі бөлшектер тобының орындарын механикалық өңдеу кезінде жонудың орнына,



6 Сурет – УНБТ-950 сорабының гидравликалық бөлігінің аналогы



7 Сурет – УНБТ-950 сорабының жетілдірілген гидравликалық бөлігі

Аталған бөлшектер жанасатын қорап аймағында баспақталып орнатылған цилиндрлі төлкелерді өңдеу сонымен қатар ауыстыру жұмыстарымен алмастырылады.

Сораптың гидравликалық қорабы.

Біз ізденіс нәтижесінде қарастырған модельді, нақтырақ айтқанда, бұрғылау қондырғысының бұрғылау сораптарына, және жылдам, сенімді сонымен қатар технологиялық түрде гидравликалық сорапты қалпына келтіруге мүмкіндік береді, және механикалық өңдеу технологиясын жеңілдетуге жағдай жасайды. Аталған әсерге қол жеткізу үшін қораптың қақпақшалы сонымен қатар цилиндрлі бөлшектер тобының орындарын механикалық өңдеу кезінде жонудың орнына, аталған бөлшектер жанасатын қорап аймағында баспақталып орнатылған цилиндрлі төлкелерді өңдеу және ауыстыру жұмыстарымен алмастырылады. Цилиндрлі төлкелердің біреулері ішкі жағынан қақпақша корпусына арналып жонылған, ал келесілері ішкі жағынан сораптың цилиндрлі төлкелеріне арналып жонылған. Ал сыртқы

жағынан аталған төлкелер гидравликалық қораптың қабырғаларына арналып жонылып сығымдалған.

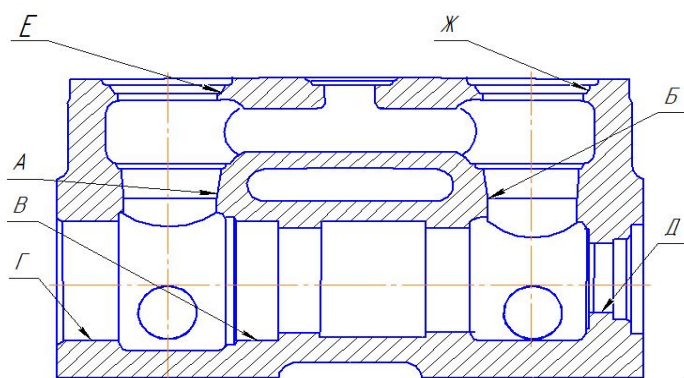
«Сораптың гидравликалық қорабы» бұдан кейін «қорап», бұрғылау техникасының қатарына кіреді, нақтырақ айтқанда, жуу сұйықтығын ұңғымаға айдайтын бұрғылау сораптарына тиесілі.

Қорап қақпақшалы бөлшектер тобы мен поршеньді бөлшектер тобымен бірге сораптың гидравликалық бөлігін құрайды. Уралмашзаводтың шығаратын УНБТ-950 бұрғылау сорабының гидравликалық қорабы белгілі. Осы сораптың бір кемшілігі болып – қақпақша қораптар мен цилиндрлі төлке тығыздауыштары сораптың ішінде жонылған. Бұл жөндеу жұмыстарын күрделендіре түседі, себебі үлкен көлемді, фасонды гидравликалық қораптың ішкі жағына балқыма құйып, ішкі фасонды беттерге механикалық өндеу жұмыстарын жүргізу қажет.

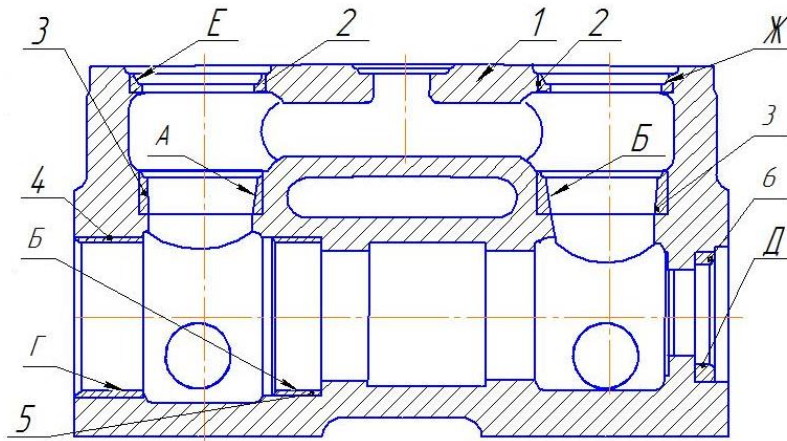
Пайдалы модельдің мақсаты – гидроқораптың тозған бөліктерін жылдам әрі оңай қалпына келтіру, ол үшін тез тозатын беттерге алдын-ала орнатылған төлкелерді жаңасымен ауыстыру қажет.

