

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

«16» 05 2019ж



ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Берілісі 51 л/с, қысымы 25 МПа болатын екі поршенді бұрғылау сорабының гидравликалық бөлігін жобалау»

5В072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Байдовлетов Сағынғали Эсболайұлы

Ғылыми жетекші

лектор: Балгаев Досжан Ергенович

Алматы 2019

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»



Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы: Байдовлетов Сағынғали

Тақырыбы Берілісі 51 л/с, қысымы 25 МПа болатын екі поршенді бұрғылау сорабының гидравликалық бөлігін жобалау

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

жобаны тапсыру мерзімі «20» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Берілісі 51 л/с, қысымы 25 МПа болатын екі поршенді бұрғылау сорабы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Бұрғылауға арналған УНБ-600 сорабына талдау жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

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

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

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

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Сораптың жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы; 3. Бөлшек сызбасы;

4. Техникалық ұсыныс. 5. Бөлшек сызбасы; 6. Экономикалық кесте.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атау

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: Байдовлетов Сағынғали Эсболайұлы

Название: Берілісі 51 л/с, қысымы 25 МПа болагын екі поршенді бұрғылау сорабының гидравликалық бөлігін жобалау

Координатор: Досжан Балгаев

Коэффициент подобия 1: 1,3

Коэффициент подобия 2: 0

Тревога: 66

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:

Согласно протоколу анализа коэффициент подобия 1 и 2 не превышают допустимых значений.

16.05.19

Дата



Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

По итогам аттестации к заключению
руководителя дипломного проекта
данную работу считать состоятельной
и допустить к защите

16.05.19



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

Автор: Байдовлетов Сағынғали Эсболайұлы

Название: Берілісі 51 л/с, қысымы 25 МПа болатын екі поршенді бұрғылау сорабының гидравликалық бөлігін жобалау

Координатор: Досжан Балгаев

Коэффициент подобия 1: 1,3

Коэффициент подобия 2: 0

Тревога: 66

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:

Обнаруженное в работе взаимодействие
является добросовестным в связи
с тем, что работа самостоятельная

13.05.19



Дата

Подпись Научного руководителя

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобада екі жақты әрекет ететін УНБ-600 бұрғылау сорабын жаңғырту нұсқалары қарастырылады. Дипломдық жоба екі бөлімнен тұрады.

Бірінші бөлімде бұрғылау қондырғысының сорап-циркуляциялық кешенін жаңғырту нұсқалары қарастырылады, атап айтқанда УНБ-600 екі жақты әрекет ететін сорғыны жаңғырту. Жаңарту гидравликалық бөліктің тез тозатын тораптарын жұмыстың үлкен ресурсы бар конструкцияға ауыстыру болып табылады. Бұл жабдықтың жөндеу аралық кезеңін ұлғайтуға және жабдықтың тұрып қалу уақытын азайтуға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде мұнай компаниясының ақша қаражатын үнемдеуге мүмкіндік береді.

Екінші бөлімде бұрғылау қондырғысының күштік блогын жаңғырту нұсқалары қарастырылады. Дипломдық жоба 40 бет түсіндірме мәтіннен және А1 форматында сызылған графикалық бөлім парақтарынан тұрады.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассматриваются варианты модернизации бурового насоса УНБ-600 двухстороннего действия. Дипломный проект состоит из двух частей.

В первой части рассматриваются варианты модернизации насосно-циркуляционного комплекса буровой установки, а именно модернизация насоса двухстороннего действия УНБ-600. Обновление является заменой быстроизнашивающихся узлов гидравлического отсека на конструкцию с большим ресурсом работы. Это позволит увеличить межремонтный период оборудования и снизить время простоя оборудования, что в свою очередь позволит сэкономить денежные средства нефтяной компании.

Во втором разделе рассматриваются варианты модернизации силового блока буровой установки. Дипломный проект состоит из 40 страниц пояснительного текста и листов графической части, зачеркнутых в формате А1.

ANNOTATION

This diploma project discusses options for the modernization of the drilling pump UNB-600 double-acting. The graduation project consists of two parts.

In the first part, the variants of modernization of the pump-circulation complex of the drilling rig, namely the modernization of the two-way pump UNB-600. The upgrade is a replacement of the wearable units of the hydraulic compartment on the structure with a long service life. This will increase the overhaul period of the equipment and reduce the downtime of the equipment, which in turn will save money of the oil company.

The second section discusses options for upgrading the power unit of the drilling rig. The diplom project consists of 40 pages of explanatory text and sheets of graphic part, crossed out in A1 format.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	
1	Техникалық бөлім	6
1.1	УНБ–600 сорабының негізгі анықтамалары	6
1.2	Бұрғылау сорғысының құрылғысы	8
2	Есептеу бөлімі	17
2.1	Бастапқы мәліметтер	17
2.2	Сораптың гидравликалық бөлімі	18
3	Арнайы бөлім	25
3.1	Техникалық ұсыныс	25
3.2	Патенттік ізденістер	29
3.2.1	Поршень конструкциясына патенттік-ақпараттық шолу	29
3.3	УНБ-600А бұрғылау сорабын жаңғырту	33
4	Еңбек қорғау	35
5	Техникалық-экономикалық есеп	37
5.1	Негізгі анықтамалар	37
5.2	Тағайындаулардың қоршаған ортаға әсері	38
	Қорытынды	
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	

КІРІСПЕ

Бұл дипломдық жобада екі жақты әсер ететін УНБ-600 бұрғылау сорабын, атап айтқанда оның гидравликалық бөлігін жаңғырту қарастырылады. Бұл жаңғырту сорабының гидравликалық бөлігінің тез тозатын тораптарының ресурсын арттыруға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде жөндеу аралық кезенді ұлғайтуға және жабдықтың тұрып қалу уақытын азайтуға мүмкіндік береді.

Жұмыстың қарапайымдылығы мен сенімділігінің арқасында поршеньді сораптар мұнай, газ және мұнай – химия салаларында кеңінен қолданылады, олардың барлық негізгі технологиялық процестері әртүрлі сұйықтықтарды- мұнай, мұнай өнімдерін, сұйытылған газдарды, суды, сазды ерітінділерді, химиялық реагенттерді және т. б. құбыржолдар арқылы айдауға байланысты.

Мұнай және газ ұңғымаларын бұрғылауда поршеньді сораптар ерекше қолданылған. Олар ұңғымада сазды ерітіндінің немесе судың айналымын жасау үшін қолданылады.

Мұнайды өндіруде поршеньді сораптар негізінен ұңғымадан мұнайды алу, су айдау және құбыржолдар арқылы жоғары тұтқыр мұнай айдау, қабаттардың гидравликалық жарылуы, қабатқа суды айдау үшін пайдаланылады.

Мұнай өнеркәсібінде сораптар пайдаланылмайтын бірде-бір учаске жоқ болғандықтан, олардың техникалық-экономикалық көрсеткіштерін одан әрі жақсарту мұнай өнеркәсібінің негізгі проблемасы болып қала береді. Жұмыс кезінде пайдалы әрекеттің жоғары коэффициентін сақтау немесе қарастырылып отырған гидравликалық машиналардың белгіленген қуатын толық пайдалану қызмет көрсетуші персоналдың маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Ол сорғыларды пайдалану теориясы мен ережелерін жақсы білгенде ғана орындалуы мүмкін.

1 Техникалық бөлім

1.1 УНБ – 600 сорабының негізгі анықтамалары

Бұрғылау сораптары забой мен оқпанды бұрғыланған жыныстардан (шламнан) тазарту және оны күндізгі бетіне шығару, қашауды салқындату және майлау, ағысты қашаумен бұрғылау кезінде гидромониториялық әсерді жасау, забойды гидравликалық қозғалтқыштарды іске қосу мақсатында ұңғымаға шаю сұйықтығын айдауға арналған.

Бұрғылау сораптары ауа температурасы $\pm 50^{\circ}\text{C}$ дейін және бұрғылау ерітіндісінің температурасы -1 -ден $+80^{\circ}\text{C}$ дейін әртүрлі климаттық жағдайларда пайдаланылады. Ерітінділердің тығыздығы әдетте $1200-1300$ кг/м³ құрайды, ал кейбір жағдайларда 800 кг/м³ дейін төмендейді немесе 2000 кг/м³ дейін және одан жоғары көтеріледі. Ерітінділердің үлкен пластикалық тұтқырлығы және статикалық жылжу кедергісі бар.

Пайдалану мақсаты мен шарттарына сүйене отырып, бұрғылау сорғыларына мынадай негізгі талаптар қойылады:

- сорапты беру ұңғыманы тиімді жууды қамтамасыз ететін шектерде реттелетін болуы тиіс;
- сораптың қуаты ұңғыманы жуу және забойды гидравликалық қозғалтқыштардың жетегі үшін жеткілікті болуы тиіс;
- сораптан шығатын шаю сұйықтығының жылдамдығы бұрғылауда асқынуларды тудыратын инерциялық жүктемелер мен қысым пульсациясын, қосымша энергетикалық шығындар мен шаршаңқы бұзылуларды жою үшін біркелкі болуы тиіс;
- сораптар әртүрлі тығыздықтағы абразив және құрамында тоттануға белсенді жуу ерітінділерімен жұмыс істеуге бейімделген болуы тиіс;
- жуу ерітіндісімен жанасатын тораптар мен бөлшектер жеткілікті ұзақ уақытқа ие болуы және істен шыққан кезде ыңғайлы және жылдам ауыстыруға бейімделген болуы тиіс;
- ірі габаритті тораптар мен бөлшектер жөндеу және техникалық қызмет көрсету кезінде сенімді басып алу және орнын ауыстыру үшін құрылғымен жабдықталуы тиіс;
- жетек бөлігінің тораптары мен бөлшектері жуу ерітіндісінен қорғалуы тиіс және қарау және техникалық қызмет көрсету үшін қол жетімді болуы тиіс;
- сораптар алыс және жақын қашықтыққа Жиналған түрде тасымалдауға және бұрғылау шегінде талшықпен орнын ауыстыруға бейімделуі тиіс;
- сораптардың конструкциясы сорғы агрегаты қозғалтқыштарының оң және сол жақ орналасуына жол беруі тиіс;
- сораптардың сенімділігі мен ұзақ мерзімділігі үнемділігі мен пайдалану қауіпсіздігімен үйлесуі тиіс;

Бұрғылау сорғыларын дайындауға арналған техникалық шарттар Гостпен регламенттеледі.

Бұрғылау тереңдігінің өсуімен бұрғылау сорғыларының қуаттылығы да айтарлықтай артады.

Бұрғылау сораптары - энергияның басты тұтынушылары (70-80%). Қазіргі уақытта қуаты 300-ден 1500 кВт-қа дейінгі сорғылар бар. Бұрғылау қондырғысының әрбір түрі үшін сорғының белгілі бір қуаты, берілуі және қысымы болуы тиіс. Сораптарды ұңғыма сағасынан 100 м дейінгі қашықтықта қалқаның астында немесе жиналмалы панада орнатады.

Бұрғылаудың өспелі талаптарына жауап беретін бұрғылау сорғыларының жаңа үлгілері игеріліп, өндіріске белгіленіп отыр. Жинақталған тәжірибе, ғылыми-зерттеу және тәжірибелік конструкторлық жұмыстар, сондай-ақ сорғы құрылысындағы және ғылым мен техниканың аралас салаларындағы жаңа жетістіктер негізінде бұрғылау сорғылары үздіксіз жетілдіріледі, олардың сенімділігі мен ұзақ мерзімділігі артады және олардың массасы төмендейді және дайындау, пайдалану және жөндеу ӨА материалдық және еңбек шығындары қысқартылады. Бұл пайдалану және барлау ұңғымаларын бұрғылаудың отандық және шетелдік тәжірибесінде пайдаланылатын бұрғылау сорғыларының модельдері мен модификацияларының кең номенклатурасына себепші болды.

Бұрғылау сорғыларының жұмыс органдары көбінесе поршень түрінде орындалады. Екі жақты әрекеттегі екі цилиндрлік сорғылар кең таралған, олардың орнына соңғы жылдары бір жақты әрекеттегі үш цилиндрлік сорғылар келеді.

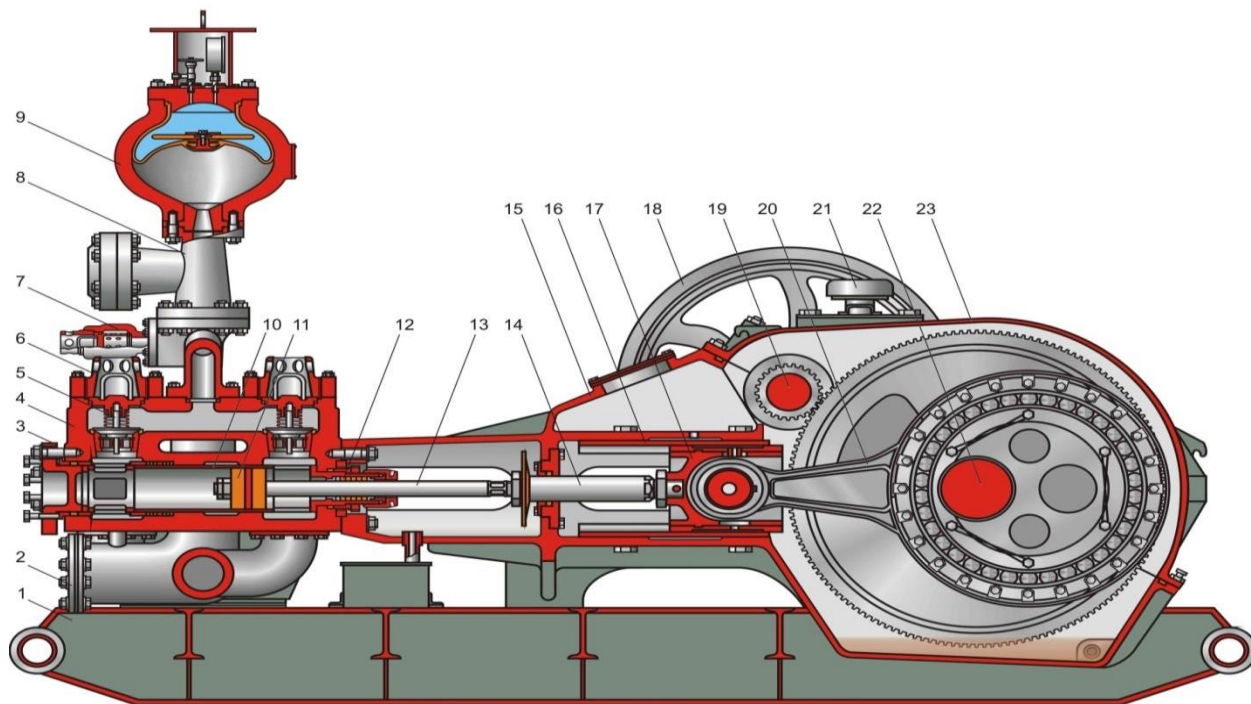
Көп цилиндрлі поршеньді сорғылар пайдалану күрделілігінің, тез тозатын бөлшектердің көп мөлшерін жұмсау қажеттілігінің және оларды ауыстыруға уақыт пен қаражат шығындарының салдарынан таратылмайды.