Пайдалы модельдің түйіні 2.5. және 2.6-суретте көрсетілген. 2.5-суретте көрсетілген сұлбада Уралмашзаводта шығарылған УНБТ-950 сорапта орналасқан «сораптың гидравликалық қорабы» көрсетілген. Көрсетілген А,Б,В,Г,Д, Е және Ж саңылауларының беттері қораптың ішкі қабырғасында орналасқан.2.6-суреттегі сұлбасында көрсетілген пайдалы модельдің А,Б,В,Г,Д, Е және Ж беттері арнайы өлшеніп және көрсетілген бөлікке сығымдалған және төлкелері көрсетілген.

Прототиппен салыстырғандағы пайдалы модельдің артықшылығы – тозған бөлікті қалпына келтіру үшін А,Б,В,Г,Д, Е және Ж беттеріне метал құйып, оны механикалық өндеуді жасамауға болады. Оның орнана 2.6-суретте көрсеткендей тозған кез-келген және төлкелерін шығарып, жаңасымен алмастыру керек. Бұл жылдам, оңай,сенімді сонымен қатар мұндай жөндеу жұмысын бұрғылау қондырғысында жасау мүмкіндік туғызады.



8 Сурет – УНБТ-950 сорабының гидравликалық қорабының аналогы



9 Сурет – УНБТ-950 сорабының жетілдірілген гидравликалық қорабы

Сораптың гидравликалық қорабының ерекшелігі, цилиндрлі төлкенің тығыздауыштары мен қақпақша корпусының қорап қабырғасына отыратын бөлігінде бос саңылаулардың орнына алдын ала арнайы жонылып жасалған цилиндрлі төлкелер орналастырылады.

3.2 Жетілдірілген гидравликалық қораптың түпкі бөлшектерінің материалын, негізгі конструктивтік көрсеткіштерін негіздеу

Есептеу барысында қолданылатын бастапқы мәліметтер:

Материал – болат 14Х2ГМР МЕСТ 7479-70;

Ағу шегі – $\sigma_T = 590$ МПа;

1-төлкенің ішкі диаметрі – 185мм;

1-төлкенің сыртқы диаметрі – 220мм;

1-төлкенің ұзындығы – 105мм;

2-төлкенің ішкі диаметрі – 280мм;

2-төлкенің сыртқы диаметрі – 300мм;

2-төлкенің ұзындығы – 170 мм;

3-төлкенің ішкі диаметрі – 280мм;

3-төлкенің сыртқы диаметрі – 300мм;

3-төлкенің ұзындығы – 110мм;

3.3 Жетілдірілген қораптың төлкелерін тарту арқылы байланысқа есептеу

Тарту байланыстарын жинау (сығымдау) – сыртқы осьтік күштің әсерінен (ендік-пресстеу байланыстар), сонымен қатар термиялық әсер нәтижесінде, яғни арбаушы бөлшекті қыздыру арқылы немесе арбалушы бөлшекті салқындату кезінде пайда болатын термиялық саңылау әсері арқылы жүзеге асырады. Сығымдау ендік-пресстеу арқылы байланысқан бөлшектердің байланыстыру күш шамасы мына формуламен анықталады:

$$P = \pi d l p f_3, \quad (3.1)$$

мұндағы d және l – байланысу бетінің ұзындығы мен диаметрі;
 p – байланысу бетінің қысымы;
 f_3 – сығымдау кезіндегі үйкеліс коэффициенті, майлау материалы – трансформатор май болғанда $f_3=0,08$.
 Байланысу бетінің қысымы 1 төлке үшін:

$$p = \frac{l}{d} \cdot \frac{N_{\text{есеп}} \cdot 10^{-3}}{\frac{C_1}{E_1} + \left(\frac{C_2}{E_2}\right)}, \quad (3.2)$$

мұндағы $N_{\text{есеп}} - d - d_1 = 220 - 224 = 4$ мм (d_1 – арбаушы бөлшектің диаметрі);
 C_1 және C_2 – коэффициентер (кестеде көрсетілген);
 E_1 және E_2 – байланысушы материалдардың серпімділік коэффициенттері.
 Есептік тарту:

$$\delta = p d \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right). \quad (3.3)$$

Қажетті тарту (минималды)

$$\delta_{\text{п min}} = \delta + 1,2(Rz_1 + Rz_2). \quad (3.4)$$

Материалдың ағу шегін ескере отырып, максималды қажетті және есептік тарту шамаларын анықтаймыз, $\sigma_T = 590$ МПа

$$\delta_{\text{max}} = 0,5 \sigma_T d \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right) \cdot \left[1 - \left(\frac{d}{d_2} \right)^2 \right]. \quad (3.5)$$

Қажетті тарту (максималды)

$$\delta_{\text{п max}} = \delta_{\text{max}} + 1,2(Rz_1 + Rz_2). \quad (3.6)$$

1-төлке үшін:

$$P_1 = \pi d_1 l_1 p_1 f_3 = 3.14 \cdot 0.22 \cdot 0.105 \cdot 4,2 \cdot 0,08 = 24 \text{ кН}$$

$$p_1 = \frac{l_1}{d_1} \cdot \frac{N_{\text{есеп}} \cdot 10^{-3}}{\frac{C_1}{E_1} + \left(\frac{C_2}{E_2}\right)} = \frac{0.105}{0.22} \cdot \frac{4 \cdot 10^{-3}}{\frac{4.25}{2 \cdot 10^5} + \frac{4.85}{2 \cdot 10^5}} = 4,2 \text{ МПа.}$$

C_1 және C_2 коэффициенттері:

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{0.185}{0.220} = 0.8 \rightarrow C_1 = 4.25,$$

$$\frac{d_1}{d} = \frac{0.185}{0.224} = 0.88 \rightarrow C_2 = 4.85.$$

3 Кесте – Болат бөлшектер үшін C_1 және C_2 коэффициенттер .

d_1/d немесе d/d_2	C_1	C_2	d_1/d немесе d/d_2	C_1	C_2
0,0	0,70	-	0,5	1,87	1,97
0,1	0,72	1,32	0,6	1,83	2,43
0,2	0,78	1,38	0,7	2,62	3,22
0,3	0,89	1,49	0,8	4,25	4,85
0,4	1,08	1,68	0,9	9,23	9,38

4 Кесте – Түрлі посадкалардағы мүмкіндік тарту шамалары

Посадка	Мүмкіндік тарту, мкм		Посадка	Мүмкіндік тарту, мкм	
	$\delta_{p \min}$	$\delta_{p \max}$		$\delta_{p \min}$	$\delta_{p \max}$
220H6/p6	29	79	220H7/r6	46	109
220H6/r6	29	109	220H7/s6	46	159
220H6/s7	29	176	220H7/s7	46	176
220H7/p6	31	60	220H7/u8	46	304

Есептік тарту

$$\delta_1 = p_1 d_1 \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right) = 4,2 \cdot 0,22 \left(\frac{4,25}{2 \cdot 10^5} + \frac{4,85}{2 \cdot 10^5} \right) \approx 42 \text{ мкм.}$$

Қажетті тарту (минималды)

$$\delta_{1п \min} = \delta_1 + 1,2(Ra_1 + Ra_2) = 42 + 1,2(3,2 + 3,2) = 50 \text{ мкм.}$$

Максималды есептік және қажетті тарту:

$$\begin{aligned} \delta_{1\max} &= 0,5\sigma_T d \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right) \cdot \left[1 - \left(\frac{d}{d_2} \right)^2 \right] = \\ &= 0,5 \cdot 590 \cdot 0,22 \left(\frac{4,25}{2 \cdot 10^5} + \frac{4,85}{2 \cdot 10^5} \right) \cdot \left[1 - \left(\frac{220}{224} \right)^2 \right] \approx 0,141 \text{ мм} = 141 \text{ мкм;} \end{aligned}$$

$$\delta_{1п \max} = 141 + 1,2(3,2 + 3,2) = 165 \text{ мкм.}$$

Жүргізілген есепке сәйкес және төлкенін арналауына сәйкес 1-төлкенің отырғызылуы 220 H7/s7 таңдаймыз.

2-төлке үшін:

$$P_2 = \pi d_2 l_2 p_2 f_3 = 3.14 \cdot 0.3 \cdot 0.17 \cdot 40.4 \cdot 0.08 = 51.8 \text{ кН}$$

$$p_2 = \frac{l_2}{d_2} \cdot \frac{N_{\text{есеп}} \cdot 10^{-3}}{\frac{C_1}{E_1} + \left(\frac{C_2}{E_2}\right)} = \frac{0.17}{0.3} \cdot \frac{50 \cdot 10^{-3}}{\frac{9.23}{2 \cdot 10^5} + \frac{4.85}{2 \cdot 10^5}} = 40.4 \text{ МПа.}$$

C_1 және C_2 коэффициенттері:

$$\frac{d_1}{d} = \frac{0.28}{0.3} = 0.9 \rightarrow C_1 = 9.23,$$

$$\frac{d_1}{d} = \frac{0.28}{0.35} = 0.8 \rightarrow C_2 = 4.85.$$

Есептік тарту:

$$\delta_2 = p_2 d_2 \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right) = 40.4 \cdot 0.3 \left(\frac{9.23}{2 \cdot 10^5} + \frac{4.85}{2 \cdot 10^5} \right) \approx 86 \text{ мкм.}$$

Қажетті тарту (минималды):

$$\delta_{2п \text{ min}} = \delta_2 + 1,2(Ra_1 + Ra_2) = 86 + 1,2(3,2 + 3,2) = 94 \text{ мкм.}$$