Екі жақты әсер ететін сорғыштарда сұйықтық поршеньді және шток қуыстарында жылжытылады және поршеньдің бір қос жүрісінде сору және айдау екі циклі жасалады. Бір жақты әрекет кезінде сұйықтық жұмыс камерасының поршеньдік қуысында орын ауыстырады және бір қос жүрісте сору мен айдаудың бір циклі жасалады.

Бұрғылау сорғыларында рельсті конструкциядағы өздігінен әсер ететін серіппелі клапандар қолданылады. Сору және айдау клапандары өзара алмастырылады. Поршеньдердің осьтері параллель болады және сорғы жетегінен бір жағынан көлденең жазықтықта орналасады. Поршеньдердің қозғалысын хабарлайтын бұрғылау сорғыларының жетекші буыны айналмалы эксцентрик, қисық тәрізді, саусақты немесе иінді білік түрінде орындалады. Жетекші буынының қайтарымды-үдемелі қозғалысы бар тікелей әсер ететін сорғылар қазіргі заманғы отандық бұрғылау қондырғыларында пайдаланылмайды.

1.2 Бұрғылау сорабының құрылысы

Екі поршенді бұрғылау сорабы төмендегідей көрсетілген. Ол екі негізгі бөліктен тұрады – гидравликалық және трансмиссиялық.



1 – рама, 2 – кіретін коллектор, 3 – цилиндрлік қақпак, 4 - гидрокоробка, 5 – клапан, 6 – тіреуіш бұранда, 7 – сақтандырғыш клапан; 8 - айдау коллекторы; 9 – пнев-мокомпенсатор; 10 – цилиндрлік төлке; 11 – поршень; 12 – нығыздау, 13 – шток; 14 – шток жүгірткі; 15 – станина; 16 – бағыттаушы жүгірткі; 17 – жүгірткі; 18 – шкив; 19 – транс-миссиондық білік; 20 – шатун; 21 – Сапун; 22-түбірлі білік; 23 – қақпак; 24 – жапсырма; 25 – шатунның шағын басы; 26-қола төлке; 27-саусақ; 28-стопорлық сақина; 29-болт

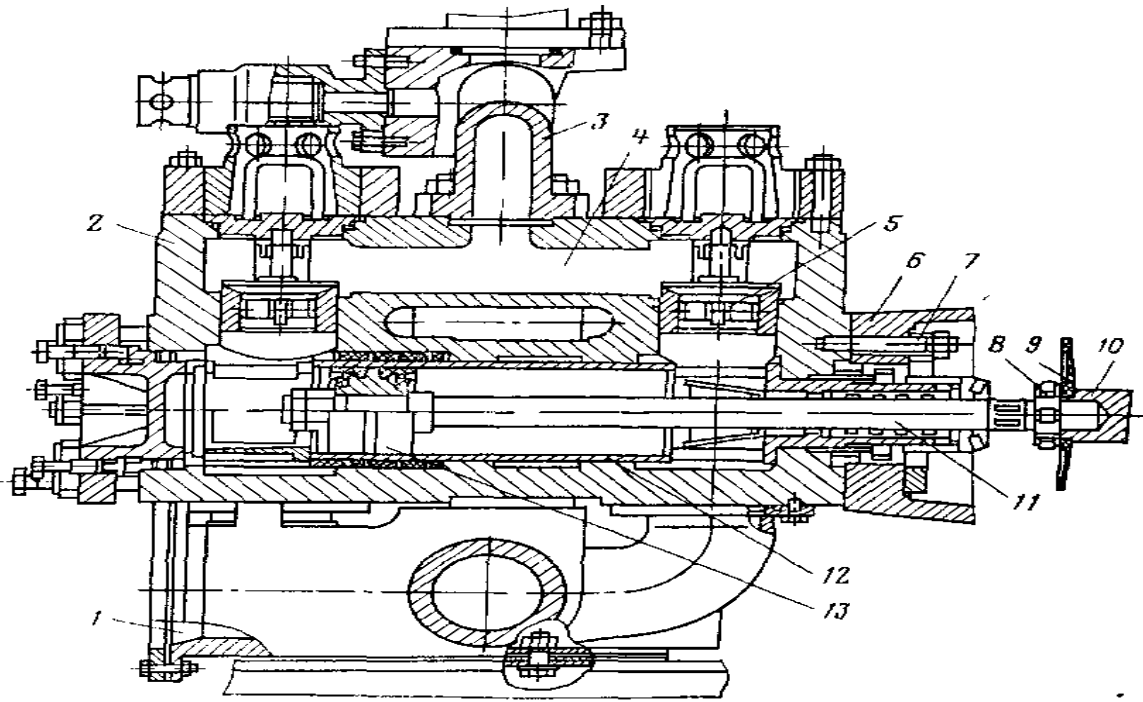
1.1 Сурет – УНБ-600 екі цилиндрлі бұрғылау сорабы

Бұрғылау сорғысының трансмиссиялық бөлігі жетекші трансмиссиялық біліктің айналмалы қозғалысын поршеньдердің қайтарымды-үдемелі қозғалысына түрлендіруге арналған.

Насостың трансмиссиялық бөлігінің негізгі, ең күрделі және қымбат бөлшегі-станина. Ол трансмиссиялық бөліктің барлық механизмдері орналасқан жаппай металл қорапты корпус болып табылады.

Гидравликалық блоктар сорғы поршенінің қысымды құбыр бойынша сұйықтықтың қозғалуына үдемелі қозғалысын түрлендіруге арналған. Гидравликалық блоктың құрамына қақпақтары бар екі гидрокорап (сол және оң), қабылдау және айдау құбырлары, сондай-ақ цилиндрлік төлкелер, поршеньдер, ершіктер мен клапандардың тарелдері, жылжымалы және қозғалмайтын қосылыстардың тығыздағыштары кіреді.

Гидрокоробкалары жетек блогының станинасымен шпилькалармен жалғанады. Гидрокоробкалар бір-бірімен қабылдау және айдау коллекторларымен жалғанады.



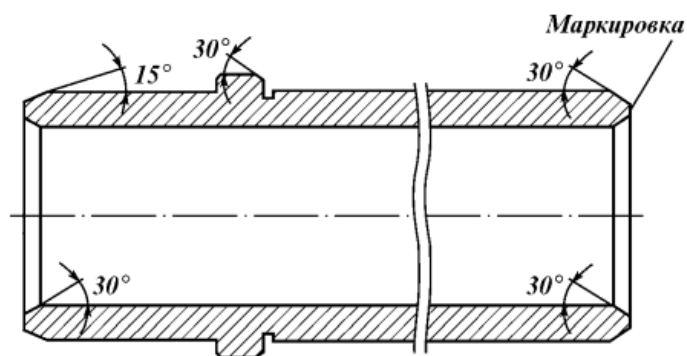
1-қабылдау коллекторы, 2-гидрокоробка, 3-айдау коллекторы, 6-жетек блогы, 7-шпилькалар

1.2 Сурет – Бұрғылау сорабының гидравликалық блогы

Гидроблоктар көміртекті болаттан жасалған цилиндрлік төлке арналған көлденең ысырмалары және айдамалау клапандары үшін тік ұяшықтары бар құймалар болып табылады. Цилиндрдің поршеньді және шток камераларынан сорылатын сұйықтық айдау коллекторына жіберіледі. Қабырғалардың қалыңдығы 30-40 мм, бұл гидрокоробканың беріктігі мен герметикалығын жасау үшін қажет. Конструктивтік қалыптар гидрокоробкада орналастырылған сорғының бөлшектері мен тораптарын дайындау технологиялығын, монтаждаудың, тексерудің және реттеудің қолайлылығын қамтамасыз етеді.

Қабылдағыш және айдағыш коллекторлардың құйылған немесе дәнекерленген-құйылған болат конструкциясы болады. Гидравликалық ысыраптарды және коллекторлардың тозуын төмендету үшін тегіс өтпелері болады, ал өтпелі тесіктердің диаметрі сұйықтық ағынының жылдамдығын 6м/с дейін қамтамасыз етеді.

Гидрокоробканың көлденең ысырмаларында қозғалыссыз орнатылған цилиндрлік төлкелер бұрғылау сорғыларының ауыспалы бөлшектерімен габариттері мен металл сыйымдылығы бойынша неғұрлым ірі болып табылады. Құрылымдық орындау, ұзындығы, сыртқы және ішкі диаметрлері салалық стандарттармен реттеледі. Цилиндрлік төлкелер жоғары көміртекті және қоспаланған болаттан жасалады. Шет елдерде оларды хромды шойын мен керамикадан жасайды. Цилиндрлік төлкелердің ішкі беті жоғары жиіліктегі токтарды қыздырумен, боралаумен, хромдаумен басқа химиялық-термиялық әдістермен нығыздалады.



1.3 Сурет – Бұрғылау сорабының цилиндрлік төлкесі

20 МПа астам қысымда жұмыс істеу үшін сыртқы бөлігі конструкциялық көміртекті болаттан, ал ішкі - жоғары қоспаланған болаттан немесе шойыннан жасалған биметалды цилиндрлік төлкелер тиімді. Қолданыстағы нормаларға сәйкес, олардың ішкі бетінің кедір - бұдырлығы сорғы қуаты 1180 кВт болған кезде қуаты 190-950 кВт бұрғылау сорғылары үшін $Ra=0,63$ мкм аспайды. Жоғары жиіліктегі токтармен термоөңдеу кезінде беріктенген жұмыс қабатының тереңдігі 3 мм жетеді, ал үстіңгі қаттылығы HRC 60 кем емес.

Цилиндрлік төлкелердің сыртқы беті тегіс немесе сақиналы ернеумен. Нысанына байланысты оларды гидрокоробкада бекіту және тығыздау тәсілі өзгереді.

Гидравликалық қораптағы төлкені бекіту және тығыздау мыналарды қамтамасыз етуі тиіс: төлкенің қозғалмауын; тығынның сыртқы беті мен корпусы арасында ерітіндінің ағу мүмкіндігін болдырмайтын гидравликалық қорапшада тығынның қонуының герметикалығын; төлкелерді бірнеше рет ауыстыру кезіндегі герметикалығын; ерітіндінің ағып кетуінің пайда болуы туралы сигнал беруді.

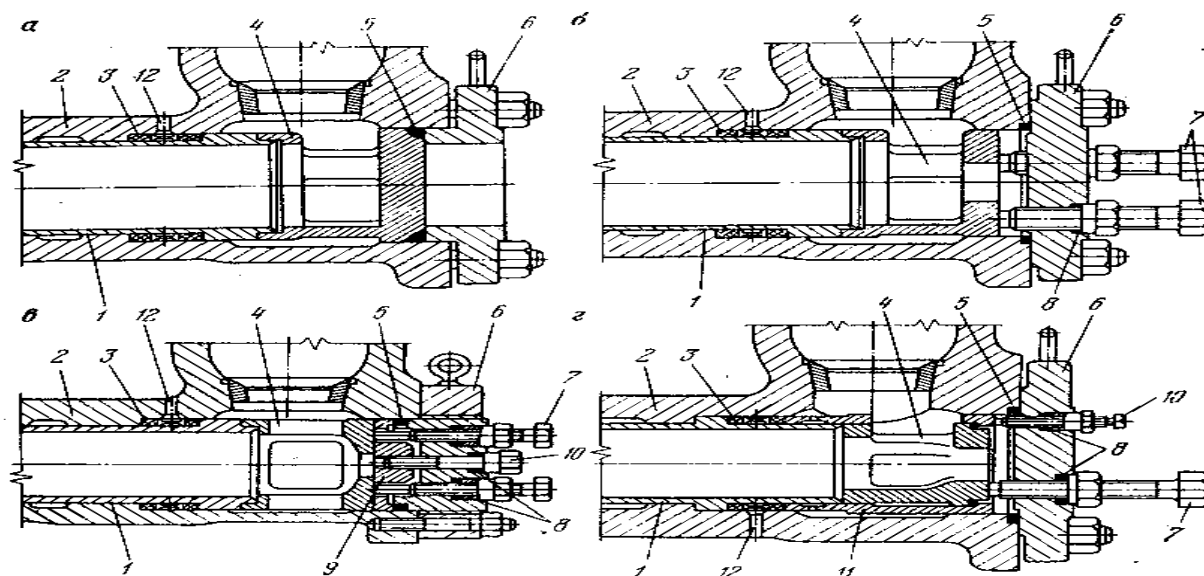
Бұл торап конструкциясының күрделілігі екі элементті - цилиндр қақпағын және бір мезгілде тығынын нығыздау және бекіту қажет.

Қозғалып келе жатқан поршень мен төлке арасында айдау барысында төлкені поршеньдің қозғалу бағытында итеруге ұмтылатын үйкеліс күші пайда болады, алайда камерада төлкені кері бағытта осы қысымның төлкенің дене қимасының ауданына тең күшпен итеруге ұмтылатын сұйықтықтың қысымы көтеріледі. Үлкен қысымда және поршеньдің кіші диаметрінде итергіш күш айтарлықтай 100-250 кН болуы мүмкін.

Екі жақты әрекеттегі сорғыларда сұйықтықтың итеретін күші төлкеге екі жаққа да уақыт бойы әрекет етеді, сондықтан цилиндр қақпағын және төлкені бекіту және тығыздау қиын. Бұл сорғыларда төлке нығыздау тез тозады және бір жақты әсер ететін сорғыларға қарағанда мерзімді тартуды қажет етеді.

Төлке оның тығыздаушы элементі арқылы цилиндр қақпағымен қысылатын коронкамен бекітіледі. Осы конструкцияда төлкелер мен қақпақтар қақпақты бекіту және орын ауыстыру бұрандамаларымен бір мезгілде тартылады, ол қақпақтың қақпағы мен цилиндрдің бүйірінің арасындағы саңылаумен

анықталады, бұл төгілулердің қызмет ету мерзімін шектейді. Тығындар мен қақпақтарды біріктіріп бекіту және тығыздау көрсетілген, әрі әрбір қосылыстар өз бұрандаларымен бекітіледі және нығыздалады.



1-төлкелер; 2 — цилиндр; 3, 5 — төлкелер мен қақпақтарды тығыздау; 4-қысқыш ронка; 6 — цилиндр қақпағы; 7, 10 — төлкелер мен шайбаларды бекіту болт; 8 — болттарды тығыздау; 9 — шайба; 11 — сақина-тәжі; 12 — бақылау тесігі

1.4 Сурет – Цилиндр төлкесін бекіту және тығыздау

Қақпақтың тығыздалуын тәуелсіз тарту арқылы төлке мен қақпақты бөлек-біріктірілген бекіту және тығыздау жоғарыдағыдай көрсетілген. Бұл үш конструкцияның кемшілігі алдыңғы камерада қысу кезінде төлкені итеретін күш оның тығыздауымен қабылданады, бұл оны тез істен шығарады.

Төлке мен қақпақты бөлек бекіту және нығыздау конструкциялары неғұрлым сәтті болып табылады, онда төлке өз бұрғысымен цилиндр өсімдігінің шетіне тәжі арқылы тығыздап, бұрандамамен қысылған.

Төлкенің нығыздалуы басқа болттармен қысылған сақинамен тартылады. Цилиндр қақпағы тығынға қарамастан бекітіледі және нығыздалады.

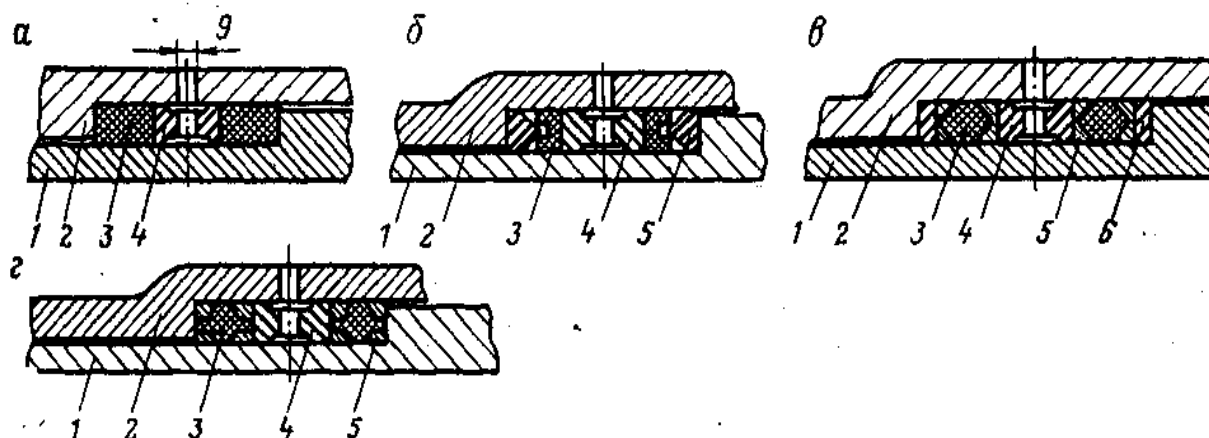
Бұл конструкцияларда қысымның күші, төлкені итеретін, оның нығыздауына әсер етпейді және оны сындырмайды, алайда бұл құрылғының конструктивтік орындалуы жоғарыда сипатталғаннан әлдеқайда қиын. Конструктор әрбір нақты жағдайда құрылғылардың қайсысы неғұрлым орынды болатындай шешім қабылдауы тиіс.

Екі жақты әрекет ететін сорғыларда гидравликалық қорапшаның корпусында цилиндрлік төлкенің тығыздалуын бақылауға мүмкіндік беретін тесік жасалады. Бір жақты әрекет ететін сорғыларда тығыздаудың герметикалығының жоғалуы сұйықтықтың сыртқа ағуы бойынша цилиндрден байқалады.

Төлкенің тығыздалуының бұзылуы айдау жүргізілетін камерадан сұйықтықтың ағуы салдарынан (қысымның ең жоғары қысымының әсерінен)

гидравликалық қорапшаның бортындағы және корпусындағы арналарды сору жүргізілетін камераға шаюға алып келеді. Сондықтан мұндай сорғылар үшін ең жақсы нұсқа-төлке мен тығыздағышты тартуға арналған құрылғыны бөлек бекіту.

Цилиндрдің төлкелерін нығыздау әртүрлі құрылымдағы резинометалл сақиналарымен жүзеге асырылады.



1 - төлке; 2-цилиндр; 3 - тығыздағыш; 4 - дренаждық сақина; 5, 6-қысқыш және астарлы сақиналар

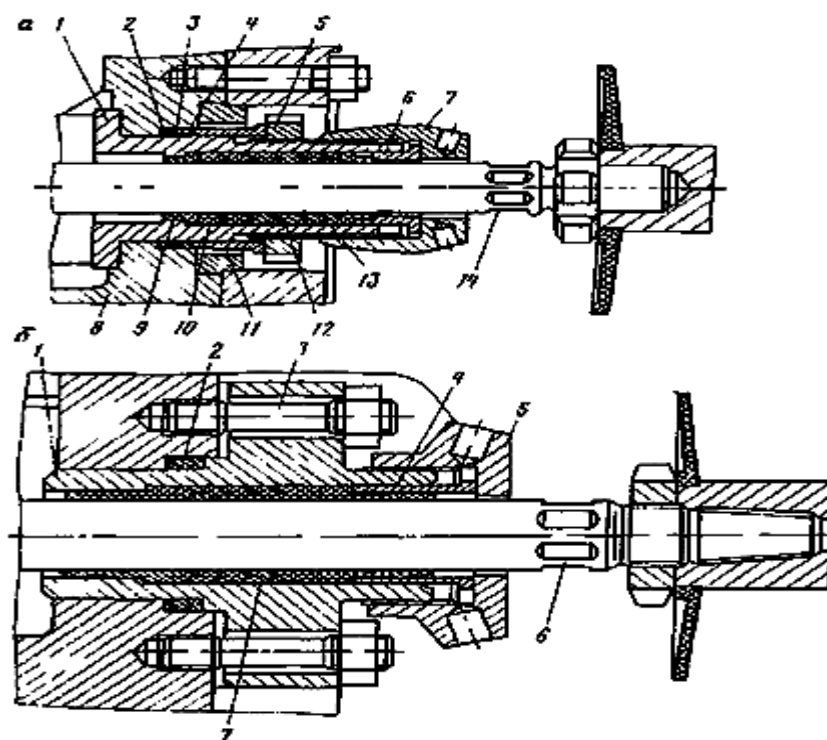
1.5 Сурет – Цилиндр төлкесінің нығыздалуы

Болат дренаж сақинасынан және тығынның бұрғысымен қысылатын екі тығыздағыш резеңке сақинадан тұратын резинометаллды қысу тығыздағыштары 1.5 - суретте көрсетілген. Мұндай тығыздаудың кемшілігі поршеньдің қайтарымды-үдемелі қозғалысы кезінде ол тігіледі, нығыздау бұзылады және жүйелі тарту қажет. Тығынды және өздігінен тығыздалатын манжеттерді тәуелсіз бекіту кезінде үлкен қысқыш күш салу және тығыздауды жиі тарту қажет емес (1.5 б, в, г сурет).

Бұрғы ерітіндісінің қысымы көп жағдайда резеңкенің ағымдылығының шегінен көп болғандықтан, оны тығындау мен цилиндр астына гидравликалық қораптың шөгіндісі арасындағы саңылауға қысуды болдырмау үшін қатты пластмассадан жасалған аралық сақиналарды орнатады немесе нығыздау шеттерін пластмасса сақиналармен арматуралайды.

Штокті тығыздау үшін пакетке жиналатын шевронды манжеттер пайдаланылады. Тығыздағыш пакеттегі манжеттер саны әдетте төрттен аспайды және сорғының қысымын, шток диаметрін, сондай-ақ тығыздағыш түйіннің құрылымдық өлшемдерін ескере отырып таңдалады. Манжеталары штокқа тартумен және цилиндрлік төлкенің тірегімен бір мезгілде қызмет ететін төлке киіледі.

Бұл үшін төлке фланецпен жабдықталған және гидрокоробкаға оның көлденең шөгіндісінің ішкі жағынан орнатылады. Тығыз қонудың және манжеттің серпімділігінің арқасында сорғының шток қуысында төмен қысымда қосылыстың герметикалығы қамтамасыз етіледі.



1 - төлке, 2 - кергіш сақина, 3 - манжета, 4 - сақина, 5 - гайка, 6 - шток, 7 - манжета, 8 - өзек, 9 - қысқыш, 10 - кергіш сақина, 11 - қысқыш төлке, 12 - бекітпе шпилька, 13 - сақина, 14 - шток

1.6 Сурет – Бұрғылау сорабының штокының нығыздалуы

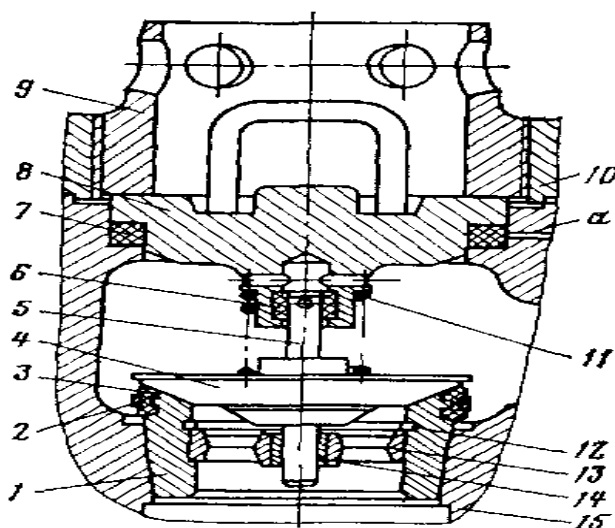
Тығыздалатын беттермен бастапқы байланысты жақсарту үшін манжеттер тиісінше резеңкеден және капроннан дайындалған және кергіш сақиналар (манжетұстағыштар) арасында орналастырылады. Манжет скостары кергіш сақинасының конустық бөлігімен тығыздалған бетке сығылады. Тірек сақинасы манжетті саңылауға тартудан сақтау үшін ең аз радиалды саңылаулармен (0,05-0,08 мм) отырғызылады. Манжетті тарту гайкасымен реттеледі, төлкесіне бұрылады. Грундбуксы және қысқыш капрон төлкелері арқылы манжеттерге беріледі. Төлкенің және гидрокоробканың жылжымайтын қосылыстары кергіш сақинадан, манжетадан және тірек сақинасынан тұратын манжетті тығыздаумен герметикаланады. Тығыздағыштарды тарту қысқыш төлкемен және гайкамен жүзеге асырылады.

1.6б-суретте көрсетілген штоктың нығыздалуы цилиндрлік төлкенің бір жақты бүйірлік тірегі бар гидрокоробкаларда қолданылады. Қарастырылып отырған конструкцияда төлке манжетті тығыздаудың корпусы ретінде ғана пайдаланылады және гидрокоробкамен қосылу үшін сыртқы фланецпен жабдықталуымен ерекшеленеді. Манжеті және шток тығыздағышы грундбуксы және жапқыш гайканың көмегімен тартылады. Фланецті төлке және гидрокоробканың қозғалмайтын қосылуы манжетамен герметикаланады, оның тартылуы бекітпе шпилькаларымен реттеледі. Штоктың тозған тығыздағыштарының ауысуын жеңілдетуге мүмкіндік береді.

Жоғары қысымда және тығыздағыш пакеттің қатты тартылуында манжета мен шток арасындағы жанаспалы қысым мен үйкеліс күші өседі. Үйкеліс пен ағып кетуді азайту үшін манжеталармен түйісетін шток беті жоғары дәлдікпен және тазалықпен өңделеді. Штоктың үстіңгі қабатына жоғары қаттылық (HRC 60), жылуға төзімділік, антифрикциялық және диареяға қарсы қасиеттер беретін хром жабындары неғұрлым тиімді.

Бұрғы сорғысының сору және айдау клапандары өзара алмастырылады және ерікшесі және серіппемен, қақпақпен және тірек бұрандасымен бірге клапанды қорапты құрайтын тәрелкеден тұрады.

Клапандардың ердері HRC 50-56 қаттылығына шыңдалған хромды немесе хромды болаттан штампталады. Гидрокоробкада ершіктерді отырғызуға арналған ұялар жыртылады. Клапан ұя мен ершігінің түйісетін беттерінде тозған ершіктері ауыстыру кезінде қосылысты бөлшектеуді қамтамасыз ететін 1:5 конустылығы болады.



1.7 Сурет – Бұрғылау сорабының клапанды қорабы

Клапанның ершігінің сыртқы беті және гидрокоробкадағы ұяның ішкі беті бу калибрлерімен бақыланады. Қабатының қалыңдығы 5 мкм дейінгі бояуды бақылау кезінде көрсетілген беттердің калибрге жанасуы клапан ерінің ұзындығы кемінде 20% тұтас сақинамен болуы тиіс. Бұл талаптардың бұзылуы сорылатын сұйықтықпен жанасатын беттерді жууға және клапанның ершігі мен қымбат тұратын гидрокоробканың істен шығуына әкеп соғады.

Металл бойынша металл типті қарастырылатын қосылыстың кемшіліктеріне бөлшектеу қиындықтары, ершіктерді престоу кезінде отырғызу беттерінің зақымдану мүмкіндігі, түйіспелі коррозияға бейімділігі және кернеу шоғырлануы салдарынан қосылатын бөлшектердің шаршау беріктігінің төмендеуі жатады.

Ердің ішкі шөгіндісінде төменгі бағыттаушы шток тарелі үшін резеңке тығыны бар крестовина орнатылған. Крестовина осьтік жүктемені

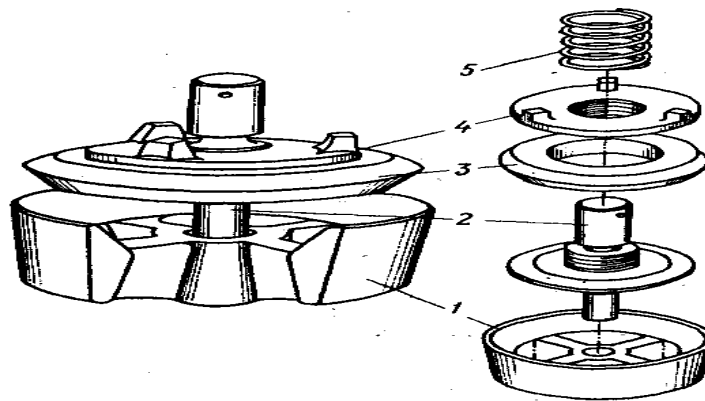
тәрелкеден қабылдамайды және серіппелі сақинамен ерде ұстап қалады. Ершіктер тәрелкені отырғызуға арналған ішкі конуспен жабдықталған. Клапанды тығыздау резеңке манжетамен қамтамасыз етіледі. Манжета ершіктің ішкі қондыру конусына қатысты шығып тұрады, осыған байланысты клапанның герметизациясы жақсарады, оның жұмысы кезінде соққылар жеңілдетіледі, бұл ершіктің және клапан тәрелінің қызмет ету мерзімін арттыруға ықпал етеді. Металл жабыны манжетті құлаудан қорғайды.