Максималды есептік және қажетті тарту:

$$\begin{aligned} \delta_{2\text{max}} &= 0,5\sigma_T d \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right) \cdot \left[1 - \left(\frac{d}{d_2} \right)^2 \right] = \\ &= 0,5 \cdot 590 \cdot 0,3 \left(\frac{9.23}{2 \cdot 10^5} + \frac{4.85}{2 \cdot 10^5} \right) \cdot \left[1 - \left(\frac{300}{350} \right)^2 \right] \approx 0,166 \text{ мм} = 166 \text{ мкм;} \end{aligned}$$

$$\delta_{2п \text{ max}} = 166 + 1,2(3,2 + 3,2) = 175 \text{ мкм.}$$

5 Кесте – Түрлі посадкалардағы мүмкіндік тарту шамалары

Посадка	Мүмкіндік тарту, мкм		Посадка	Мүмкіндік тарту, мкм	
	$\delta_{p \text{ min}}$	$\delta_{p \text{ max}}$		$\delta_{p \text{ min}}$	$\delta_{p \text{ max}}$
300H6/p6	32	65	300H7/n6	52	66
300H6/r6	32	130	300H7/s6	34	202
300H6/s7	32	202	300H7/s7	52	210
300H7/p6	52	88	300H7/u7	52	350

Жүргізілген есепке сәйкес және төлкенін арналауына сәйкес 2-төлкенің отырғызылуы 300 Н7/с6 таңдаймыз.

3-төлке үшін:

$$P_3 = \pi d_3 l_3 p_3 f_3 = 3.14 \cdot 0.3 \cdot 0.11 \cdot 26 \cdot 0.08 = 21,5 \text{ кН}$$

$$p_3 = \frac{l_3}{d_3} \cdot \frac{N_{\text{есеп}} \cdot 10^{-3}}{\frac{C_1}{E_1} + \left(\frac{C_2}{E_2}\right)} = \frac{0.11}{0.3} \cdot \frac{50 \cdot 10^{-3}}{\frac{9.23}{2 \cdot 10^5} + \frac{4.85}{2 \cdot 10^5}} = 26 \text{ МПа.}$$

C_1 және C_2 коэффициенттері:

$$\frac{d_1}{d} = \frac{0.28}{0.3} = 0.9 \rightarrow C_1 = 9.23,$$

$$\frac{d_1}{d} = \frac{0.28}{0.35} = 0.8 \rightarrow C_2 = 4.85.$$

Еептік тарту:

$$\delta_3 = p_3 d_3 \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right) = 26 \cdot 0,3 \left(\frac{9.23}{2 \cdot 10^5} + \frac{4,85}{2 \cdot 10^5} \right) \approx 55 \text{ мкм.}$$

Қажетті тарту (минималды):

$$\delta_{3п \text{ min}} = \delta_2 + 1,2(Ra_1 + Ra_2) = 55 + 1,2(3,2 + 3,2) = 64 \text{ мкм.}$$

Максималды есептік және қажетті тарту:

$$\begin{aligned} \delta_{3\text{max}} &= 0,5\sigma_T d \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right) \cdot \left[1 - \left(\frac{d}{d_2} \right)^2 \right] = \\ &= 0,5 \cdot 590 \cdot 0,3 \left(\frac{9.23}{2 \cdot 10^5} + \frac{4,85}{2 \cdot 10^5} \right) \cdot \left[1 - \left(\frac{300}{350} \right)^2 \right] \approx 0,166 \text{ мм} = 166 \text{ мкм;} \end{aligned}$$

$$\delta_{3п \text{ max}} = 166 + 1,2(3,2 + 3,2) = 175 \text{ мкм.}$$

Жүргізілген есепке сәйкес және төлкенін арналауына сәйкес 1-төлкенің отырғызылуы 300 Н7/с6 таңдаймыз.

Бөлім бойынша қорытынды.

Арнайы бөлімде УНБТ-950 бұрғылау сорабының гидравликалық бөлігінің элементтерін шыдамдылыққа беріктікке есептелді. Біздің тұжырымдамамыз бойынша сараланып, ішінен модельдер ұсынысына есептеулер жүргізілді. Пайдалы модельдің ұсынысы бойынша жетілдірілген гидравликалық бөліктің гидравликалық қорабының тозуы пайда болатын ішкі

беттеріне қосымша орнатылатын төлкелердің материал мен механикалық өңделуі таңдалып, олар тару бойынша отырғызуға есептелді. Есептеулердің қортындысы бойынша:

1-төлкенің отырғызылуы 220 H7/s7, қажетті осьтік жүктеме 24кН.

2-төлкенің отырғызылуы 300 H7/s6, қажетті осьтік жүктеме 51,8кН.

3-төлкенің отырғызылуы 300 H7/s6, қажетті осьтік жүктеме 21,5кН.