Гидрокоробканың клапанды тесігі қаламмен жабдықталған қақпақпен жабылады. Қақпағы гидрокоробкаға орнатылған манжетамен герметикаланады. Гидрокоробкасының фланеціне оралға тірек бұрандасымен нығыздалады. Тығыздаудың герметикалығы гидрокоробкадағы а бақылау тесігі арқылы ағулар пайда болғанда бақыланады. Бұранда бүлінген жағдайда фланец жаңа ауыстырады, сондықтан қымбат гидрокоробка сақталады.

Бұрандасы үлкен бір жақты осьтік жүктемелер кезінде әдетте қолданылатын ірі қадамның тірек бұрандасымен жабдықталған. Қақпақтың түбінде тарелканың жоғарғы бағыттаушы штокына арналған резеңке тығыны орнатылған құйма бар. Қақпақ пен тарель арасында орнатылған оралған серіппе клапанның қалыпты жабық қалпын және сорғының жұмысы кезінде талелдің уақтылы қонуын қамтамасыз етеді. Серіппенің бастапқы (орнату) жүктемесі клапан тәрелкесінің салмағынан шамамен 10 есе артық.

Клапанның көтерілу биіктігі жуу сұйықтығының тығыздығына және газға қанықтырылуына, сорғының берілуіне байланысты және клапанның қақпағында жоғарғы бағыттаушы шток үшін шөгіндінің тереңдігімен шектеледі.

Бұрғылау сорғыларында қарастырылған ершіктер, тарелдер және тығыздаушы элементтерден ерекшеленетін клапанды құрылғылар да пайдаланылады. Тығыздағыш резеңке сақинасы тәрелкеге орнатылған және гайкамен бекітілген клапан көрсетілген. Тарелканың отыруы арналған крестовинасы орындаған бір бүтін седло. Ершіктер мен айқастырмаларды бірыңғай Бөлшекке қосу клапанның өтетін тесігін айтарлықтай арттыруға және осының арқасында гидравликалық кедергіні азайтуға және жуу сұйықтығының сору және айдау жағдайларын жақсартуға мүмкіндік береді.

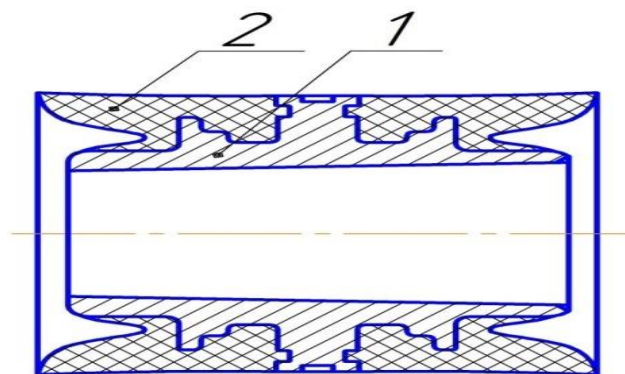


1 - Седло, 2 - сақина, 3 - тығыздағыш резеңке, 4 - гайка, 5 - серіппе

1.8 Сурет – Бұрғылау сорабының клапанының бөлшектері

Бұрғылау сорғылары клапандарының беріктігі мен үнемділігін жоғарылатудың маңызды резерві-клапанды торапқа кіретін бөлшектерді барынша тиімді материалдар мен бекітудің тәсілдерін таңдау.

Поршень цилиндр төлкесінің тесігін тығыз жабады және оның осінің бағыты бойынша жылжи отырып, сорылатын сұйықтықтың артық қысымын хабарлайды. Бұрғылау сорғыларының поршеньдерінің резинометалл конструкциясы бар және болат өзекшесінен және резеңке манжетадан тұрады. Қарама-қарсы жаққа бағытталған жағасы бар екі манжета цилиндрлік төлкеде поршеньді екі жақты тығыздауды қамтамасыз етеді. Өзекшенің сыртқы бөлігінде сақиналы жырлар мен шығыңқы жерлер бар, ол вулканизацияланған резеңке манжеттермен берік қосылысты қамтамасыз етеді. Бұда саңылау пайда болған кезде поршень-цилиндр поршень жарамсыз болады және ауыстырылуы тиіс.



1 – болат өзекше, 2 – резеңкелі манжета

1.9 Сурет – Екі жақты әрекет ететін бұрғылау сорабының поршені

2 Есептік Бөлім

2.1 Бастапқы мәліметтер

1 кесте – Сораптың есебін алу үшін бастапқы мәліметтер жинағы

№	Бастапқы өлшемдері	Белгіленуі	Есептеу тәуелділігі	Есептеу өлшемдері(мөлшерлері)	
1	Механикалық қуаты, кВт	N_M		600	
2	Цилиндр саны	X		2	
3	Поршень жүрісі, мм	S		40	
4	Шток диаметрі, мм	D		70	
5	Минималды төлке диаметрі, мм	D_{mi_n}		13	
6	Шток диаметрінің миималды төлке диаметріне қатынасы	Ψ	d/D	$7/13=0,54$	
7	Поршеньнің 60 секундтағы екі жүрісінің максималды саны	n_2	$n_2 = n_{max}$	65	
8	Тұғыр отырмасының бұрышы, град	Θ		31	
9	Кривошип радиусы, мм	R		200	
10	Шатунның ұзындығы, мм	I			
11	Кривошип радиусының шатун ұзындығына қатынасы	h	$R/1$		
12	Поршень мен шток тығыздығының ПӘК-і	η_σ	[18]		
13	Сораптың толық ПӘК-і	η_M	[18]		
14	Есептудегі артық жүктеу коэффициенті	Шыдамдылыққа	K_{II}	1,15	
		Статикалық коэффициентке	K_{II}	1.3	
15	Штоктағы номинальді күш, кН	Қайта жүру кезінде	$Q_{C_{оз}}$	$\frac{61200 * Nm(1 - \psi)}{S * x * n(2 - \psi) * \eta}$	$\frac{61200 * 600 * 0,85(1 - 0,54)}{40 * 2 * 65(2 - 0,54) * 0,93}$
		Тіке жүріс кезінде	Q_{C_c}	$\frac{61200 * Nm * \eta}{S * x * n(2 - \psi) * \sqrt{\eta}}$	$\frac{61200 * 600 * 0,25}{40 * 2 * 65(2 - 0,54) * 0,93}$

2.2 Сораптың гидравликалық бөлімі

Гидроқораптың есебін статикалық беріктікке және жылдамдыққа есептеу арқылы аламыз. Есептеуде (болат 14x2 ГМРЛ) жүргіземіз.

$$\sigma_B = 700 \text{ МПа}$$

$$\sigma_T = 600 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{-Ip} = 0,28; \quad \sigma_B = 198 \text{ МПа}; \quad (1.1)$$

Статикалық беріктікті есептеу кезіндегі кернеуді Ломе формуласымен анықтаймыз. Аса қауіпті нүте болып цилиндрдің ішкі бетінде жататын балама кернеу, ол Мордың беріктікке қатысты теориясымен есептелінеді:

$$\sigma_{\text{экв}} = \sigma - \nu \sigma_T; \quad (1.2)$$

мұндағы цилиндрдің ішкі бетіндегі Ляма кернеуі былайша анықталады:

$$\sigma_t = P \frac{1+k}{1-k}; \quad (1.3)$$

$$k = \frac{r}{R}, \quad (1.4)$$

мұндағы $\sigma_t = -p$

r - цилиндрдің ішкі радиусы

R - цилиндрдің сыртқы диаметрі

P - ішкі қысым

$$\nu = \frac{\sigma_{\text{тр}}}{\sigma_{\text{тс}}} \quad (1.5)$$

мұндағы $\sigma_{\text{тр}}$ - созылудағы ағу шегі

$\sigma_{\text{тс}}$ - сығылудағы ағу шегі

Аз көміртекті болат үшін $\nu = 1$ тең

σ_t , $\sigma_{\text{ж}}$, ν белгілеулерін қоя отырып балама кернеу формуласына қойып, келесі тәуелділіктерді аламыз.

$$\sigma_{\text{экв}} = \left(\frac{1+k}{1-k} + \nu \right) * P. \quad (1.6)$$

Қима А-А

$r=125$ мм $p=165$ мм

Гидравликалық сынықтар құйма бұйымдар үшін зауытқа жұмысшы қысымынан 1,5 есе артық қысымда жүргізілу міндетті. Сол үшін балама кернеу қысымды сынау кезінде

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{сын}} = 375 \left(\frac{1+1,25/1,65}{1-1,25/1,65} + 1 \right) = 375 * 0,47 = 176 \text{ МПа}; \quad (1.7)$$

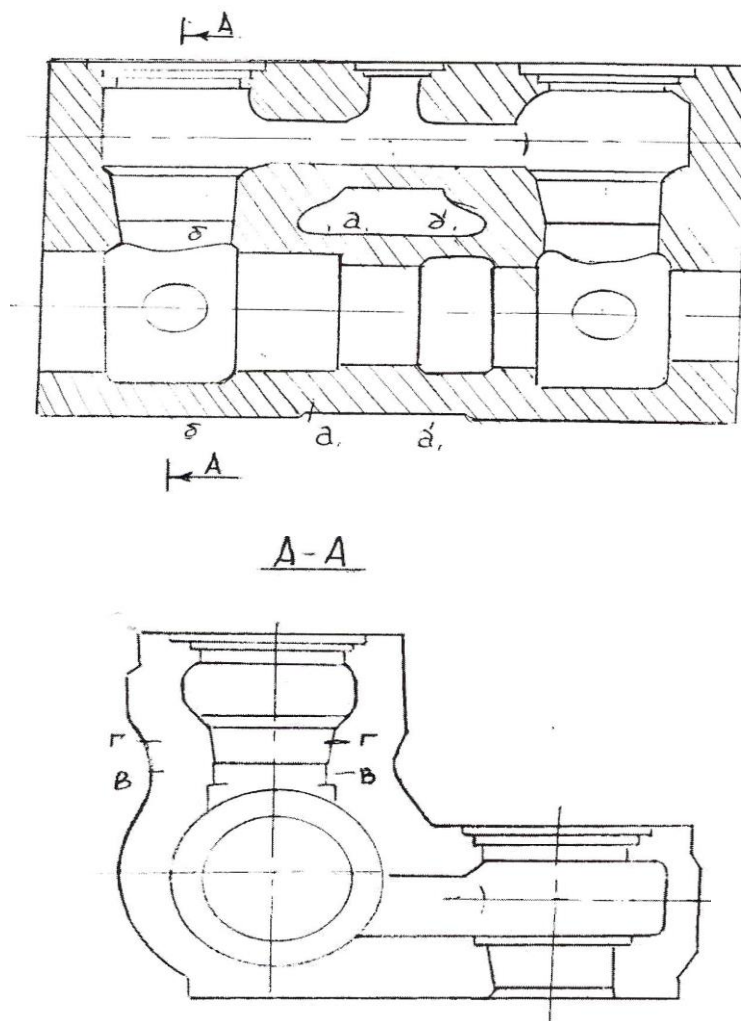
Жұмысты қысым

$$Q_{\text{ЭКВ}}^{\text{ж}} = 250 * 0,47 = 115 \text{ МПа}. \quad (1.8)$$

Қабырғалар саны құюды азайтуын ескергендегі балама кернеуге тең.
($r=125$ мм $p=165$ мм)

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{сын}} = 375 \left(\frac{1+1,25/1,55}{1-1,25/1,55} + 1 \right) = 214 \text{ МПа}; \quad (1.7)$$

$$Q_{\text{ЭКВ}}^{\text{ж}} = 250 * 0,57 = 143 \text{ МПа}. \quad (1.8)$$



2.1 Сурет – Гидрокореп

Қима А-А'

$$r=132,5 \text{ мм} \quad R=175 \text{ мм}$$

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{СЫН}}=375 \left(\frac{1+1,32/1,75}{1-1,32/1,75} + 1 \right)=175 \text{ МПа}; \quad (1.7)$$

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{Ж}}=250*0,46=117 \text{ МПа}. \quad (1.8)$$

Қабырға қалыңдығының жұқартуын, құюын ескере отырып
($r=132\text{мм}$, $R=165\text{мм}$)

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{СЫН}}=375 \left(\frac{1+1,32/1,65}{1-1,32/1,65} + 1 \right)=210 \text{ МПа}. \quad (1.7)$$

Қима Б-Б

$$r=150 \text{ мм} \quad R=225 \text{ мм}$$

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{СЫН}}=375 \left(\frac{1+1,5/2,25}{1-1,5/2,25} + 1 \right)=135 \text{ МПа}; \quad (1.7)$$

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{Ж}}=250*0,36=98 \text{ МПа}. \quad (1.8)$$

Қима В-В

$$r=93 \text{ мм} \quad R=173 \text{ мм}$$

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{СЫН}}=375 \left(\frac{1+0,93/1,73}{1-0,93/1,73} + 1 \right)=106 \text{ МПа}; \quad (1.7)$$

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{Ж}}=250*0,28=70 \text{ МПа}. \quad (1.8)$$

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

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{СЫН}}=375 \left(\frac{1+0,93/1,63}{1-0,93/1,63} + 1 \right)=111 \text{ МПа}; \quad (1.7)$$

$$\sigma_{\text{ЭКВ}}^{\text{Ж}}=250*0,297=74 \text{ МПа}. \quad (1.8)$$

Қима Г-Г

Ершік пен гидроқораптың түйіспелік қысымнан туатын кернеуді анықтаймыз. Күштер теңдігінің тедеуін жазамыз, тік жазықтықтағы ершікке әсер ететін орташа құрайтын күш

$$N * \sin a + F_{\text{Тр}} * \cos a = Q, \quad (1.9)$$

мұндағы F_{TP} - үйкеліс күші

Q - тік жазықтықтағы ершікке әсер ететін күш

N - орташа құрайтын күш

$$F_{\text{үй}} = N * f, \quad (1.10)$$

мұндағы $f=0,1$ - болаттың болат үстелімен жүргендегі үйкеліс коэффициенті

$$Q = K_{\text{п}} * P_{\text{ж}} * \frac{\pi d}{2} = 1,3 * 250 * \frac{3,14 * 19,6}{2} = 980 \text{ кН}; \quad (1.11)$$

Ауыстырулар жүргізіп $F_{\text{үй}} = N * f$ теңдеуде және N шеше отырып мынаны табамыз:

$$N = \frac{Q}{\sin \alpha + f \cos \alpha} = \frac{980}{\sin 45 + 0,1 * \cos 45} = 5370000 \text{ м}. \quad (1.12)$$

Түйісетін ерлік конусының бүйірлік беті:

$$S = \pi \sqrt{(R - r)^2 + h^2} \quad (1.13)$$

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

$$S = 3,14 \sqrt{(98,4 - 93)^2 + 63,5^2} = 3840 \text{ мм}^2. \quad (1.13)$$

Меншікті қысым бүйірлі аудан үшін

$$g = \frac{N}{S} = \frac{5370}{3840} = 140 \text{ МПа}. \quad (1.14)$$

Гидроқорап денесіндегі кернеу түйіспелі қысымда Ляме формуламы мен қысымның әр түрлі болып бөлінуі шарт, түйіспелік конустың бүйірлі бетіне тең.

$$\sigma_{\text{ЭКВ}} = \left(\frac{1+k}{1-k} + \nu \right) * g = \left(\frac{1+93}{1-93/173} + 1 \right) * 140 = 254 \text{ МПа}; \quad (1.15)$$

Қабырға қалыңдығының жұқаруын ескере отырып,

$$\sigma_{\text{ЭКВ}} = \left(\frac{1+93/163}{1-93/163} + 1 \right) * 140 = 415 \text{ МПа}. \quad (1.15)$$

Беріктік қоры ағы шегіне қарағандағы салыстырмалы түрдегі көрінісі статикалық күштеу 2 - кестеде көрсетілген.