4 Техникалық қауіпсіздік және еңбек қорғау

4.1 Қауіпті және зиянды өндірістік факторлар

Дипломдық жобаның нақты бөлімі «ҚР-ның еңбек кодексінің» дәйектемесімен 15.05.07. № 252 ҚР ІІІ заңы бойынша жасалынды, 22.11.96 бастап «Өрт қауіпсіздігі туралы заңының», № 314 – ҚР ІІІ заңына байланысты 03.04.02 бастап «Қауіпті өндіріс объектілеріндегі өнеркәсіп қауіпсіздігі туралы заңы» болып жысалынды. Соған байланысты «Газ және мұнай өңдейтін кенорындарындағы жалпы қауіпсіз ереже » сәйкес 25.11.71. бастап және №2231 29 желтоқсан 2009 жылынан бері «Мұнайгаз кәсіпшілік, бұрғылау, геологбарлау және геофизикалық жабдықтарының қауіпсіздігіне талаптар» техникалық регламентіне, №153 1 наурыз 2010 жылдан бері «Бензиннің, жанаржағармайдың және мазутардың қауіпсіздігіне талаптар» негізгі техникалық регламентіне сәйкестестелінеді.

Заң қауіпті өндірістік объектілерді пайдаланудың қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласындағы құқықтық қатынастарды реттейді және қауіпті өндірістік объектілерде авариялардың, инциденттердің салдарынан туындайтын қауіпті өндірістік факторлардың персоналға, халыққа, қоршаған ортаға зиянды әсерінің алдын алуға, аварияларды, инциденттерді және олардың салдарын шектеуге және зардаптарын жоюға ұйымдардың әзірлігін, олардың жеке және заңды тұлғаларға, қоршаған орта мен мемлекетке келтірілген залалдарын кепілдікпен өтеуді қамтамасыз етуге бағытталған.

Жобалауда жұмыс күні 8-сағаттық және жұмыс аптасы 5-күндік қарастырылған. Алайда, бұрғылау шарты бойынша, бұрғылау қондырғысы тоқтаусыз жұмыс жасауы қажет. Осы жобада қарастырылғандай, бұрғылау бригадасы үш жұмыс ауысымға бөлінеді және де 8-сағаттық жұмыс істейді, сонымен қатар оның 1-сағаты түскі тамақ уақытысы мен қоса бригадада 6-ты адамнан жұмыс істеу қарастырылған.

Жобада келесідей нұсқаудың ұзақтығы қарастырылады, олар мына аталғандардан кем болмауы қажет:

А) Жұмысшыға, мұнай газды барлау жұмысында істемеген жұмысшы үшін -1 күн;

Б) Жұмысшыға, мұнай газды барлау жұмысында істемеген жұмысшы үшін -2 күн.

4.2 Санитарлы-гигиеналық іс-шаралар

Жұмыс жағдайы келесі немесе мынадай факторлармен сипатталады, өндіріс шартының метрологиясы атмосфераның шаңдануы, шумның болуы, дірілдету және басқада өндірістік зияндығы қарастырылған.

Міне осындай факторлар жұмысшының жұмыс істеуіне жаман жағынан әсерін тигізеді. Өндірістік жұмысшылар отыратын жерлер, адамдар көп

отыратын жерлер, бөлмелер жылту приборларымен қамтамасыздандырылады және снитарлы нормаға сәйкес келуі тиіс.

Жұмысшылар демалатын орында немесе бөлмеде таза су балоны, аптечка мебель, газет, журналдар болуы қажет.

Арнайы киім және аяқ киімдер МЕСТ-қа сәйкес енгізілуі тиіс ал әр мамандыққа бекітілген нормамен беріледі.

Зиянды газдың (ауаның)адам өміріне демалу органдары арқылы өтіп, адамның клеткасын бұзады.

Міне осындай зиян газдарды алдын алу шаралары жобада қарастырылған ол үшін жұмыс орындағы ауа құрамын тексеріп отыру, вентиляциялау, индивидуальды сақтандыру шаралары қарастырылған.

Сорап құрылған бөлмелерде ауа температурасы +16+22С өтпелі және суық уақыттарда; +18+25С жылдың жылы уақытында. Осыған байланысты ауа ылғалдығы 30-60% болуы қажет, оның жылжу жылдамдығы 0,2-0,7м/с.

Сорапта суыту жүйесі қарастырылған. Сораптың жұмыс жасауы кезінде барлық құбыр-жүйелері суыту жүйесіне қосылған. Суыту үшін суық су қолданады. Ал бөлмеге жарық беру табиғат жүйеде терезе арқылы жүзеге асырылады. Сорап тұрған бөлмеде, міндетті түрде аптечка болуы тиіс.

4.3 Өртке қарсы іс-шаралар

Мұнай кәсіпшілігі мұнай және газдың жарылуға және өрт қауіпсіздігімен мінезделеді. Жарылу және өрт заттарын пайдалану кезіндегі технологиялық процестер қолданылады. (мұнай негізінде ерітіндіні пайдаланумен бұрғылау, ұңғыны меңгеру). Мұнай мен газды өндіру және бұрғылау, өндірісінде жану көзі механикалық және электрлік ұшқындар, статистикалық және атмосфералық электірліктің зарядтары, қыздырылған беттер болуы мүмкін.

Өрт қауіпсіздігі бойынша шаралар төрт негізгі топқа бөлінеді:

- өртті ескерту, яғни олардың болу себебін жою;
- өрттың таралу сферасын шектеу: өрт сферасынан материалдың құндылықтардың және адамдардың
- сәтті эвакуациялануын қамтамасыз етілуі;
- өрттың тиімді сөндіру шартын жасау;

Өндірістің жарылуға, өртке қауіптілігіне байланысты конструкция жасалған құрылыс материалдардың жануға және өрт тұрақтылығы талаптарын ұсынады.

Өндірістің өрт қауіпсіздігі бойынша келісімімен алты категорияға бөлінеді. Сораптың блок “В” категориялы өндірістің мінездемесі өотке қауіпті, оларға 61° С-тан жоғары тұтыну температурасынан тұйықтар жатады.

5 Экономикалық бөлім

5.1 Жаңа техниканы енгізу туралы шолу

Заманауи ғылыми-техникалық прогресс деңгейінің артыру жаңа зерттеулердің өнімдерін пайдалануға енгізілуін қамтамасыз етеді.

Алайда бұған қарамастан жаңа техниканы жасап, енгізуден бұрын кәсіпорыннан қаншалықты қаржы жұмасалатынын, қандай шығындар болатынын және қандай экономикалық нәтиже беретінің білу керек.

Экономикалық нәтиже көрсеткіштері жаңа техниканы енгізуден және берілген енгізумен шартталған қосымша амалдарды енгізумен салыстыруға таңдап алынған нұсқа өлшеміне байланысты салыстырмалы өлшемдері анықтайды.

Салыстырмалы жүретін жобаны – негізгі деп атайды.

Өндірістік объектінің жаңа құрылымын мына көрсеткіштер бағалайды:

- дайындаудың еңбексыйымдылығы (жалпы, құрылымдық);
- салыстырмалы материал сыйымдылығы (материалды пайдалану коэффициенті құрылымдық, жалпы);
- масса (жалпы, қатыстық);
- машинаның өзіндік құны.

6 Кесте – Ұңғыманы бұрғылаудың жоспарлы ұзақтығы

Цикл элементтері	Қалыпты ұзықтылық		K _п	Жоспарлы ұзақтылық, тәулік
	сағат	тәулік		
Дайындық жұмыстары	85	4	1	7
Бұрғылау кезеңі:	1596	66,5	1,05	69,8
бағыттаушыға	72	3		3,15
кондукторды	287	11,96		12,56
бірінші аралық	354	14,75		15,5
екінші аралық	394	16,4		17,22
пайдалану тізбегі	489	20,4		21,42
Барлығының кату ұзақтығы:	241,18	10,04	1,05	10,29
- бағыттаушы	14,05	0,58		0,72
- кондуктор	34,7	1,44		1,59
- бірінші аралық	46,20	1,92		2,02
- екінші аралық	61,20	2,55		2,74
- пайдалану тізбегі	85,03	3,05		3,22

Өтімділіктің нормативті мерзімі (T_н) жаңа техниканың күрделі шығындары:

$$T_n = 1/E_n = 1/0,15 = 6,7 \text{ жыл}, \quad (5.2)$$

мұндағы E_n - күрделі қаржылардың тиімділік коэффициенті,
 $E_n = 0,15$.

Жылдық экономикалық әсерді (теңге) өндірістік аймақта және пайдалану аймағында келтірілген негізгі және жаңа техника шығынын салыстыру арқылы анықтайды.

Жабдықты жөндеу жұмыстарына кететін шығындар

7 Кесте – Жөндеу аралық цикл

Жөндеудің түрі	Жөндеу жұмыстарының саны		Жөндеу жұмыстарын жүргізу аралығы, сағ		Жабдықты жөндеуге қажетті уақыт, сағ	
	Аналог	жобаланушы	аналог	жобаланушы	аналог	жобаланушы
Күрделі жөндеу	1	1	6000	6500	36	24
Техникалық қызмет көрсету	36	36	168	168	4	4
Ағымды жөндеу	18	18	336	350	8	8
Техникалық жөндеу	9	9	600	600	12	12
Жалпы	64	64	6000	6500	432	320

Құрал – жабдықтарға кететін шығындар

$$Z_n = 0,005 \cdot (\Pi + \Pi_3 + T_{pp} + M_{об} + O_{бн}), \quad (5.3)$$

Аналог үшін:

$$Z_{n1} = 0,005 \cdot (1508325 + 100000 + 200000 + 400000 + 12000) = 2220325 \text{ теңге},$$

Жоба үшін:

$$Z_{n2} = 0,005 \cdot (1182350 + 100000 + 200000 + 400000 + 12000) = 1894350 \text{ теңге}.$$