2 кесте – Статикалық күштеу

Қима	Қор коэффициенті		Минимальді жіберілуі
	Есептік	Ескермесі	
а – а	3,94	3,28	1,4
а – а	3,4	2,8	
б – б	4,44	4,07	
в – в	5,83	5,4	
г – г	1,53	1,45	

Гидроқораптың шыдамдылыққа есебі

Беріктік қорын амплитудамен есептеп анықтауға болады.

$$\eta_a = \frac{\frac{\sigma-1}{K} - \frac{\psi}{K} * \sigma}{\left[1 + \frac{\psi}{K}\right] * \sigma}; \quad (1.16)$$

Және де максимальді кернеумен

$$\eta = \frac{2 * \frac{\sigma-1}{K} - \frac{\psi}{K} * \sigma}{\left[1 + \frac{\psi}{K}\right] * \sigma}, \quad (1.17)$$

мұнда σ_{-1} - шыдамдылық шегі

$\psi_{\sigma} = 0,05$ - асиметрия циклінің беріктікке әсер ету коэффициенті, беріктік шегіне тәуелді.

$K_{\sigma} = 3,2$ - өте аз құлау қысымының шоғырлану коэффициенті

Гидроқораптың ең әлсіз бөлігі деп г-г қимадағы ішкі нүктені айтамыз.

Ең көп жерін біртектілік емеске тең деп қабылдаймыз $\sigma=12\%$.

Сораптың жұмыс істеу процесінде әсер ететін қауіпті қысым мәні

$$P_{\min} = P_{\max} \frac{2-\delta}{2+\delta} = 26 \frac{2-0,12}{2+0,12} = 23 \text{ МПа}; \quad (1.18)$$

$$Q_{\min} = P_{\min} \frac{\pi d}{4} = 23 \frac{3,14 * 19,6}{4} = 707 \text{ МПа}; \quad (1.19)$$

$$Q_{\max} = P_{\max} \frac{\pi d}{4} = 26 \frac{3,14 * 19,6}{4} = 800 \text{ МПа}; \quad (1.20)$$

$$N_{\min} = \frac{Q_{\min}}{\sin \alpha + f \cos \alpha} = \frac{707}{\sin 45 + 0,1 * \cos 45} = 101 \text{ МПа}; \quad (1.21)$$

$$N_{\max} = 4590 \text{ кН.}$$

Меншікті қысым бірлік ауданға

$$q_{\min} = \frac{N}{S} = \frac{3870}{384} = 101 \text{ МПа}; \quad (1.14)$$

$$q_{\max} = \frac{N}{S} = \frac{4390}{384} = 114 \text{ МПа}. \quad (1.14)$$

Г- Г қимасының ішкі бетіндегі кернеу

$$\sigma_{\min} = \left(\frac{1+k}{1-k} + \nu \right) * q_{\min} = 2,81 * 101 = 284 \text{ МПа}; \quad (1.22)$$

$$\sigma_{\max} = 2,81 * 114 = 320 \text{ МПа}. \quad (1.23)$$

Балама кернеу Г- Г қимасындағы ішкі бетте өзгереді

$$\sigma_{\max} = 320 \text{ МПа}; \quad \sigma_{\min} = 284 \text{ МПа} \text{ дейін.}$$

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

$$\sigma = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{2} = \frac{320 - 284}{2} = 18 \text{ МПа}; \quad (1.24)$$

$$\pi_a = \frac{\frac{196 - 0,05}{3,2} * 284}{\left(1 + \frac{0,05}{3,2}\right) * 18} = 3,1; \quad (1.25)$$

$$\pi_a = \frac{\frac{140 - 0,05}{3,2} * 284}{\left(1 + \frac{0,05}{3,2}\right) * 18} = 3,1. \quad (1.25)$$

Ұсынылатын қор коэффициенті $[\pi] = 2.5 \div 6$. Беріктік қоры, максималды кернеуді.

$$\pi = \frac{2 * \frac{196}{3,2} + \left(1 - \frac{0,05}{3,2}\right) * 284}{\left(1 + \frac{0,05}{3,2}\right) * (2 * 180 + 284)} = 1,25; \quad (1.26)$$

$$\pi^I = \frac{2 * \frac{140}{3,2} + \left(1 - \frac{0,05}{3,2}\right) * 284}{\left(1 + \frac{0,05}{3,2}\right) * (2 * 180 + 284)} = 1,13. \quad (1.27)$$

Индексті және индексіз мәндер болат 35 А және 14x2 ГРМЛ жадығаттан жасалған гидроқорапқа жатады.

Минимальді жіберілетін қор коэффициенті $[\pi] = 1,5$

Сорап У8 – 6М пайдалану тәжірибесі негізінде, онда беріктік қор есептеулері анықталғандарға жуықтап сәйкес келеді, алынған беріктік коэффициенті қанағаттанарлық деп алуға болады. Қор коэффициентінің

есептік мәндерін ағу шегімен, қимада «а-а» және «г-г» болат 35 Л үшін орташа жіберілгеннен аз, сондықтан гидроқорап жасау үшін жоғарғы ағу шегі бар материал қолдану керек.

Цилиндр қақпағының есебі

Материал болат 35 Л

ст 14x2ГМРЛ

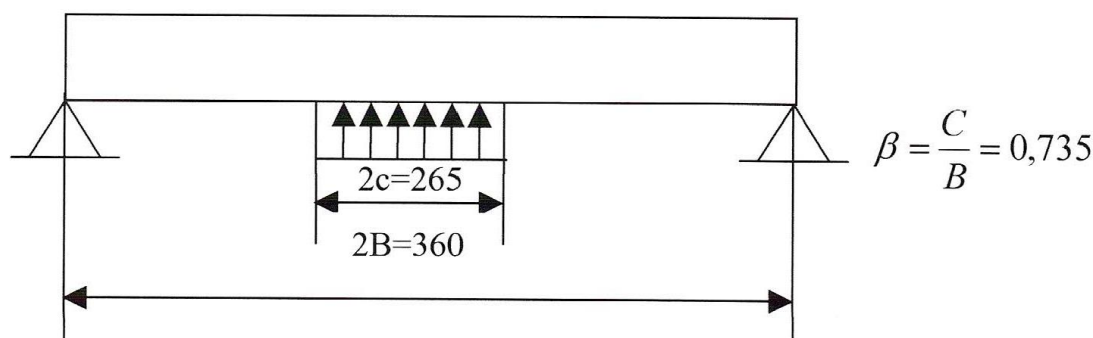
Механикалық қасиеттері:

$\sigma_B = 500$ МПа

700 МПа

$\sigma_T = 280$ МПа

600 МПа



2.2 Сурет – қақпақтағы тұрақты қалыңдық

Гидросынақ қысымынан статикалық беріктік есебі. Қақпақты тұрақты қалыңдықты тілім ретінде қарастырамыз, қорамға бос тірелетін және қысыммен жүктелген (2.2 – сурет).

Тілімшенің ортасындағы кернеу:

$$\sigma = K_{\sigma} \frac{P \cdot B}{H} = -1,085 \frac{37,5 \cdot 18}{6} = 367 \text{ МПа}; \quad (1.28)$$

мұнда, $K_{\sigma} = -1,085$ коэффициент мына қатынасқа тәуелді $\beta = \frac{c}{B}$. Беріктік қоры ағу шегімен:

$$\eta = \frac{\sigma}{\sigma} = \frac{280}{367} = 0,76. \quad (1.29)$$

Қақпақтың беріктік қорын көбейту мақсатымен ұсынылатын мән $\pi = 1,3$ қақпақты жоғары беріктікті болаттан жасау керек.

$$\sigma = -1,085 \frac{37,5 \cdot 18}{5,3} = 473 \text{ МПа}; \quad (1.28)$$

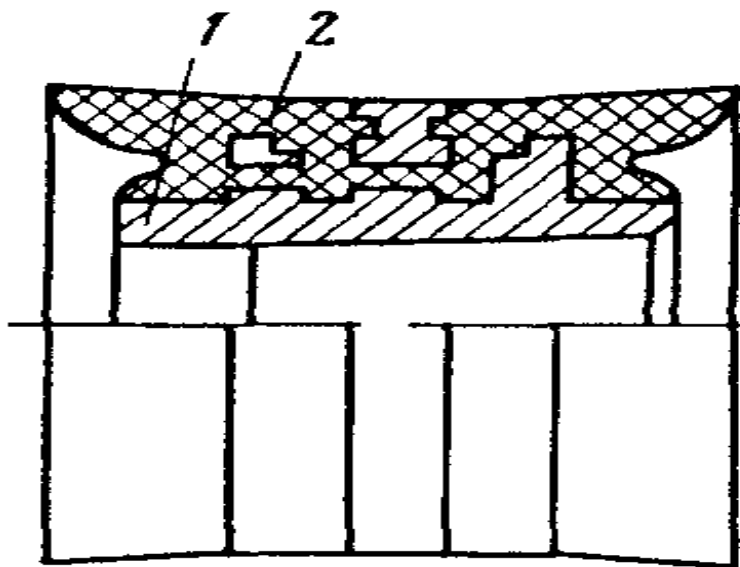
$$\pi = \frac{600}{473} = 1,27. \quad (1.26)$$

3 Арнайы бөлім

3.1 Техникалық ұсыныс

Екі жақты әрекет ететін УНБ-600 бұрғылау сорабын жаңғырту бойынша техникалық ұсыныс келесідей түрде:

Бұрғылау сорабының стандартты поршенін өздігінен тығыздалатын конструкцияға ауыстыру. Бұрғылау сорғыларының поршеньдерінің резинометалл конструкциясы болады және болат өзекшесінен және резеңке өздігінен тығыздалатын манжетадан тұрады. Қарама-қарсы жаққа бағытталған жағасы бар екі манжета цилиндрлік төлкеде поршеньді екі жақты тығыздауды қамтамасыз етеді. Өзек поршеньді штокпен қосуға арналған конустық тесікпен жабдықталған. Өзекшенің сыртқы бөлігінде вулканизацияланған резеңке манжеталармен берік жалғауды қамтамасыз ететін сақиналы жыралар мен шығыңқы жерлер болады.

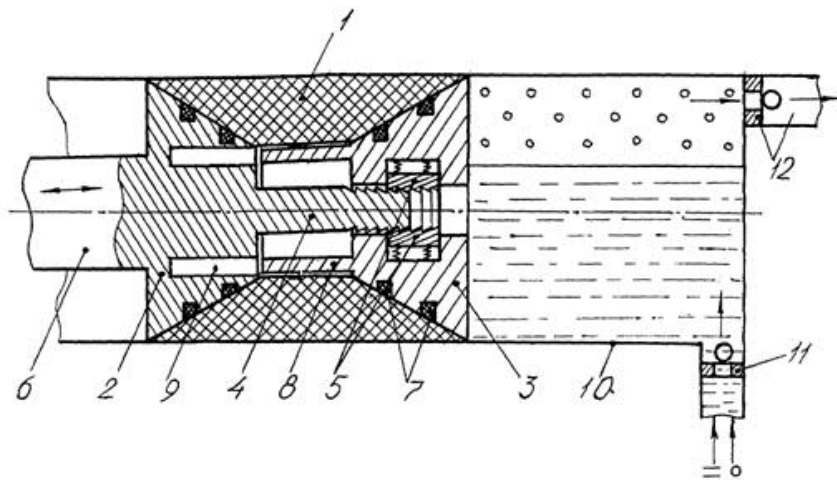


1 - болат өзекше, 2 – өздігінен тығыздалатын манжета

3.1 Сурет – Екі жақты әрекет ететін бұрғылау сорғысының поршени

Белгілі конструкцияның кемшілігі-осьтік люфты және поршень-цилиндр буындағы саңылауды жоюға қарсы қысудан өздігінен бейімделмеген.

Патенттік құжаттарды талдау барысында осы кемшіліктен құтылу мүмкіндігі анықталды. Жаңғыртылған конструкция өз конструкциясының арқасында поршень-цилиндр буындағы осьтік саңылауды жоюға мүмкіндігі бар.



1-пластикалық тығын, 2,3- екі шеткі ұштық өзек, 4- өзек, 5- тоқтатқыш құрылғы, 6- шток, 7- манжеттік сақина, 8- шектегіш, 9- ұяшық, 10- цилиндр, 11- сорғыш клапан, 12- шығарғыш клапан.

3.2 Сурет – Бұрғылау сорабының поршени

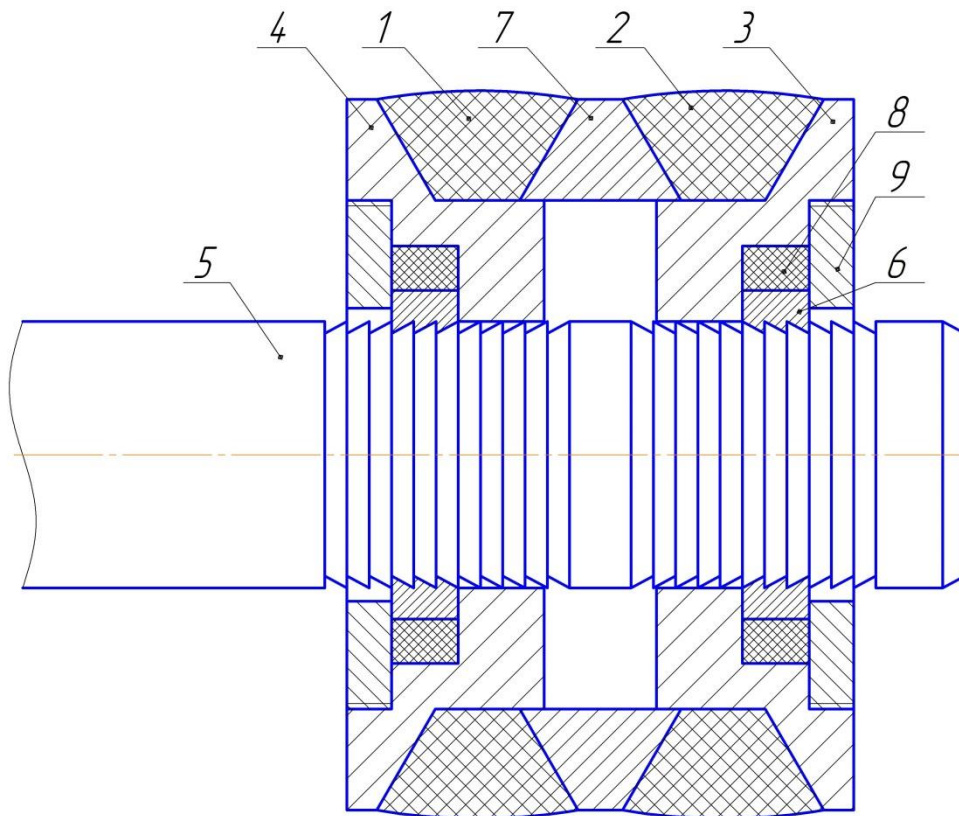
Ұсынылған конструкцияда поршень серпімді пластикалық тығыннан тұрады (мысалы, фторопласт композитінен және термотөзімді олигомерден жасалған). Төлкенің шеттерін цилиндр айнасымен түйіскен жерде өткір жиектер түзе отырып, төлкенің қуысының ішіне қаратылған конус түрінде орындау орынды. Поршеньде сондай-ақ өзек және тоқтатқыш құрылғысымен өзара қосылған және екі шеткі ұштықтан жасалған өзек бар.

Ұшы штокпен хабарланған, оның көмегімен поршеньдің қайтымды-үдемелі қозғалысы жүзеге асырылады. Ұштықтардың нысаны төлкенің шеткі беттерінің жауап түрінде, бұл жағдайда конус түрінде орындалған. Бүйір ұштарының түйіспелі беттерінде поршеньнің герметикалығын арттыру мақсатында серпімді пластикалық материалдан (мысалы, резеңкеден немесе полиуретаннан) манжеттік сақиналарды дайындауға болады. Төлкенің ішкі диаметрінің тарылуын сақтандыру үшін, поршень жұмысы кезінде сақиналы түрінде шектегіш орындалды - бір ұштықта және ұяшықта шектегіштің жауап түрінде басқа ұштықта. цилиндрінде шығарғыш және шығарғыш клапандар бар.

Алайда, осы құрылымды егжей-тегжейлі зерттеу барысында келесі кемшіліктер анықталды:

- Штокты дайындау және технологиялық өңдеу күрделілігі, себебі ол ұшы мен өзегі бар;
- Төлкесі цилиндрдің айнасымен үйкеліс өте үлкен бетіне ие, нәтижесінде поршеньді сындыру мүмкін;
- Патентке сүйене отырып, бекіту құрылғысының конструкциясы соңына дейін анықталмаған;

Жоғарыда аталған кемшіліктердің бәрі алынып тасталған конструкция ұсынылады, алайда осьтік люфт пен поршень-цилиндр буындағы саңылауды өздігінен жою мүмкіндігі қалды.

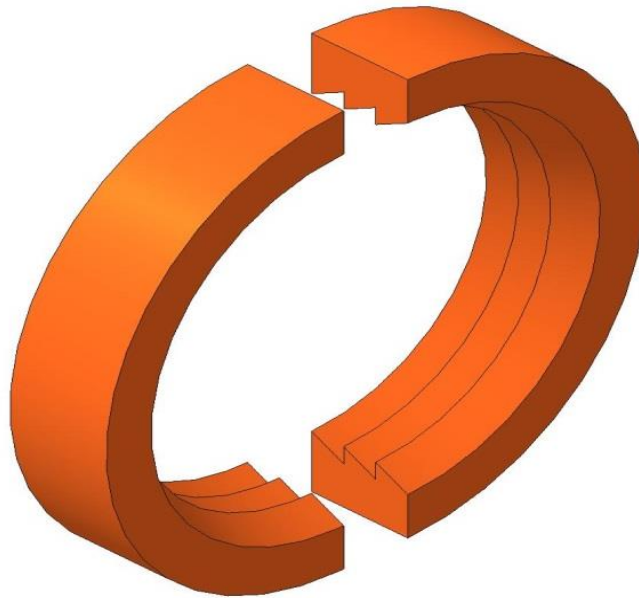


1,2- серпімді төлке,3,4 - шеткі өзектер,5 - шток, 6 - стопор,7 - металл сақина,
8 - ұяшық,9 - қақпақ.

3.3 Сурет – Өздігінен тығыздайтын поршень

Ұсынылған конструкцияда 2 бөлікке, металл сақинаға бөлу жолымен айнамен тығыздағыш элементтің байланыс ауданы азайтылған.

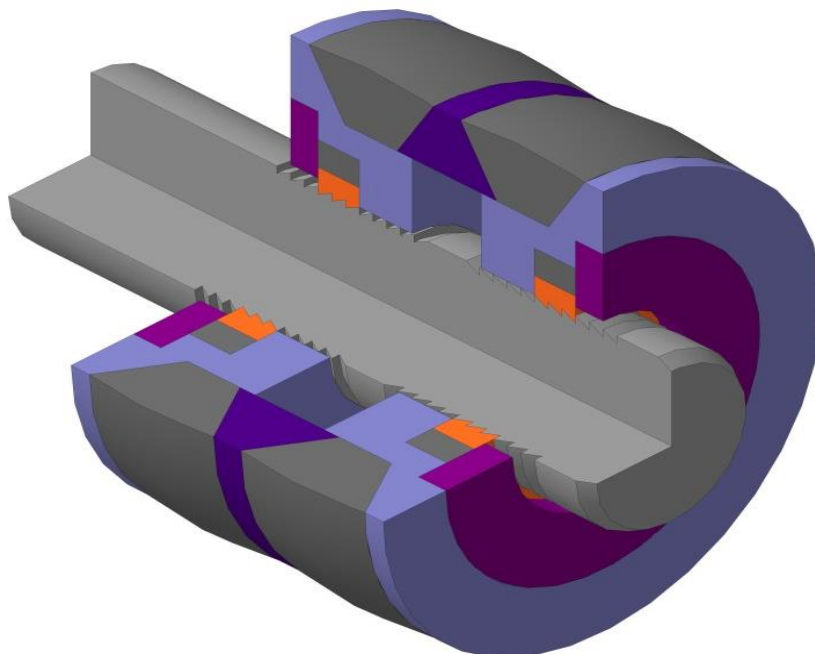
Поршень және серпімді пластикалық екі төлкеден тұрады (мысалы, резеңкеден немесе полипропиленнен жасалған). Төлкенің ұштары төлкенің қуысының ішіне қаратылған конус түрінде, олардың цилиндр айнасымен түйіскен жерінде өткір жиектер түзе отырып орындаған жөн. Поршеньде сондай-ақ шток және стопор құрылғысы арқылы өзара жалғанған және екі шеткі ұштықтан жасалған өзек бар. Ұштарының формасы төлкелердің және шеткі беттерінің жауап түрінде орындалған. Серпімді төлкелер өзара металл сақинамен бөлінген. Тоқтатқыш құрылғы екі жарым орындалған және тоқтатқыш құрылғы арқылы іске қосылатын шток пен серпімді төлке (мысалы, резеңкеден жасалған) арасында орнатылған. Тіреуіш құрылғысы арнайы ұяшықта орнатылады және қақпақпен бекітіледі.



3.4 Сурет – Стопор

Төлкелердің түйіспелі бетінің тозуына қарай немесе ұштықтары немесе ұштықтары цилиндр камерасындағы қысымның әсерінен стопор құрылғысымен бекітіле отырып, бір-біріне қарсы алуға осьтік жылжуды жасайды. Бұл ретте нығыздаушы төлкелер радиалды бағытта сығылады.

Жинақтағы Поршень 3.5-суретте көрсетілген. Поршеньнің түпнұсқа конструкциясына авторлық куәлік алуға өтініш берілді.

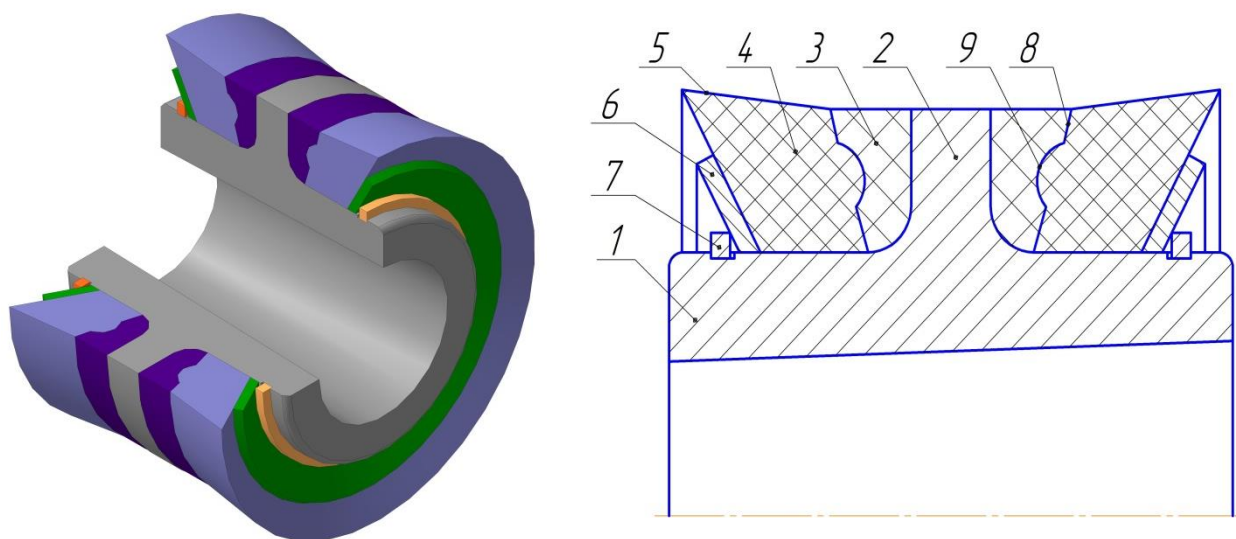


3.5 Сурет – жинақтағы өздігінен тығыздайтын поршень

3.2 Патенттік ізденістер

3.2.1 Поршень конструкциясына патенттік-ақпараттық шолу

Бұрғылау сорабының поршені – цилиндрлік бұрғы бар металл өзекшесі сақиналы қаңқасы, жұмыс жиегі бар ауыспалы резина манжеттері және және сақиналары бар, оларды өзекшеде бекітетін. Қаңқасы манжетаға (полиамид, резеңке мата және т.б.) қарағанда қатты материалдан жасалған және вулканизацияланған немесе оған желімделген. Әрбір қаңқасының беті манжетамен жанасатын, бұрт жағына қараған ұшымен қиыстырылған конустың бүйір беті пішінді болады. Бетінің орта бөлігінде сақиналы жыралар орындалған.



1 - металл өзекшесі, 2,3 - сақиналы қаңқасы, 4 - манжета, 5 - жұмыс жиегі, 6,7 - сақиналар, 8 - цилиндр беті, 9 - сақиналы жыралар

3.6 – Бұрғылау сорабының поршені

Өнертабыстың техникалық міндеті а бұрғылау сорғысы поршенінің беріктігін арттыру болып табылады.

Өнертабыстың міндеті манжетамен түйісетін қаңқаның беті бұрт жағына қараған ұшымен ұшталған конустың бүйір беті түрінде орындалған және оның ортаңғы бөлігінде сақиналы жырық орындалған.

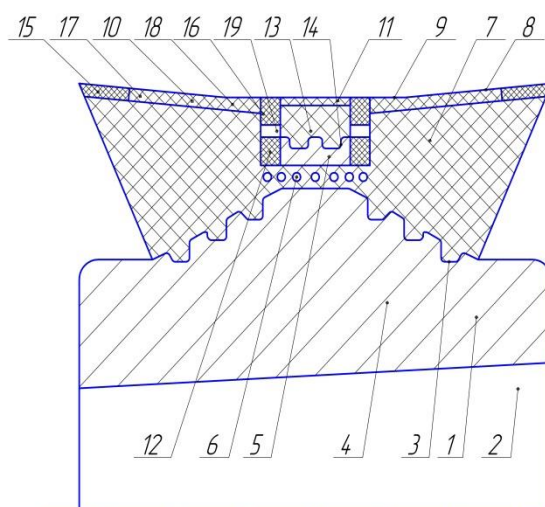
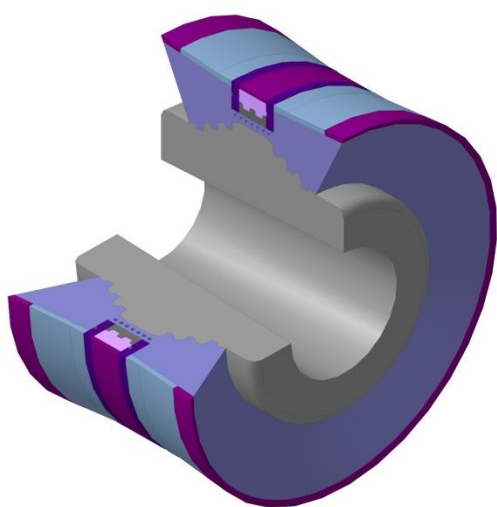
Манжетамен түйіскенде каркастың ұсынылған нысаны айдау тактасында манжетаның радиалды деформациясын, манжетаның резеңкесін каркастың сыртқы бетіне жылжытуды және бұрқуді азайтады, нәтижесінде манжетаның және цилиндрлік төлкенің тозуы азаяды, бұл жалпы поршеньдің беріктігін арттыруға ықпал етеді. Каркастың, манжеттің және өзекшенің түйіскен жерінде ұсынылған нысан ішкі диаметр бойынша поршеньді жуу мүмкіндігін азайтып, өзекшеге манжеттің қысылуын арттыруға ықпал етеді. Сақиналы жырық манжеттің резеңке массасының аккумуляторы қызметін, манжеттің сыртқы қабатын және ішкі, әртүрлі дәрежедегі деформация бар.

Поршень Бұрғылау құбырларына жуу сұйықтығын айдау арқылы цилиндрлік төлке бойынша қайтымды-үдемелі қозғалысты жасайды. Бұл ретте манжета айдау тактінде осьтік және радиалды бағыттарда деформацияланады және сіңіру тактінде бастапқы қалыпқа қайтарылады.

Айдау тактінде манжеттің жұмыс жиектері цилиндрлік төлкенің ішкі бетіне тығыз қысылады. Жұмыс қысымы осьтік және радиалды бағыттарда манжетті деформациялайды. Қаңқасының конустық беті манжеттің сыртқы бөлігінің радиалды деформациясын азайтады. Бір мезгілде манжеттің ішкі бөлігінің радиалды деформациясы резеңкенің өзекшеге қысылуын арттырады. Конус бетінің ортаңғы бөлігіндегі резеңке сақиналы жыраға шоғырланады, әр түрлі дәрежедегі деформация бар резеңкенің сыртқы және ішкі қабаттарын бөле отырып. Осылайша, жұмыс жиектері манжет конустық бетпен және канавкамен бірге поршеньнің әр түрлі элементтерінде пайда болатын күштерді оңтайлы бөлу есебінен бұрғылау сорғысы поршенінің ұзақ жұмысын қамтамасыз етеді.

Бұрғылау сорабының поршені

Бұрғылау сорабының поршені оссимметриялық корпуста орталық тесігі және сыртқы бөлігінде ағындары бар металлоарматурадан тұрады. Корпус поршеньдің цилиндрлік бөлігінің сыртқы диаметрінен аз сыртқы диаметрі бар орташа бөлгіш фланецпен орындалған, ал оның негізінде монолитті орындалған тығыздағыш элемент материалының өтуі үшін аксиальді тесіктер орындалған.



- 1 - Корпус, 2 - орталық тесік, 3 - ағынды металлоарматура, 4 - қаңқа қаптамасы, 5 - фланец, 6 - аксиальді тесіктер, 7 - тығыздағыш элементтер, 8 - конустық цилиндр, 9 - сыртқы цилиндр, 10, 11 - арматуралаушы элемент, 12 - кесінді, 13 - фланец, 14 - арнайы тесіктер, 15 - жұмысжиегі

3.7 – Бұрғылау сорабының поршені

Сыртқы алдыңғы конустық және сыртқы цилиндрлік тығыздағыш беті бар тығыздағыш элементі, мысалы, Вулканизация корпусқа екі жағынан және бөлу фланецінің үстінен. Тығыздаушы элементке тығыздаушы элементтің материалы үшін өткізгіш тангенциалды бағытта адгезияға ие және тығыздаушы элементтің материалымен монолитті байланысқан,

нығыздаушы беттің бойымен және фланецтің бүйір жағынан орналасқан, сыртқы бөлігі нығыздаушы элементтің сыртқы нығыздаушы бетімен сәйкес келетін. Сыртқы цилиндр бетінде фланец қосымша тесіктер жасалған, олардың үстінде монолитті тығыздағыш элемент материалының бөлігі орналасқан. Қатаң өткізетін армирующие элементы орындалуы мүмкін айнымалы қаттылық, әрі ең үлкен қаттылығы орындалды алдыңғы жұмыс жиегі және радиалды орналасқан бөлігінің тарапынан кесінділерін бөлу ернемек. Қатты өткізбейтін арматуралаушы элементтер пішіні бойынша радиалды шашыраңқы бөлікте аксиалды саңылаулары бар қимада, L-тәрізді қуыс цилиндрге ауысатын қуыс конустардың жұбы түрінде, ал арматуралаушы элементтер цилиндрлік беттегі бөлу фланецінің үстінде орналасқан қуыс цилиндр түрінде орындалуы мүмкін. бөлгіш фланецтің бүйіріне, мысалы, Дәнекерлеумен, механикалық бекітумен және т. б. радиалды орналасқан бөлгішпен бекітілуі мүмкін. Қатты өткізбейтін арматураланған элементтер көлемді сым, өткізбейтін материалдан жасалуы мүмкін. Қатты өткізбейтін арматуралаушы элементтер тікбұрышты немесе сыналы форманың тіліктерімен орындалған.

Осы өнертабыста қойылған техникалық міндет құрамында абразив бар орталарды айдау кезінде жоғары қысымда поршень жұмысының сенімділігі мен ресурсын арттыру болып табылады.

Міндет үйкеліс аймағында тікелей орналасқан және нығыздаушы элемент материалы үшін өткізбейтін тығыздаушы элемент материалымен монолитті байланысқан қатты арматуралаушы элементтерді енгізу жолымен шешіледі.

Поршень келесідей жұмыс істейді. Құрастыру кезінде конустық бөлігі деформацияланады және цилиндрлік болады, себебі тығыздағыш элементтің иілімді материалы және радиалды бағытта қатты арматураланған өткізбейтін элемент қиыстырылған конус қысылады. Тілігінің шағын мәндері үшін орындалмайды. Үлкен мәндер үшін тіліктерін орындайды, олар қатты өткізгіш арматуралаушы элементін қысу кезінде нөлге дейін азаяды. Бұл ретте цилиндрдің айнасымен тығыздағыш элементтің түйіспе аймағында герметизация үшін жеткілікті контактілі қысым жасалады. Тығыздағыш элементтің үйкеліс аймағында қаттылық және қаттылық айтарлықтай жоғары. Тығыздағыш элементінің алдыңғы жұмыс жиегіндегі қаттылық пен қаттылық цилиндрдің айналары үшін тазалау қабілетін жақсартады. Төменгі қаттылық және үйкеліс бетінің бөлігінде алдыңғы жиегі мен радиалды орналасқан бөлігі арасындағы қаттылық поршеньдің жоғары тығыздау қабілетін қамтамасыз етеді. Нығыздаушы элементтің радиалды орналасқан бөлігіндегі қаттылық пен қаттылықтың жоғарылауы иілімді материалдың "поршень - цилиндр" жанасуының саңылауына сығылудан қорғауды қамтамасыз етеді және тірек элементінің функциясын орындайды. Қатты арматуралаушы элементтегі тесіктер дайындау кезінде серпімді материалды фланецтің үстіндегі кеңістікке ену үшін қызмет етеді және жұмыс қысымын икемді материал арқылы береді.

Осылайша, цилиндрдің айналары бойынша поршень жұмыс істегенде қатты өтетін (кеуекті) арматураланған элемент, "сіндірілген" эла-стикалы материал, ол "поршень - цилиндрдің" жанасу саңылауын герметикалайды және цилиндр айналарын жабысқан абразивті бөлшектерден тазарту бойынша "ерш" ретінде жұмыс істейді. Абразивті тозу жағдайында эластомерлермен салыстырғанда металдың аса жоғары беріктігі мен тозуға төзімділігін ескере отырып, қатты өткізбейтін арматуралаушы элементтер нығыздаушы элементтің жалпы тозуын азайтады және оның қызмет ету мерзімін арттырады. Әсіресе поршеньді азаю кезінде оның жұмысының жақсарғанын атап өткен жөн (тығыздаудың жабысуы кезінде), қатты өткізгіш арматуралаушы элементтер тығыздағыш элементтің үйкеліс бетінің барлық ұзындығына созылу кернеулерін тығыздау материалының бұзылуын тудыратын қауіпті созылу кернеулерін тудырмай қайта бөледі. Қатты өткізбейтін арматуралаушы элементтерді радиалды бөліктермен бүйіріне корпустың бөлгіш фланецінің бекітілуі, мысалы, Дәнекерлеумен корпусымен өте қатты қаңқаны жасайды, бұл темір-амматурадан фланецтің бүйіріне бекіту орнында иілімді материалдың үзілуін қиындатады (жиі және орын алады) және поршеньдің беріктігін арттырады.

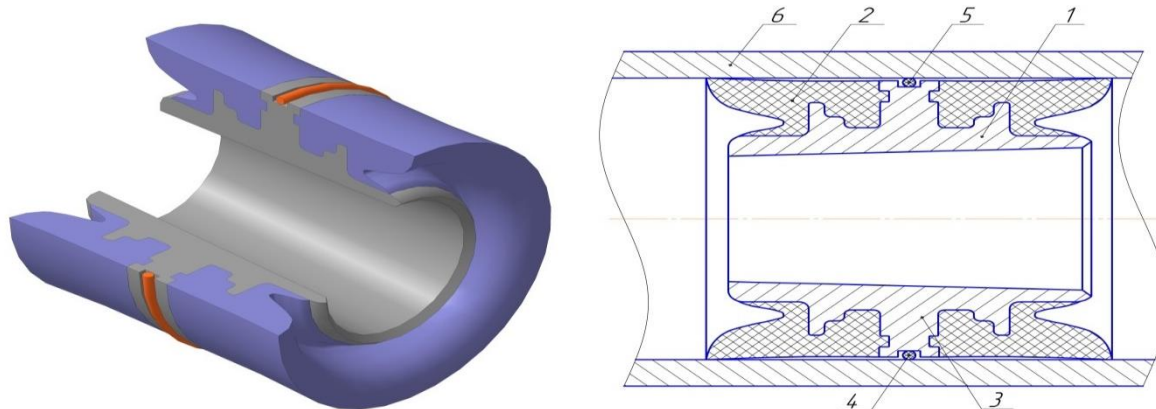
Поршеньдің бұл конструкциясы құрамында абразив бар сұйықтығы бар жоғары қысымдар кезінде жұмыс жағдайларында ұзақ мерзімділіктің жоғарылауын қамтамасыз етеді және жұмыс ортасының жоғары қысымы және өнеркәсіптің түрлі салаларында абразивті тозу жағдайында жұмыс істейтін тығыздауларда пайдаланылуы мүмкін.

Бұрғылау сорабының поршені

Бұл пайдалы міндет поршеньдің және сорғының цилиндрлік төлкесінің қызмет ету мерзімін олардың түйіспелі беттерінің арасындағы аймақта Абразив концентрациясын төмендету есебінен арттыру болып табылады.

Техникалық нәтижеге тірек фланеці және манжеті бар өзекшені қамтитын бұрғылау сорғысының поршенінде өзекшенің тірек фланецінде сақина жырығы орындалғанына қол жеткізеді, онда нығыздағыш орнатылған.

Бұрғылау сорабының поршені манжетасы бар өзекшесінен тұрады. Тірек қапталында сақина жырасы орындалған, онда нығыздау орнатылға



1 - өзекше, 2 - манжета, 3 - тірек, 4 - тірек фланеці, 5 - нығыздағыш поршень

3.8 Сурет – Бұрғылау сорабының поршені

Пайдалы модель келесідей жүзеге асырылады. Бұрғылау сорғысының поршенінің қозғалысы кезінде құрамында абразив бар сұйықтық контактілі сұйықтықты қысады.

Цилиндрлік төлкенің бетінен өзекшеде орналасқан манжетаның беті поршень мен төлкенің арасында осылайша пайда болған түйіспелі беті бойынша ағады. Тірек фланецтің сақиналы жырашықта орнатылған нығыздау поршень мен цилиндрлік төлке арасындағы тығыздалатын саңылауды герметизациялай отырып, байланыс беті бойынша абразиві бар сұйықтықтың ағуына кедергі жасайды.

3.3 УНБ-600 бұрғылау сорабын жаңғырту

Қазіргі уақытта УНБ-600 бұрғылау екі цилиндрлік сорабын үш цилиндрлік аналогқа біртіндеп ауыстыру жүріп жатыр. Алайда мұндай ауыстыру елеулі қаржылық салымдарды талап етеді.

Дегенмен, бұрғылау сорабының гидравликалық бөлігінің конструкциясы өзгеріссіз қалды. Бұрғылау сорабының гидравликалық блогының тез тозатын тораптарын ауыстыру жабдықтың жиі тұрып қалуының себебі болып табылады.

УНБ-600АШ бұрғылау сорабының және оның прототипінің салыстырмалы сипаттамасы 3-кестеде келтірілген.

3 кесте – сорғылардың салыстырмалы сипаттамасы

Параметры	УНБ-600А	УНБ-600АШ
Қуаты, кВт	600	
Поршеньдер саны	2	
Қос жүру жиілігі мин	65	
Поршень жүрісінің ұзындығы, мм	400	
Қисық тәрізді-ползунды механизмнің тісті ілінісу түрі	қиғаш	шеvron
Тістің еңіс бұрышы, град	9°22'00"	30
Клапан қорабының құрылымы	L-бейнелі қос әрекетті	
Клапанды қораптағы клапанды топтың қосқыш өлшемдері	SPEC 7K API бойынша K-10 немесе K-9	
Кіре берістегі сұйықтық қысымы, МПа (кгс /см2)	0,1(1)	
Поршеньдердің штоктарына салқындатқыш сұйықтықты беру жүйесі	Электр жетегі бар қосалқы орталықтан тепкіш сорғыдан қысымда	
Механикалық бөліктің үйкеліс тораптарына май беру жүйесі	1. Жинақтаушы науалардан өздігінен ағатын	1. Алты электр сорғыдан негізгі мәжбүрлі
	2. Май ваннасына батыру	2. Жинақтаушы лотоктардан өздігінен ағатын қайталаушы
		3. Май ваннасына батыру
Негізгі мәжбүрлеу жүйесіндегі май қысымы, МПа (кгс / см2)		
тіректік подшипниктерге төгу	-	0,3...0,35 (3...3,5)

3 – кестенің жалғасы

жүгірткі мен бағыттаушы жүгірткі арасындағы саңылауға құйылысында	-	0,6...0,65 (6...6,5)
Габариттік өлшемдері, мм:		
Ұзындығы		5 100
Ені		3 000
Биіктігі		4 040
Редукторлық бөліктің корпусы	Құйылған	Дәнекерленген немесе құйылған
Салмағы, кг	25 450	23 000

4. Еңбекті қорғау

– Ғимараттар (құрылыстар) орналастырылады, жұмыс орындары, өзінің құрылысы бойынша сәйкес келуі тиіс олардың функционалдық мақсатына және талаптарына сәйкес еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау.

– Жұмыс жабдығы жабдықтың осы түрі үшін белгіленген қауіпсіздік нормаларына сәйкес келуі, тиісті техникалық паспорттары (сертификаты), ескерту белгілері болуы және жұмыс орындарында қызметкерлердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қоршаулармен немесе қорғау құрылғыларымен қамтамасыз етілуі тиіс.

– Авариялық жолдар мен қызметкерлердің үй-жайдан шығуы бос болып қалуы және ашық ауаға немесе қауіпсіз аймаққа шығарылуы тиіс.

– Қауіпті аймақтар нақты белгіленуі тиіс. Егер жұмыс орындары жұмыс сипатына байланысты қызметкер үшін қауіп немесе құлайтын заттар бар қауіпті аймақтарда болса, онда мұндай орындар осы аймақтарға бөгде адамдардың кіруіне кедергі келтіретін құрылғылармен жарақтандырылуы тиіс. Ұйым аумағы бойынша жаяу жүргіншілер мен технологиялық көлік құралдары қауіпсіз жағдайларда қозғалуы тиіс.

– Қызметкерлер болуы тиіс жеке қорғану құралдары жұмыс жүргізу үшін қауіпті өндірістік объектілерде (учаскелерде), оның ішінде биіктікте, жерасты жағдайларында, ашық камераларда, теңіз қайраңдары мен ішкі су айдындарында.

– Жұмыс уақытында температура, табиғи және жасанды жарық, сондай-ақ желдету үй-жайда орналасады және жұмыс орнына сәйкес келуі тиіс қауіпсіз еңбек жағдайлары.

– Қызметкерлер жіберіледі жұмысқа еңбек жағдайлары зиянды (шаң тозаң, газдану және басқа да факторлар) кейін қамтамасыз ету жұмыс беруші қауіпсіз еңбек жағдайларын.

– Жөндеу жұмыстарының негізгі үлесі олардың еңбек сыйымдылығы мен жарақаттану қаупі бұрғылау сорғыларына және олардың байламына, пневмо жүйесіне және АБК-3 келеді.

Бұрғылау сораптары және оларды байлау. Бұрғылау сораптарының байламында мынадай негізгі элементтер көзделуі тиіс: қабылдау желісі, қабылдау және айдау желілеріндегі өтемдік құрылғылар, айдау құбыры, іске қосу ысырмасы, сақтандыру құрылғысы, сақтандыру құрылғысы бар манометр, бекіту арматурасы.

Бұрғы сорғыларының істен шығуы мен авариялары және олардың байламдары жиі пайда болатын дірілдемелермен, негізгі элементтердің (төлкелер, клапандар, поршеньдер, дәнекерленген және фланецті қосылыстар) тозуымен, айдалатын сұйықтықтың қысымының күрт жоғарылауымен байланысты.

Айдау жүйесіндегі дірілдің себептері: Сораптардың және олардың жетектерінің іргетастарға нашар бекітілуі, Сорап мен жетектің осьсіздігі, сорғының жекелеген бөліктерінің тозуы немесе әлсіреуі (қисық-шатундық механизмнің элементтері, штоктер, поршеньдер, төлкелер және басқалар),

жуу сұйықтығының пульсациясы болып табылады. Бұрғылауда ең көп таралған-екі поршенді сорғылар айдамалау жүйесіне итерілетін сұйықтықты жібереді. Мысалы, 1 минутта 60 Қос жүрісте айдау жүйесінде 1 секунд ішінде 4 қуатты импульс пайда болады. Осы импульстерді сөндірудің қолданыстағы жүйесі (пневматикалық компенсаторлар) қысылатын сұйықтыққа қысымды толығымен тегістей алмайды.

Жуу сұйықтығының пульсациясының себептері де:

– Сорап жұмысы кезінде сорғыны сұйықтықпен қанағаттанарлықсыз толтыру (төмен орналасқан) сұйықтық деңгейі сорғы поршеньінің осіне қатысты қабылдау сыйымдылықтарында, сорғының қабылдау құбырының өткізу қабілетінің жеткіліксіздігі-оның диаметрі аз немесе құбыр сақинасында қабылдау құрылғысы бітелген);

– Сораптың клапанды буының жұмыс беттерінің тозуы, бөгде заттың түсуінен олардың арасында саңылаудың, сынған клапанды серіппенің болуы;

– Поршеньдердің жұмыс беттерінің немесе сорғы төлкелерінің тозуы немесе олардың сенімсіз бекітілуі;

– Сораптың компенсациялаушы құрылғыларының сенімсіздігі (резеңке және тығыздағыш элементтер арқылы ағуы, газдың болмауы немесе жұмыс режиміне сәйкес келетін резеңке элементтерден газ қысымы);

– Қозғалатын сұйықтықтың ағынына жергілікті кедергі жасайтын айдау желісіндегі өтпелі ысырмалардың көп саны және күрт (900 және одан көп) бұрылыстардың болуы және оның тарылуы;

– Кенжар қозғалтқышы мен қашаудың істен шығуы немесе ластануы, сондай-ақ бұрғылау бағанасының арнасында кенет тарылуы-ұңғыма оқпанының болуы.

Апаттық, зақымдану қаупі бар жағдайларға әкелетін бұрғылау сораптарының айдау желісіндегі қысымның күрт артуы көптеген факторлардың салдарынан болуы мүмкін: жабық іске қосу немесе өтпелі ысырмалар кезінде сорғыны іске қосу; іске қосу ысырмасын уақтылы жабу немесе сорғы - ұңғыма жүйесінде циркуляцияны қалпына келтіргенге дейін екінші сорғыны іске қосу; сорғылардың айдау желісінде Орнатылатын сақтандыру құрылғысының істен шығуы; жуу сұйықтығы, мұз тығындары, тау жынысымен, бөгде заттармен және т. б. айналатын арналардың жабылуы.

5 Техникалық-экономикалық есеп

5.1 Негізгі анықтамалар

Дипломдық жобада екі жақты әсерлі бұрғылау қондырғысы үшін УНБ-600 бұрғылау екі цилиндрлі сорғысын жаңғырту қарастырылады. Жаңғыртудың негізі сорғының гидравликалық бөлігінің тез тозатын тораптарын олардың ресурсын арттыру мақсатында ауыстыру болып табылады, бұл сорғының жөндеуаралық кезеңін ұлғайтуға мүмкіндік береді.

Ұсынылады:

– Сорап штоктарын тығыздаудың тығыздамалық торабын фторопластты сақиналарды қолдана отырып өздігінен тығыздалатын конструкцияға ауыстыру. Бұл, жүргізілген есептеулерге сәйкес, базалық құрылыммен салыстырғанда, торап жұмысының уақытын 2,5 есе арттыруға мүмкіндік береді.

– Бұрғылау сорғысының поршенін өздігінен тығыздалатын конструкцияға ауыстыру. Жұмыс кезінде сорғы поршени қарқынды абразивті тозуға ұшырайды, нәтижесінде поршень-цилиндр буында саңылау пайда болады, содан кейін поршеньді ауыстыру қажет. Ұсынылған поршень конструкциясы арнайы конструкцияның есебінен пайда болатын саңылауды өздігінен жоя алады. Бұл жұмыс уақытын 3 есеге арттыруға мүмкіндік береді.

– Сораптың жұмысы кезінде клапанның нығыздалуы абразивті тозуға ұшырайды, нәтижесінде құлыптау қасиеттерін жоғалтады және ауыстыруды қажет етеді. Клапан тарелден, штоктан және тығыздағыштан тұрады. Әдетте, тек нығыздау қажет, бірақ конструкцияның жетілмеуінен нығыздау орнын ауыстыру тек тұтас болуы мүмкін. Ұсынылған дизайн бірнеше және жеңіл тығыздау ауыстыру үшін арнайы жобаланған.

– Электр сорғыш агрегаттың басты кемшілігі, жұмыс кезінде оның қосылуын және сорғыны тоқтату кезінде сөндірілуін үнемі қадағалау қажеттілігі болып табылады. Механикалық жетегі бар тістегеріш сорғыны пайдалану қызмет көрсетудің қолайлылығын жақсартуға мүмкіндік береді, өйткені сорғы жұмысы мен сорғының тоқтауына байланысты іске қосылады және өшіріледі. Сонымен қатар, штоктарды салқындату жүйесін жаңғыртқаннан кейін энергия тұтыну болмайды.

Осы жаңғыртудың экономикалық орындылығын анықтау үшін бізге есептеу қажет:

- Орынатылатын жабдықты дайындау үшін қажетті материалдарды сатып алуға арналған шығындар;
- Жабдықтарды дайындауға арналған шығындар;
- Бюджеттен тыс қорларға аударуға арналған шығындар;
- Жабдықты дайындауға арналған энергетикалық шығындар;
- Бұрғылау жұмыстарын жүргізу орнына жабдықтарды тасымалдауға арналған шығындар;

- Жаңғыртуды жүргізгенге дейін және одан кейін жай жабдықтарға арналған шығындар;

5.2 Тағайындаулардың қоршаған ортаға әсері

Мұнай-газ құрылысындағы топырақты ластаудың негізгі көздері техниканы толтыру немесе жөндеу кезінде жерге төгілетін мұнай өнімдері (ЖЖМ), өнеркәсіптік және тұрмыстық ағындар, құрылыс алаңдарында және базаларда рельефке жиі төгілетін мұнай өнімдері, сондай-ақ құрылыс материалдарының қалдықтары мен қатты тұрмыстық қалдықтар болып табылады.

Құрылыс кешенінде атмосфераны ластаудың негізгі көздері автокөлік және құрылыс индустриясы кәсіпорындары (темір-бетон бұйымдарының зауыттары, кірпіш және механикалық зауыттар, ағаш өңдейтін кәсіпорындар, сұйық, қатты және газ тәрізді отындағы қазандықтар) болып табылады.

Ластаушы заттар өндірістік шаң, көмірсутектер, аэрозольдар, азот, күкірт, көміртек тотықтары және т. б. болып табылады.

Аталған кәсіпорындардың сарқынды суларында өлшенген заттар, мұнай өнімдері ластаушы заттар болып табылады.

Құрылыс процесінде қоршаған ортаға келтірілетін экологиялық залал ауаның, судың, топырақтың ластануымен, флора мен фаунаның жойылуымен шектелмейді. Бірқатар жағдайларда топыраққа жүктемелердің өсуі (статикалық, динамикалық, термодинамикалық) жағымсыз құбылыстар мен үдерістер - шөгінділерге, сырғымаларға, су басуға әкеледі, бұл салынып жатқан объектінің тұрақтылығына қауіп төндіреді және геотехникалық жүйеде тепе-теңдікті бұзады. Әсіресе, бұл бұзушылықтар көп жылдық қатпарлы топырақта салу кезінде қауіпті, онда топырақтың беткі термоокшаулағыш қабатының ең елеусіз бұзылуы карст шұңқырларының, жыралы эрозияның пайда болуына және табиғат пен объект үшін қауіпті басқа да салдарға әкеп соқтырады.

Табиғи ресурстарды – құрылыс материалдары үшін шикізатты тұтыну кезінде жер беті рельефінің қалыптасқан нысандары, топырақ жамылғысы және топырақ құрылымы бұзылады. Мұндай бұзушылықтардың салдары гидрологиялық және геокриологиялық режимдердің өзгеруі болып табылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жобада қарастырылған УНБ-600 бұрғылау сорғысын жаңғырту нәтижесінде сорғының жөндеуаралық кезеңі 2,37 есеге артты. Горчинская 3 ұңғымасын бұрғылау кезінде шамамен 200 мың рубль үнемдеуге мүмкіндік берер еді. Штоктарды салқындату жүйесінің Электр сорғыш агрегатын трансмиссиялық біліктен механикалық жетегі бар тістегеріш сорғыға ауыстыру нәтижесінде сорғының автономды болуы артты, бұл бұрғылау вахтасының мүшелерін бұрғылау сорғысының жұмысы кезінде электр сорғыш агрегаттың қосылуы және сорғы тоқтаған кезде ажыратылуын қадағалау қажеттігінен босатады.

Атқарылған жұмыс нәтижесінде патент куәлігін алуға екі өтінім рәсімделді. Сондай-ақ, жобалау құжаттамасын әзірлеу бойынша машықтар алынды, олар авторға әрі қарай инженерлік қызметте пайдалы екені сөзсіз.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Николич А. С. Поршеньді бұрғылау сорғылары. – М.: Недра, 1973. – 224 б.
2. 5.4.2.электр жетегі және электр жетегі. Оқу. жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы. – М.:Недра, 1985.- 452 Б.
3. Ильский А. Л., Касьянов В. М., Порошин В. Г., Бұрғылау машиналары, механизмдері мен құрылғылары. – М.: Недра, 1967. – 471 Б.
4. - Алматы: "Мектеп" Баспасы, 2007. Орсуляк Я. М. Бұрғылаудағы типтік есептер және есептер. Оқу. техникумдарға арналған құрал. – 2-ші басылым., перераб. и доп. – М: Недра, 1982. – 296 б.
5. Баграмов Р. А. Бұрғылау машиналары мен кешендері, Жоо арналған оқулық. - М.: Недра, 1988 - 501с. Ескерту. Бұрғылау ерітінділерін тазалауға және дайындауға арналған жабдық. - М.: Недра 1992 - 74с.
6. Ильский А. Л. Бұрғылау машиналары мен механизмдері / А. Л. Ильский – М: Недра, 1880 жылы – 391с.;
7. Анурьев В. И. үш то-мах / В. И. Анурьев-М: Машина жасау, 1979 жыл-1864с;
8. Муравенко В. А., Муравенко А. Д. Бұрғылау машиналары мен механизмдері екі томдық. Анықтамалық-ақпараттық басылым-М: Жер қойнауы, 2002 жыл-520 с;
9. Макаров Г. В. тығыздағыш құрылғылар-Л: Машина жасау, 1973 жыл-232с;
10. Мельников В. А. Мұнай және газ ұңғымаларын бұрғылау техникасы мен технологиясы – Красноярск: СФУ БАИ, 2008 жыл-295с;
11. Дунаев П. Ф., Леликов О. П. Құрастыру, тораптар мен машина бөлшектері / Дунаев П. Ф. – М.: Академия 2006жыл – 496 с.;
12. Д. В. Чернилевский машина Бөлшектері. Технологиялық жабдықтар жетектерін жобалау-М.: Машина жасау, 2004 жыл-560с;
13. Кандаков Л. А. Тығыздау және тығыздау техникасы-М.: Машина жасау, 1986 жыл-464с;
14. Муравенко В. А. Бұрғылау машиналары мен механизмдері-Мәскеу-Ижевск: компьютерлік зерттеулер институты, 2002 жыл-520с;
15. Болатов А. И. Мұнай және газ скважиналарын бұрғылау техникасы мен технологиясы: Оқу. жоғары оқу орындары үшін-М.: "Недра-Бизнесцентр" ЖШҚ, 2003 жыл-1007с;