Поршеньге кететін жалпы шығын:

$$Ш_n = k \cdot c = 2 \cdot 4400 = 8800 \text{ теңге}, \quad (5.4)$$

мұндағы k - бөлшектің саны;
 c - бөлшектің бағасы, теңге.
Төлкеге кететін шығындар:

$$Ш_{\text{тг}} = k \cdot c = 2 \cdot 38000 = 76000 \text{ теңге.}$$

Поршень штогына кететін шығындар:

$$Ш_{\text{пш}} = k \cdot c = 2 \cdot 17670 = 35340 \text{ теңге.}$$

Қақпақшалапға кететін шығындар:

$$Ш_{\text{к}} = k \cdot c = 8 \cdot 12500 = 100000 \text{ теңге.}$$

Шток тығыздағыштарына кететін шығындар:

$$Ш_{\text{шт}} = k \cdot c = 2 \cdot 1600 = 3200 \text{ теңге.}$$

Жалпы шығын:

$$З_p = Ш_{\text{п}} + Ш_{\text{тг}} + Ш_{\text{пш}} + Ш_{\text{к}} + Ш_{\text{шт}} = 8800 + 76000 + 35340 + 100000 + 3200 = 223340 \text{ теңге}$$

5.2 Жобаның экономикалық эффектілігін есептеу

Жинақ қорының мөлшері
Аналог үшін,

$$A = C_0 \cdot I_0 \cdot 0,33, \quad (5.5)$$

мұндағы, C_0 – жабдықтың бастапқы бағасы,
 I_0 – 1,082 тең индексация (нарықтық экономикада индекс коэффициенті есептеледі)
0,33 – экономикалық эффективтілік
1 айда құрайтын жинақ қорының соммасы
Аналог үшін:

$$A = 23205000 \cdot 1,082 \cdot 0,33 = 8285577 \text{ теңге.}$$

Жоба үшін:

$$A = 23647000 \cdot 1,082 \cdot 0,33 = 8443397 \text{ теңге.}$$

8 Кесте – Бұрғылау сорабын қолданудың техника-экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Аналог	Жобаланушы
Үзіліссіз жұмыс істеу уақыты, сағат: - қызмет көрсетуге дейін	168	168
Құрал-жабдыққа амортизациялық бөліністер,тг	3 480 750	2 837 640
Жөндеу шығындары, тг	2 208 325	1 882 350
Құрал-жабдыққа қызмет көрсету шығындары,тг	2 220 325	1 894 350
Құрал- сайманға кететін шығындар,тг	223 340	223 340
Құрал- сайманға кететін шығындар,тг	223 340	223 340
Пайдалану шығындары, тг	4 567 515	4 413 969
Экономикалық эффекті, тг	8 285 577	8 443 397
Үнемділігі, мың теңге		157 820

Қорытындылай келе, аналог пен жобаланатын бұрғылау сорабын салыстырдық, аналогтің пайдаланушыға келтіретін шығыны 4567515тг. болса, жобаланатын бұрғылау сорабы 4413969тг. шығын келтіреді. Бұл 153546тг. ұтымды болып табылады. Ал жалпы аналогқа және жобадағы нұсқаға кететін келтірілген пайдалану шығындарды салыстырып, үнемділіктің 157 820 теңгені құрайтынын көреміз.

Осы себепті ұсынылып отырған жобаланушы бұрғылау сораптын қолданыста экономикалық тұрғыдан және пайдалану тұрғысынан тиімді деп қабылдауға болады

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобаның техникалық бөлімінде бұрғылау сораптарының конструкцияларын талданып, оларды жетілдірудің бағыттары айқындалды. Отандық өндірістегі екі поршеньді екі жақты әрекет ететін және үш поршеньді бір жақты әрекет ететін сораптардың техникалық сипаттамалары салыстырылып, әрқайсысының артықшылықтары мен кемшіліктері аталып өтілді. Бұрғылау сораптарын шығаратын шетелдік ірі кәсіпорындардың сораптарының модельдік қатары көрсетілді.

Есептік және арнайы бөлімде УНБТ-950 бұрғылау сорабының гидравликалық бөлігінің элементтерін шыдамдылыққа беріктікке есептелді. Арнайы бөлімде, біздің ізденісімізде «Уралмашзавоттың» иелігіндегі УНБТ-950А бұрғылау сорабының гидравликалық бөлігіне арналған біздің ізденіс нәтижесінде тиімділігін арттыруды қарастырдық. Осы ізденіс нәтижесіндегі пайдалы модельдері сараланып, есептеулер жүргізілді. Пайдалы модельдің ұсынысы бойынша жетілдірілген гидравликалық бөліктің гидравликалық қорабының тозуы пайда болатын ішкі беттеріне қосымша орнатылатын төлкелердің материал мен механикалық өңделуі таңдалып, олар тару бойынша отырғызуға есептелді. Есептеулердің қортындысы бойынша:

1-төлкенің отырғызылуы 220 Н7/s7, қажетті осьтік жүктеме 24кН.

2-төлкенің отырғызылуы 300 Н7/s6, қажетті осьтік жүктеме 51,8кН.

3-төлкенің отырғызылуы 300 Н7/s6, қажетті осьтік жүктеме 21,5кН.

Экология және қоршаған ортаны қорғау бөлімінде бұрғылау жұмыстары кезіндегі қоршаған ортаға тигізілетін зиянды әсерлерге талдау жасалып, зиянды заттардың шекті рұқсат етілген мөлшері айқындалып, зиянды заттардан атмосфераны, жануарлар мен құстар әлемін, литосфера мен гидросфераны қорғау мәселелері қарастырылды.

Қорытындылай келе, экономикалық есептеулер нәтижесінде, аналог пен жобаланатын бұрғылау сорабын салыстырдық, аналогтің пайдаланушыға келтіретін шығыны 4567515тг. болса, жобаланатын бұрғылау сорабы 4413969тг. шығын келтіреді. Бұл 153546тг. ұтымды болып табылады. Ал жалпы аналогқа және жобадағы нұсқаға кететін келтірілген пайдалану шығындарды салыстырып, үнемділіктің 157 820 теңгені құрайтынын көреміз.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Баграмов Р.А. Буровые машины и комплексы. Учебник для вузов. М.: НЕДРА, 1988. 501 бет.
- 2 Ильский А.Л. Расчет и конструирование бурового оборудования. – М.: Недра, 1985.
- 3 Алексеевский Г.В. Буровые установки Уралмашзавода.-М.: Недра, 1981. 528бет.
- 4 Булатов А.И., Аветисов А.Г. Справочник инженера по бурению. В 4-х томах. –М.: Недра, 1993-1996.
- 5 Калинин А.Г., Литвиненко В.С., Радин А.И. Основы бурения нефтяных и газовых скважин. Учебное пособие СПб, 1996. 220 с.
- 6 Ильинский А.Л., Шмидт А.П. Буровые машины и механизмы. Учебник для техникумов.- М.: недра, 1989. 395 с.
- 7 Лисецкий В.А., Ильский А.Л. Буровые машины и механизмы. Учебник для нефтяных техникумов.-М.: Недра, 1980. 391 с.
- 8 Авербух В.А. и др. Ремонт и монтаж бурового и нефтегазопромыслового оборудования.- М.: Недра, 1976.
- 9 Караев М.А. Гидравлика буровых насосов.- М.: Недра, 1983.
- 10 Рыбалко А.Т. Методические указания по составлению экономической части дипломного проекта для студентов «Машины и оборудования нефтяных и газовых промыслов» А, 1982г.
- 11 Панов Г.Е. Охрана труда при разработке нефтяных и газовых месторождений. М.: «Недра», 1982г.
- 12 Романов, В.Н. Федеров, А.И. Кузнецов. Таблицы и альбом по допускам и посадкам: Спрвочное пособие –СПб.: «Политехника», 2005г.
- 13 И.А.Биргер, Б.Ф.Шорр, Г.Б.Иосилевич, Расчет на прочность деталей машин.-М: «Машиностроение», 1993г
- 14 Интернет ресурс: <http://www.vimud.net/top-5-largest-drilling-mud-pump-manufacturer-list/>
- 15 NOV Drilling компаниясының жарнамалық каталогы.
- 16 Gardner Denver компаниясының жарнамалық каталогы.
- 17 CNPC BOMCO компаниясының жарнамалық каталогы.
- 18 Aker Wirth компаниясының жарнамалық каталогы.
- 19 Bakker Drilling компаниясының жарнамалық каталогы.

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: Осилатинов Талгат Маратұлы

Название: Ұнғыларды бұрғылауда қолданатын УНБТ-950 бұрғылау сорабының конструкциясын жетілдіру

Координатор: Бакытжан Калиев

Коэффициент подобия 1: 18,7

Коэффициент подобия 2: 10,6

Тревога: 385

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 жұба берілек тапсырмала
сүйек талың құрамына тиге неше
кеңестік амтестациялау қам -
И.Сидикова ұстазға ұсынылды

Дата

Подпись Научного руководителя



Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Осилатинов Талгат Маратұлы

Название: Ұнғыларды бұрғылауда колданатын УНБТ-950 бұрғылау сорабының конструкциясын жетілдіру

Координатор: Бакытжан Калиев

Коэффициент подобия 1:18,7

Коэффициент подобия 2:10,6

Тревога:385

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

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

Обоснование:

Дипломдық мабаса қарапайым-
ғал материал жоғарыда келтірілген
барлыққа ұқсастығы жоқ екені анық-
талды. Қысқашы берілген мақаланың
сай арнайыдан және желілерімен алынған қар. қа.

№. 06. 2019

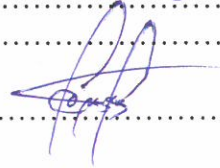
Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломник Иова Берилем Мансурович
список трудов Иова Берилем Мансурович
менеджерской деятельности Коммунального
хозяйства Усть-Ишимского района



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения