

SATPAUEV UNIVERSITY

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



**МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК
ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР ЖӘНЕ
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«25» мамыр 2020ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «ПУГ 180/35 преенторының конструкциясын жетілдіру»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Қойшығұлова Әзиза Сырлыбекқызы

Ғылыми жетекші

лектор: Балгаев Досжан Ергенович

Алматы 2020

Satpayev university

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«28» қаңтар 2020 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Қойшығұлова Әзиза Сырлыбекқызы

Тақырыбы ПУГ 180/35 превенторының конструкциясын жетілдіру

Университет басшысының "27" қаңтар 2020 ж. № 762-б бұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «06» маусым 2020ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Диаметрі 180мм, қысымы 35
МПа болатын екі поршенді бұрғылау сорабы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Ұстап қалуға арналған ПУГ 180/35 превенторына
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.ЛКЖ жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы; 3.Превентор сызбасы;

4. Патенттік талдау. 5. Бөлшек сызбасы.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 14 атау

АНДАТПА

Дипломдық жобада белгілі техникалық, конструктивтік және ұйымдастырушылық шешімдер негізінде әмбебап превенторды жаңғырту бойынша іс-шаралар өткізілді.

Жобада құрылымы, жұмыс ерекшеліктері және ЛҚЖ пайдалану ерекшеліктері ашылған, толық тандалған және ЛҚЖ үшін негізгі тығыздағышы есептелген.

Қондырғы жұмысының негізгі параметрлері есептелген және іріктелген.

Еңбекті қорғау бөлімінде экономикалық өте тиімді тығыздағыштың жаңа түрі әзірленді.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте на основе известных технических, конструктивных и организационных решений проведены мероприятия по модернизации универсального превентора.

В проекте раскрыты конструкция, особенности работы и особенности использования ПВО, полностью выбрано и рассчитано основной уплотнитель для ПВО.

Рассчитаны и отобраны основные параметры работы установки.

В разделах Охрана труда разработан новый вид уплотнителя который экономический очень выгоден.

ANNOTATION

In the diploma project, based on well-known technical, design and organizational solutions, measures were taken to modernize the universal preventer.

The project reveals the design, features of operation and features of the use of air defense, fully selected and calculated the main seal for air defense.

The main parameters of the installation were calculated and selected.

In the sections Protection labor, a new type of sealer has been developed that is very profitable for the economy.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе		
1	Техникалық бөлім	6
1.1	Мұнай-газ көрінісі	6
1.2	МГСБ белгілері	6
1.3	Фонтандардың пайда болу себептері	7
1.4	МГСБ жіктелуі	7
2	Негізгі бөлім	9
2.1	Лақтыруға қарсы жабдық	9
2.2	Лақтыруға қарсы жабдықтардың типтік схемалары	9
2.3	Гидравликалық әмбебап превентор	10
2.4	ПУГ-180/350 Әмбебап превенторы	11
3	Есептеу бөлімі	13
3.1	Әмбебап превенторды есептеу	13
3.2	Сфералық тығыздағышты есептеу	13
3.3	Ұңғыма сағасын герметизациялау үшін қажетті поршеньге күшті есептеу	15
3.4	Конусты тығыздағышты есептеу	17
3.5	Ұңғыма сағасын герметизациялау үшін қажетті поршеньге күшті есептеу	20
4	Арнайы бөлім	23
4.1	Конусты тығыздағышпен әмбебап превентор	23
4.2	Конусты тығыздағыштың ерекшеліктері мен артықшылықтары	24
5	Еңбекті қорғау бөлімі	27
5.1	Экологиялық әлеуетті факторлар	27
5.2	Лақтыруға қарсы жабдықты герметикалыққа сынау	28
5.3	Әмбебап превентордың жабылуын және ашылуын тексеру	29
6	Экономикалық тиімділікті есептеу	31
	Қорытынды	32
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	33
	Қосымша	

КІРІСПЕ

Біздің елімізде мұнай мен газ өндіру қарқынын арттыру көмірсутектердің терең жатқан кен орындарын игеруге байланысты. Үлкен тереңдіктегі мұнай және газ шоғырларын бұрғылау және игеру түрлі қиындықтарды еңсеру қажеттілігімен байланысты елеулі қиындықтармен ұштасады.

Аса қауіпті және ауыр асқыну ашық фонтандауға өтетін мұнай-газ су білінуі (МГСБ) болып табылады. Нәтижесінде, әдетте, жану, бұрғылау жабдықтары мен сағалық алаңның бұзылуы орын алады, сондай-ақ адамдардың қаза болуы мүмкін. Қоршаған ортаға және жер қойнауына зиян келтірілуі мүмкін. Бұрқақты ұңғыма сол немесе басқа тәсілмен жойылады, бұл үлкен материалдық және қаржылық шығындарға әкеледі.

МГСБ-қабаттан ұңғымаға немесе оның сағасы арқылы флюидтің түсуін бекіту жабдығының көмегімен реттеуге немесе тоқтатуға болатын асқыну түрі. МГСБ кезінде олардың аса ауыр аварияларға (ашық фонтандау немесе лақтыру) өтуінің нақты қаупі бар.

Ашық фонтандау - лақтыруға қарсы жабдықтың (ЛҚЖ) болмауы, немесе герметикалығының бұзылуы нәтижесінде ұңғыма сағасы арқылы қабаттық флюидтердің үстіңгі бетіне басқарылмайтын ағуы.

Шығарынды-ұңғымадан бұрғылау ерітіндісінің импульстік ағуы, оның Ұңғыма аузына жақындағанда газдың күрт кеңеюі салдарынан ерітіндінің көп мөлшерінің қарқынды лақтырылуымен сипатталатын.

Ұңғымаларды атқылаудың салдары сипатымен, қарқындылығымен және авариялық ұңғымадан өту ұзақтығымен анықталады, бұл өз кезегінде шоғырдан қаттық флюид ағынының қарқындылығымен анықталады.

1990-2000 жылғы статистикалық мәліметтер бойынша, ұңғыманы бақылауды жоғалтудың салдарынан мұнай кәсіпорындарының орташа жылдық шығындары 45 млрд тенгеден астам болды.

МГСБ-мен байланысты авариялардың үлесін бағалау мақсатында елдің мұнай-газ кешенінің бұрғылау кәсіпорындары бойынша аварияларды талдау соңғы бес жыл ішіндегі авариялардың жалпы балансында бұл санат орташа 40% құрайтынын көрсетті.

Уақыт пен құралдардың орасан зор шығыны тиісінше олардың алдын алу және жою үшін қолданыстағы техникалық шешімдерді жетілдіру және жаңа техникалық шешімдерді әзірлеу есебінен МГСБ санын төмендету аса өзекті міндетін жасайды.

Қазіргі уақытта ұңғыманың жай-күйін басқаруға және ұңғымалық флюидтердің ашық фонтандануын болдырмауға мүмкіндік беретін негізгі әдіс ұңғыманың сағасын сенімді ЛҚЖ герметизациялау болып табылады.

1 Техникалық бөлім

1.1 Мұнай-газ көрінісі

Мұнай мен газға бұрғылау барысында мүмкін болатын аварияларға МГСБ және ашық бұрқақтар жатады, Олар ұңғымаларды бұрғылау жылдамдығын айтарлықтай төмендетеді, қатты материалдық зиян келтіреді, газ бен мұнайдың үлкен шығынына және қабат энергиясының сарқылуына әкеледі.

Фонтандау барысында ұңғымадан газ, мұнай, су және жиі жыныстар элементтері шығарылады. Кейде көмірсутекті газы бар жекелеген авариялық ұңғымалардан күкіртті сутегі (H₂S) және көмірқышқыл газы (CO₂) шығарылады.

Күкіртті сутегінің болуы аса қауіпті. Қабаттық сулар мен табиғи газдардағы H₂S концентрациясы тиісінше 0-ден 3% - ға дейін және 0-ден 97% - ға дейін шегінде өзгереді.

1.2 МГСБ белгілері

МГСБ тікелей белгілері:

- тоқтату кезінде ұңғыма сағасы арқылы жуу сұйықтығын құю циркуляциясы;
- қабылдау ыдыстарындағы жуу сұйықтығының деңгейін арттыру;
- сорғыны өзгеріссіз беру кезінде ұңғымадан жуу сұйықтығының ағынының жылдамдығын арттыру;
- ұңғымадан көтерілген құбыр металының көлемімен салыстырғанда жуу сұйықтығын толтыру көлемінің азаюы;
- түсірілген құбыр металының көлемімен салыстырғанда түсіру кезінде жуу сұйықтығын ығыстыру көлемін ұлғайту;

Жанама:

- ротордағы айналу моментін ұлғайту;
- бұрғылаудың механикалық жылдамдығын арттыру;
- бұрғылау сорғылары тұрағындағы қысымның өзгеруі;
- жуу сұйықтығындағы газ мөлшерін арттыру;
- ұңғымадан шығатын жуу сұйықтығының тығыздығын төмендету;
- ұңғымадан шығатын жуу сұйықтығының температурасын арттыру.

МГСБ тікелей белгілері анықталған кезде бұрғылау вахтасы ұңғыма сағасын дереу герметикалайды. Жанама белгілері анықталған жағдайда бұрғылау вахтасы ұңғыма сағасын герметизациялауға дайындалады.

МГСБ пайда болу шарты қабатқа шаю сұйықтығының бағанасы түзілетін қысымнан қабаттық қысымның асып кетуі болып табылады. Олардың пайда болу себептерінің екі тобын бөледі: геологиялық және ұйымдық-техникалық.

Геологиялық себептер - ұңғыманың геологиялық қимасының немесе жұмыс ауданының жеткіліксіз зерттелуі салдарынан туындайтын күтпеген сипаттағы себептер:

- техникалық жобада көзделгеннен айтарлықтай жоғары белгілердегі арынды деңгейжиектерді ашу;

- арынды горизонттардың жоғарыда орналасқан аймақтары болған кезде шаю сұйықтығын сіңірудің күтпеген аймақтарын ашу;

- қабаттық қысымның градиенті бар қабатты техникалық жобада көзделгеннен үлкен ашу.

Ұңғымаларды салу кезінде техникалық-технологиялық талаптарды орындау жөніндегі жұмыстарды қанағаттанғысыз ұйымдастыруға байланысты ұйымдастыру-техникалық себептер:

- бұрғылау құралын көтеру кезінде ұңғымадағы шайғыш сұйықтықтың деңгейін төмендету;

- техникалық жобада көрсетілген жуу сұйықтығының параметрлерін сақтамау;

- ұңғымаларды шаюдың гидродинамикалық режимін немесе техникалық жобада айтылған жуу мерзімділігін сақтамау;

- цементтеу кезінде қабатқа қарсы басудың төмендеуі немесе жоғарылауы, жуу сұйықтығына қарағанда тығыздығы аз тампонажды ерітінділерді қолдану салдарынан.

1.3 Фонтандардың пайда болу себептері

Ашық субұрқақтардың пайда болу себептері:

- МГСБ кейінірек анықтау;

- дұрыс емес есептеу немесе ұңғыманы сөндіру тәсілін таңдау;

- ақаулық, жинақталмау немесе ЛҚЖ болмауы;

- ЛҚЖ техникалық сипаттамасының ұңғыманың сағасын бітеу немесе герметизациялау кезінде туындайтын қысымдарға сәйкес келмеуі;

- сапасыз цементтеу салдарынан бағанаралық ағындар мен грифондардың пайда болуы;

- бұрғылау ерітіндісінің тиісті қорының болмауы.

Статистикаға сәйкес, көп жағдайда МГСБ пайда болуы және ұңғыманың ашық атқылауы бұрғылау технологиясының бұзылуының, превенторларды құрастыру сапасының төмендігі және шығарындыға қарсы жабдықтар кешенін монтаждаудың салдары болып табылады.

1.4 МГСБ жіктелуі

Аномальды жоғары қабаттық қысым мен бұрғылаудың ұзақ уақытының салдарынан авариялық фонтандау арнайы көлбеу ұңғыларды өткізбей күрделі және жоюға келмейтін болады. Кейде дағдылардың болмауынан, оны жою жөнінде алдын ала қабылданған шаралардың болмауынан, тіпті елеусіз МГСБ-нің күшеюін, грифондардың пайда болуын және үлкен алаңда газдануды туындатады.

Ұңғымадағы фонтанды болдырмау үшін оның бастапқы белгілерін, параметрлерін анықтау және пайда болу механизмі туралы айқын түсінік болу қажет.

Субұрқақтар газ ағысы мен газ-мұнай қоспасының ағынының қарқындылығы бойынша жіктеледі:

- әлсіз - ұңғымадағы газ дебиті 0,5 млн. м³/тәул аспайды, мұнай дебиті - 100 м³/тәул;

- ұңғымадағы газдың орташа дебиті тәулігіне 1 млн. м³ құрайды, мұнай дебиті тәулігіне 300 м³ құрайды;

- күшті-ұңғымадағы газ дебиті 1 млн. м³/тәулден асады, мұнай дебиті - 300 м³/тәулден астам;

- қуатты-ұңғымадағы газ дебиті 3-5 млн. м³/тәул, мұнай дебиті – 800 - 1000 м³/тәул.;

- өте қуатты – ұңғымадағы газ дебиті 5-10 млн. м³/тәулігіне асады;

- өте қуатты – ұңғымадағы газ дебиті 10 млн. м³/тәул.

Колонналық бастиектердің, айқастырмалардың, превенторлардың, манифольды желілердің, газаторлардың, ашық фонтандарды жою үшін көзделген техникалық құралдардың конструкциясы үлкен маңызға ие. Бұрғылау міндеттерін бөлуді және МГСБ басталған кездегі әрекетін, фонтандарды жою тәсілдерін, авариялық ұңғыманың сағасында жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік техникасын білу және бұрғылау ғимараты мен машина үй-жайы тұтанған кезде өртті жою үшін тиісті құралдарды пайдалана білу қажет [2].

2 Негізгі бөлім

2.1 Лақтыруға қарсы жабдық

Лақтыруға қарсы жабдық (ЛҚЖ) мұнай және газ ұңғымаларының сағасын оларды салу (бұрғылау) және жөндеу процесінде жұмысты қауіпсіз жүргізуді қамтамасыз ету, шығарындылар мен ашық атқыламалардың алдын алу, жер қойнауын және қоршаған ортаны қорғау мақсатында герметикалауға арналған.

Нақты кен, геологиялық жағдайларға және ортаның коррозиялық белсенділігіне байланысты таңдап алынған шығарындыға қарсы жабдық мынадай технологиялық операциялардың орындалуын қамтамасыз етуі тиіс:

- түсірілген бұрғылау құбырларында және оларсыз ұңғыма сағасын сенімді және тез герметизациялау;

- бұрғылау ерітіндісінің қабатқа қарсы басу және қабылданған технология бойынша ұңғымадан флюидті жуу арқылы айналымын жасау;

- бұрғылау колоннасын ұстап қалуды және оны ұстап қалуды болдырмау үшін (герметизацияланған сағада) айналдыруды жүзеге асыру;

- бұрғылау құбырларын оны жапқаннан кейін превентордың плашкаларында ілуді жүзеге асыру;

- ашық фонтандау жағдайында қосымша жабдықты монтаждау мүмкіндігі болуы;

- герметизациялау кезінде ұңғыманың жағдайын бақылау;

- барлық бұрғылау колоннасын немесе оның бөліктерін ұңғыма сағасы өлшенген кезде түсіру немесе көтеру.

ЛҚЖ превенторларды, манифольдты және превенторларды гидравликалық басқарудан тұратын кешен болып табылады.

2.2 Лақтыруға қарсы жабдықтардың типтік схемалары

МЕСТ 13862-90 сәйкес шығарындыға қарсы жабдықтың конструкциясының 10 типтік схемасы бар.

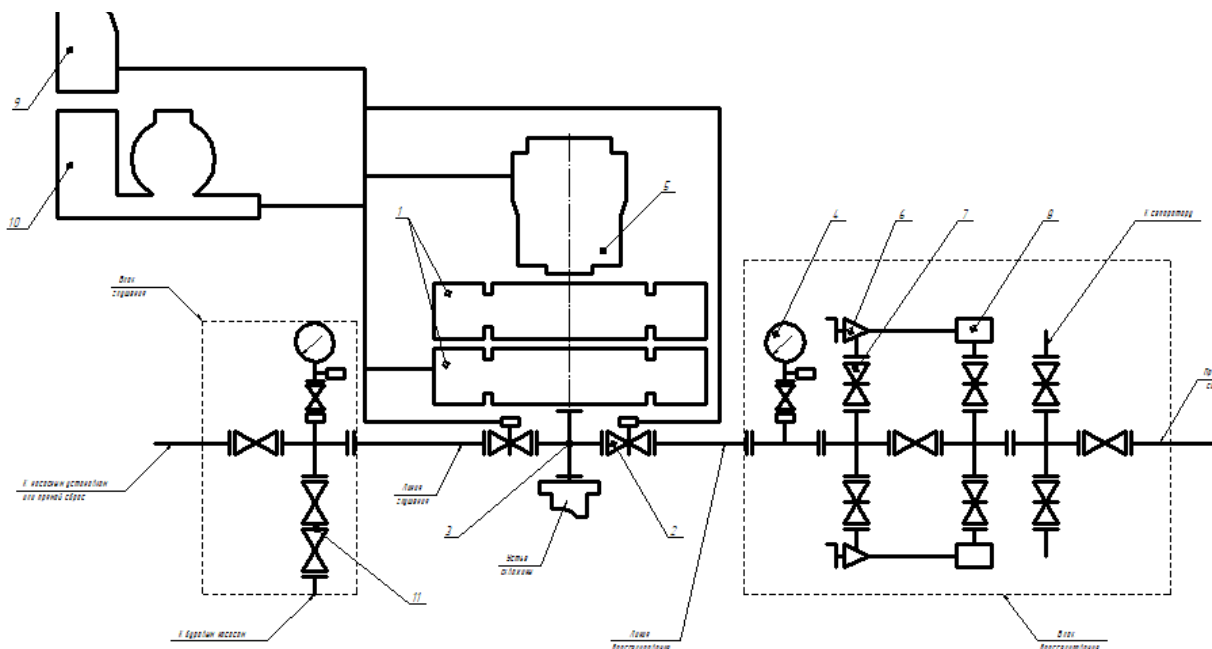
Үлгі сұлбалар превенторлық блоктың және манифольдтің қажетті құрамдас бөліктерінің ең аз санын белгілейді, олар салынып жатқан немесе жөнделетін ұңғыманың нақты жағдайларына байланысты толықтырылуы мүмкін.

ЛҚЖ мен оның құрамдас бөліктерінің негізгі параметрлері МЕСТ 13862-90 "Лақтыруға қарсы жабдықтар. Конструкцияға қойылатын типтік схемалар, негізгі параметрлер және техникалық талаптар" келтірілген деректер.

Үлгі сұлбаларды талдай отырып, олар Құрама элементтердің санын арттыру және құрылымның күрделенуі тәртібімен ғана емес, сонымен қатар ұңғыманың сағасынан превенторлық блоктың соңғы жоғарғы нүктесіне дейінгі қашықтықты арттыру тәртібімен орналасқанын қорытынды жасауға болады.

ЛҚЖ шартты белгісі "жабдық" деген сөзден тұрады, онда типтік схеманың белгіленуі, 230 мм ЛҚЖ шартты өтуі, 180 мм манифольдтің шартты өтуі, 35 МПа

жұмыс қысымы, коррозиялық төзімділікке байланысты орындау белгіленуі және жеткізуге нормативтік-техникалық құжаттың белгіленуі көрсетіледі. Коррозиялық тұрақтылық газдардың көлемдік құрамына байланысты әріптермен белгіленеді: K1 – CO₂ 6% дейін; K2 – CO₂ және H₂S 6% дейін; K3 – CO₂ және H₂S 25% дейін. Сызбада кесетін кескіш превентор болған жағдайда схеманың белгісіне "с" әрпі қосылады [1].



1,2-Ұңғымаларды сынауға және жөндеуге арналған қол жетегі бар превенторлық блоктар; 3-10-бұрғылаумен байланысты операцияларды орындау үшін гидрожетегі бар превенторлық блоктар.

1 Сурет - Превенторлық жинақтау схемасының блоктары

2.3 Гидравликалық әмбебап превентор

Әмбебап превентор (сақиналы) ұңғыма сағасын ілініп тұрған құбыр бағанасы бар және жоқ болған жағдайда герметизациялауға арналған және ұңғыма сағасын қамтамасыз етеді:

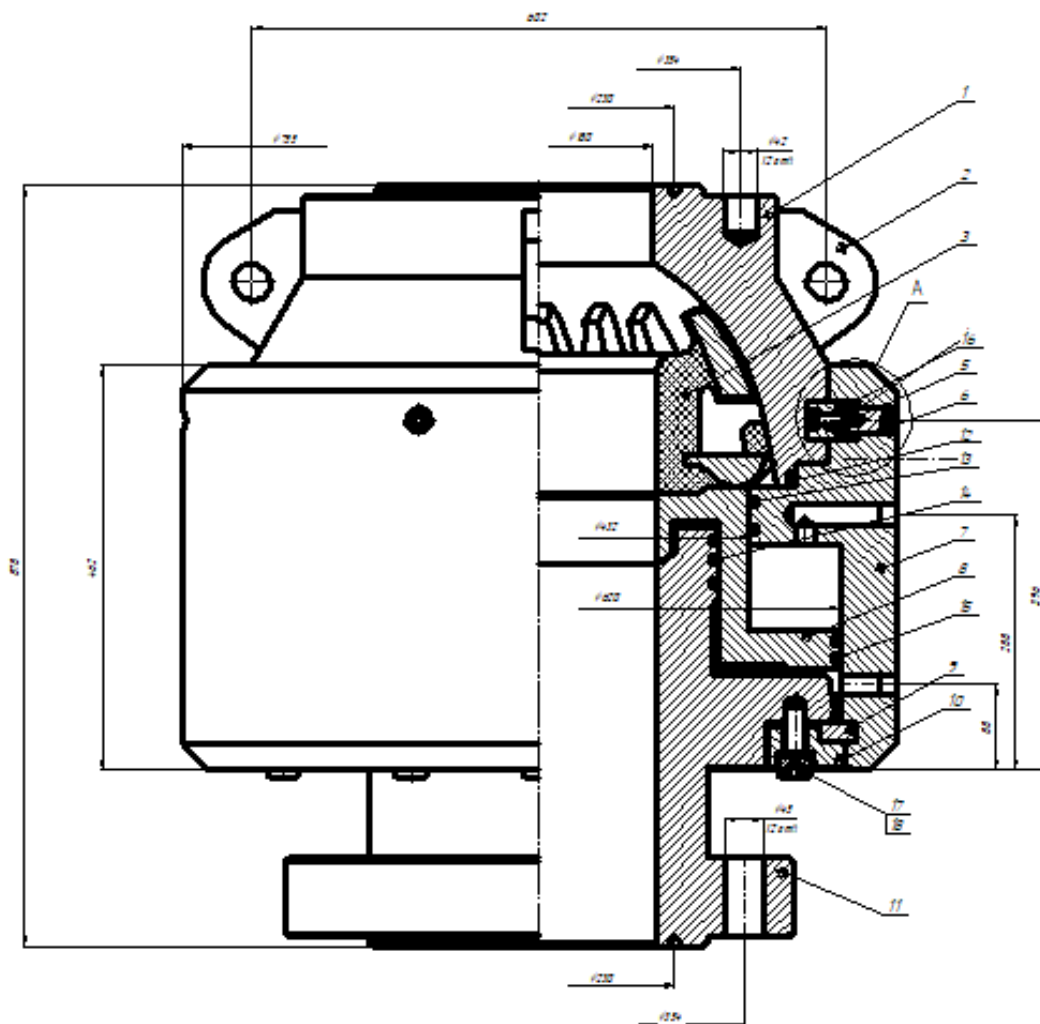
- превентордың өтпелі тесігінің көлемі шегінде барлық көлемдегі құбырлар колоннасының кез келген бөлігі айналасындағы ұңғыма сағасын герметизациялау, сондай-ақ онда құбырлар колонналары болмаған кезде ұңғыманы толық жабу;

- муфталар арасындағы аралықтарда тарқату операциясын жүргізу және түтік бағанасын саңылаусыз сағаға айналдыру үшін ұстап қалуды болдырмау мақсатында;

- муфталарда 18° бұрышымен арнайы фасок болған кезде ғана қысым астындағы құбыр бағаналарын тесу [3].

2.3 ПУГ-180/350 Әмбебап превенторы

Әмбебап гидравликалық превенторлар ПУГ 180/35 (180/350) кең мүмкіндіктерге ие. Олар ұңғыма сағасын ілінген құбыр бағанасы бар және жоқ болған жағдайда герметикалайды және сонымен бірге ұңғыма сағасының герметикалығын сақтай отырып, бұрғылау бағанасын бұрауға және құбырларды муфталармен және бұрғылау құлыптарымен бірге тесуге мүмкіндік береді. Сақиналы ПУГ 180/350 (35) әмбебап превенторы тығыздалатын заттың диаметрі мен геометриялық нысанына қарамастан ұңғыма сағасын герметикалауға қабілетті. Корпус тірек фланецімен және ПУГ превенторын бекітуге арналған шпилькалармен, монтаждау-демонтаждау жұмыстары мен тасымалдау кезінде оны ілуге арналған тесіктері бар сатылы цилиндрлік пішінді болат құю болып табылады.



1-қақпақ, 2-пружина, 3-сфералық тығыздағыш, 4-кулачок, 5-винт, 6-төлке, 7-корпус, 8-поршень, 9-сақина, 10-фланец, 11-негіз, 12,13,14,15-тығыздағыш сақина.

2 Сурет – Әмбебап сақиналы ПУГ 180/35 превенторы

Сақиналы ПУГ Превентордың корпусында 180/35 (180/350) қуыс сатылы поршень, резинометалды тығыздағыш манжета және сақтандырғыш төлке орналасады. Осьтік тесігі бар қиыстырылған конус нысаны бар поршеннің конустық тесігімен түйіседі және пуг превенторының корпусымен (сақиналық ПК превенторы, сфералық ПУС) бұрауға арналған тік бұрышты бұрандамен және өтпелі тесікпен жабдықталған қақпаққа тіреледі. Қақпақ манжетпен тығыздалады және тоқтатқыш болтпен созылған күйде бекітіледі. Қақпақтың тірек фланеціндегі бітеу бұрандалы тесіктер шығарындыға қарсы жабдықтың фланецті катушкасын бекіту үшін пайдаланылатын шпилькаларға арналған. Корпустың тірек фланецтеріндегі сақиналы жыралар мен қақпақтар металл тығыздағыш сақиналарға арналған.

Корпус, қақпақ және поршень арасында шығарындыға қарсы жабдықты басқарудың гидравликалық жүйесі бар штуцерлер мен құбыржолдар арқылы хабарланатын А және Б қуыстары түзіледі. Майды гидробасқару жүйесінен қуысқа айдау кезінде поршень жоғары жылжиды және ішкі конуспен тығыздағыш манжетті радиалды бағытта қысады. Деформация нәтижесінде манжеттің өтпелі тесігі толығымен жабық болады. Құрал болған жағдайда манжета оны қысып, ПУГ превенторы мен құрал арасындағы қиманы жабады. ПУГ 180/35 (180/350) превенторына айдалатын майдың қысымы гидробасқару жүйесінің реттеуші клапанымен белгіленеді.

Ағып кетуді жою үшін, май өздігінен тығыздайтын манжеттер мен тығыздағыш сақиналар қолданылады. Тығыздағыш манжета Превентордың қуысындағы поршень алаңына ұңғымада сағалық қысымда жасалатын күшпен жабық күйде ұсталады. А қуысындағы май қысымымен поршень төмен жылжиды және өзінің серпімділігінің арқасында сығылатын манжетті босатады. ПУГ әмбебап превенторын жабудың есептік уақыты 30 С аспауы тиіс.

Әмбебап превенторды басқару ПУГ 180/35 (180/350) – қашықтықтан гидравликалық.

Құрылымдық ерекшеліктері сақиналы превентордың ПУГ 180/35 (180/350) жоғары қауіпсіздікті қамтамасыз етеді, қызмет көрсетуге ерекше талаптар қоймайды, технологиялық операциялардың икемділігі бар;

- тек 2 жылжымалы бөлшектердің болуы (поршень және тығыздау) бұйымға сенімділік, тиімділік береді және пайдалану шығындарын төмендетеді;
- ұңғымадағы қысым қосымша тиімді тығыздауға ықпал етеді;
- конструкцияның қарапайымдылығы қажет болған жағдайда барлық тығыздағыштар мен негізгі бөлшектерді ауыстыруды жеңілдетеді;
- ұңғыма сұйықтықтарының әсерінен болатын бөлшектер мен тығыздаулардың барлық ашық металл учаскелері күкіртті сутегіге төзімділікке ие;
- API 16A техникалық талаптарына сәйкес келеді;
- жұмыс қысымы: 3000~15000 Па;
- жұмыс ортасы: мұнай, газ, ерітінді, су;
- жұмыс температурасы: -600С +1210С;
- AA, BB, CC, DD, EE, FF материал класы.

Жеткізу жиынтығына: ПУГ 180x35 (180x350) превенторы, қосалқы тығыздағыштар мен манжеттер, құрал-саймандар кіреді [8].

3 Есептеу бөлімі

3.1 Әмбебап превенторды есептеу

Техникалық сипаттамасы:

- шифр, ПУГ-180/350;
- өтетін тесіктің диаметрі, 180мм;
- сынама қысым, 44МПа;
- басқару, қашықтан гидравликалық;
- жұмыс агенті – май;
- жұмыс қысымы, 10МПа;
- жүйедегі ең жоғары қысым, 35МПа;
- жабатын қуыстың көлемі, 19,3л;
- ашу қуысының көлемі, 12,3л;
- тығыздалатын құралдың өлшемдері, кез келген формадағы жұмыс құбырлары 2 ½ " - ден 6-ға дейін;
- 60-тан бастап бұрғылау және шегендеу құбырлары;
- габариттік өлшемдері:
 - 1) биіктігі, 937мм;
 - 2) корпустың ең үлкен диаметрі, 908мм;
 - 3) салмағы, 1820кг [13].

3.2 Сфералық тығыздағышты есептеу

Тығыздағыштың есебі оның негізгі өлшемдерін анықтаудан тұрады. $P = 35$ МПа жұмыс қысымы және $d_0 = 180$ мм ұңғыма тесігінің диаметрі бастапқы деректер болып табылады.

Барлық бар әмбебап превенторларда сфера бұрышы $\alpha = 56^\circ$, ал тығыздағыштың биіктігі:

$$H = 0.8d_0, \quad (1)$$

$$H = 0.8 \cdot 0.180 = 0.144 \text{ м.}$$

$H = 0.140$ м деп қабылдаймыз.

Поршень толық жүріс жасаған кезде тығыздағыштың төменгі негізінің диаметрі:

$$d'_1 = 1.3 \cdot d_0, \quad (2)$$

$$d'_1 = 1.3 \cdot 0.18 = 0.234 \text{ м.}$$

$d'_1 = 0.240$ м деп қабылдаймыз.

Алынған тығыздағыштың жоғарғы табанының диаметрі:

$$d'_2 = d'_1 + 2 \cdot H \cdot \operatorname{tg} 56^\circ, \quad (3)$$

$$d'_2 = 0.3 + 2 \cdot 0.14 \cdot \operatorname{tg} 56^\circ = 0.71 \text{ м.}$$

Толық жоғары жүріске штуцермен ығыстырылатын резеңке көлемі:

$$V_n = n \cdot V_0, \quad (4)$$

мұндағы,

V_0 - ұңғымада құрал-сайман болмаған жағдайда тығыздағышты жабуы тиіс көлем, м^3 ;

n - қор коэффициенті ($n = 1,6$).

$$V_0 = \frac{\pi \cdot d_0^2}{4} \cdot H, \quad (5)$$

$$V_0 = \frac{\pi \cdot 0.180^2}{4} \cdot 0.140 = 0.0037 \text{ м}^3,$$

$$V_n = 1,6 \cdot 0,0037 = 0,006 \text{ м}^3,$$

$$V_n = \frac{\pi}{12} \cdot [(d_2^2 + d_2 d_1 + d_1^2) - (d_2'^2 + d_2' d_1' + d_1'^2)] \cdot H, \quad (6)$$

мұндағы,

H - тығыздағыштың биіктігі, м;

d_1 және d_2 - сығылмаған тығыздағыштың жоғарғы және төменгі негізінің диаметрлері, м.

$$d_1 = d_1' + 2 \cdot h \cdot \operatorname{tg} \alpha, \quad (7)$$

$$d_2 = d_2' + 2 \cdot h \cdot \operatorname{tg} \alpha, \quad (8)$$

мұндағы,

h - поршеньдің толық жүрісі, м.

d_1 және d_2 өрнегін қойып, аламыз:

$$V_n = \frac{\pi}{12} \cdot [(d_1' + 2h \cdot \operatorname{tg} \alpha)^2 + (d_1' + 2h \cdot \operatorname{tg} \alpha)(d_2' + 2h \cdot \operatorname{tg} \alpha) + (d_2' + 2h \cdot \operatorname{tg} \alpha)^2 - (d_2'^2 + d_2' d_1' + d_1'^2)] \cdot H. \quad (9)$$

Жеңілдетуден кейін біз:

$$V_n = \frac{\pi}{12} \cdot [0,120 \cdot h^2 \cdot (\operatorname{tg}\alpha)^2 + 0.60 \cdot h \cdot \operatorname{tg}\alpha \cdot (d'_1 + d'_2)] \cdot H, \quad (10)$$

$$0,006 = \frac{0,140 \cdot \pi}{12} \cdot [0,120 \cdot h^2 \cdot (\operatorname{tg}56^\circ)^2 + 0.60 \cdot h \cdot \operatorname{tg}56^\circ \cdot (0,24 + 0,71)],$$

$$h^2 + 3,24 \cdot h = 0,63.$$

$h=0.186$ м.

$h = 0.190$ мм қабылдаймыз.

Поршеньдің жүрісін біле отырып, (7) және (8) формулалар бойынша сығылмаған тығыздағыштың негізгі өлшемдерін анықтаймыз:

$$d_1 = 0.240 + 2 \cdot 0.19 \cdot \operatorname{tg}56^\circ = 0.80, \quad (11)$$

$$d_2 = 0.710 + 2 \cdot 0.19 \cdot \operatorname{tg}56^\circ = 1.26. \quad (12)$$

3.3 Ұңғыма сағасын герметизациялау үшін қажетті поршеньге күшті есептеу

Есептеу құрал болмаған кезде құбырмен жанасқанға дейін тығыздағышты қысу үшін қажетті күш-жігерді немесе өту жолын толық жабу үшін анықталады. Жанасқаннан кейін немесе жабылғаннан кейін гидрожетектің күшінен басқа ұңғымалар ортасының қысымының күші әрекет етеді. Есептеу үшін келесі жағдайларда тығыздағыштың бүйірлік бетінің ортасына радиалды орын ауыстырудың шамасын анықтау қажет:

а) көлем қорының коэффициенті жоқ өтімді тығыздағышпен жабу ($n = 1$);

б) ұңғыма сағасын $a = 90$ мм квадрат жағы бар шаршы жетекші құбыр болған кезде герметизациялау.

Радиалды орын ауыстыру тығыздағыш өлшемінің есептеуіне байланысты анықталады:

а) өту жолының тығыздағышымен толық :

$$\Delta R^2 - 0.440 \cdot \Delta R + \frac{0.0037}{\pi \cdot 0.140} = 0. \quad (13)$$

$\Delta R = 0,0190$ м.

Алдыңғы құбырды герметизациялау кезінде ΔR анықталады:

$$\Delta R = R_{\text{cp}} - \sqrt{R_{\text{cp}}^2 - \frac{1}{\pi} \cdot \left(\frac{\pi \cdot d^2}{4} - r_0^2 \right)}, \quad (14)$$

$$R_{\text{cp}} = \frac{d_{\text{cp}}}{2}, \quad (15)$$

$$R_{cp} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ м},$$

$$r_0 = \frac{d_0}{2}, \quad (16)$$

$$r_0 = \frac{0,180}{2} = 0,090 \text{ м},$$

$$\Delta R_2 = 0.5 - \sqrt{0.5^2 - \frac{1}{\pi} \left(\frac{\pi \cdot 0.180^2}{4} - 0.090^2 \right)} = 0.01 \text{ м}.$$

Нығыздаушы мен қақпақтың арасындағы үйкеліс күшін ескермей ΔR құралының радиалды қозғалу шамасын біле отырып, сыртқы қысымда тұрған қалың қабырғалы цилиндрлік құбыр ретінде қарап, нығыздағыштың сыртқы қысымына сәйкес келетін шаманы анықтауға болады [6].

Түрлендіруден кейін біз аламыз:

$$P_{об} = \frac{E_p \cdot \Delta R \cdot (R_{cp}^2 - r_0^2)}{R_{cp}^2 \cdot \left[(1 - \mu_p) \cdot R_{cp} + \frac{(1 - \mu_p) \cdot r_0^2}{R_{cp}} \right]}, \quad (17)$$

мұндағы,

E_p - тығыздағыш материалының серпімділік модулі ($E_p = 8$ МПа);

μ_p - тығыздағыш материалы үшін Пуассон коэффициенті ($\mu_p = 0,5$).

$$P_{об} = \frac{8 \cdot 10^6 \cdot (0,5^2 - 0,090^2) \cdot \Delta R}{0,5^2 \cdot \left[(1 + 0,5) \cdot 0,5 + \frac{(1 - 0,5) \cdot 0,090^2}{0,255} \right]}$$

Түрлендіруден кейін біз аламыз:

$$P_{об} = 8,5 \cdot 10^5 \cdot \Delta R.$$

Превентор қақпағы мен тығыздағыш арасындағы үйкеліс күшін ескерместен поршеньге күш салуды және корпус пен тығыздаушы материал арасындағы үйкеліс қалыпты қысым арқылы көрсетуге болады.

$$Q_{п} = P_{п} \cdot \sin \alpha \cdot f_6 + Q_{тр} \cdot \cos \alpha, \quad (18)$$

мұндағы,

$P_{п}$ - қалыпты қысым, Па;

f_6 - тығыздағыштың бүйір ауданы, м²;

$Q_{тр}$ - тығыздағыш пен поршеньнің арасындағы үйкеліс күші, Н.

$$P_{\Pi} = \frac{P_{об}}{\cos \alpha}, \quad (19)$$

$$f_6 = \pi \cdot d_{cp} \cdot l = \pi \cdot d_{cp} \cdot \frac{H}{\cos \alpha}, \quad (20)$$

$$f_6 = \pi \cdot 1 \cdot 0,248 = 0,78 \text{ м},$$

мұндағы,

l - сыртқы түзетін тығыздағыштың ұзындығы, м.

$$Q_{тр} = P_{\Pi} \cdot f_6 \cdot \mu, \quad (21)$$

мұндағы,

μ - болат бойынша резеңке үйкеліс коэффициенті ($\mu = 0,25$).

$$\begin{aligned} Q_{\Pi} &= P_{\Pi} \cdot \sin \alpha \cdot f_6 + P_{\Pi} \cdot f_6 \cdot \mu \cdot \cos \alpha = P_{\Pi} \cdot f_6 \cdot (\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha) = \\ &= \frac{P_{об} \cdot f_6}{\cos \alpha} \cdot (\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha), \end{aligned} \quad (22)$$

$$Q_{\Pi} = \frac{8,5 \cdot 10^5 \cdot 0,78}{0,56} \cdot (0,5 + 0,56 \cdot 0,25) \cdot \Delta R,$$

$$Q_{\Pi} = 1,89 \cdot 10^5 \cdot \Delta R.$$

Тығыздағыштың ішкі бүйір беті түзетін радиалды орын ауыстыру шамасына байланысты поршеньнің күш-қуатын анықтайтын е айқындамасын алғаннан кейін әртүрлі жағдайлар үшін поршеньдегі күштерді анықтауға болады:

а) құрал болмаған кезде өту жолын толық жабу үшін:

$$Q_{\Pi} = 1,89 \cdot 10^5 \cdot 0,0275 = 5209 \text{ Н}.$$

б) $a = 90$ мм квадрат жағы бар жұмыс құбырын герметизациялау үшін:

$$Q_{\Pi} = 1,89 \cdot 10^5 \cdot 0,019 = 3600 \text{ Н}.$$

3.4 Конусты тығыздағышты есептеу

Тығыздағыштың есебі оның негізгі өлшемдерін анықтаудан тұрады. $P = 35$ МПа жұмыс қысымы және $d_0 = 180$ мм ұңғыма тесігінің диаметрі бастапқы деректер болып табылады.

Барлық бар әмбебап превенторларда конус бұрышының жартысы $\alpha = 24^\circ$, ал тығыздағыштың биіктігі:

$$H=0.8d_0,$$

$$H = 0.8 \cdot 0.180 = 0.144 \text{ м.}$$

$H = 0.140$ м деп қабылдаймыз.

Поршень толық жүріс жасаған кезде тығыздағыштың төменгі негізінің диаметрі:

$$d'_1=1.3 \cdot d_0,$$

$$d'_1 = 1.3 \cdot 0.18 = 0.234 \text{ м.}$$

$d'_1 = 0.240$ м деп қабылдаймыз.

Алынған тығыздағыштың жоғарғы табанының диаметрі:

$$d'_2=d'_1+2 \cdot H \cdot \text{tg}24^{\circ},$$

$$d'_2=0.3+2 \cdot 0.14 \cdot \text{tg}24^{\circ}=0.36 \text{ м.}$$

Толық жоғары жүріске штуцермен ығыстырылатын резеңке көлемі:

$$V_n=n \cdot V_0,$$

мұндағы,

V_0 - ұңғымада құрал-сайман болмаған жағдайда тығыздағышты жабуы тиіс көлем, м^3 ;

n -қор коэффициенті ($n = 1,6$).

$$V_0 = \frac{\pi \cdot d_0^2}{4} \cdot H,$$

$$V_0 = \frac{\pi \cdot 0.180^2}{4} \cdot 0.140 = 0.0037 \text{ м}^3,$$

$$V_n = 1,6 \cdot 0,0037 = 0,006 \text{ м}^3,$$

$$V_n = \frac{\pi}{12} \cdot [(d_2^2 + d_2 d_1 + d_1^2) - (d'_2{}^2 + d'_2 d'_1 + d'_1{}^2)] \cdot H,$$

мұндағы,

H - тығыздағыштың биіктігі, м;

d_1 және d_2 - сығылмаған нығыздағыштың жоғарғы және төменгі негізінің диаметрлері, м.

$$d_1 = d'_1 + 2 \cdot h \cdot tg\alpha,$$

$$d_2 = d'_2 + 2 \cdot h \cdot tg\alpha,$$

мұндағы,

h - поршеньдің толық жүрісі, м.

d_1 және d_2 өрнегін қойып, аламыз:

$$V_n = \frac{\pi}{12} \cdot [(d'_1 + 2h \cdot tg\alpha)^2 + (d'_1 + 2h \cdot tg\alpha)(d'_2 + 2h \cdot tg\alpha) + (d'_2 + 2h \cdot tg\alpha)^2 - (d_2'^2 + d_2'd_1' + d_1'^2)] \cdot H.$$

Жеңілдетуден кейін біз:

$$V_n = \frac{\pi}{12} \cdot [0,120 \cdot h^2 \cdot (tg\alpha)^2 + 0,60 \cdot h \cdot tg\alpha \cdot (d'_1 + d'_2)] \cdot H,$$

$$0,006 = \frac{0,140 \cdot \pi}{12} \cdot [0,120 \cdot h^2 \cdot (tg24^\circ)^2 + 0,60 \cdot h \cdot tg24^\circ \cdot (0,24 + 0,36)],$$

$$h^2 + 0,67 \cdot h = 0,67.$$

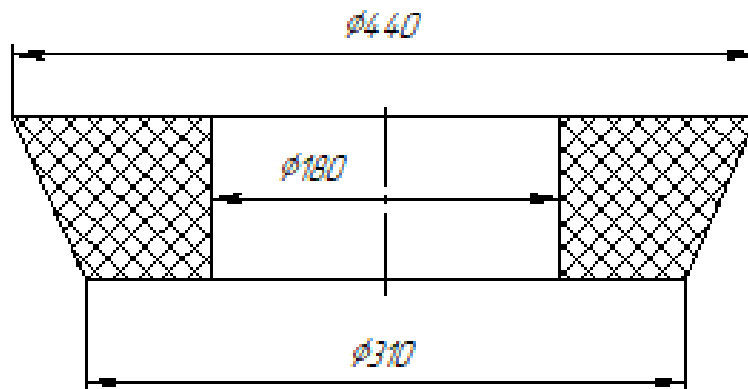
$h=0.087$ м.

$h = 0.090$ мм қабылдаймыз.

Поршеньдің жүрісін біле отырып, формулалар бойынша сығылмаған тығыздағыштың негізгі өлшемдерін анықтаймыз [5].

$$d_1 = 0.240 + 2 \cdot 0.09 \cdot tg24^\circ = 0.310,$$

$$d_2 = 0.360 + 2 \cdot 0.09 \cdot tg24^\circ = 0.440.$$



3 Сурет - Резинометалл конусты тығыздағышы

3.5 Ұңғыма сағасын герметизациялау үшін қажетті поршеньге күшті есептеу

Есептеу құрал болмаған кезде құбырмен жанасқанға дейін тығыздағышты қысу үшін қажетті күш-жігерді немесе өту жолын толық жабу үшін анықталады. Жанасқаннан кейін немесе жабылғаннан кейін гидрожетектің күшінен басқа ұңғымалар ортасының қысымының күші әрекет етеді. Есептеу үшін келесі жағдайларда тығыздағыштың бүйірлік бетінің ортасына радиалды орын ауыстырудың шамасын анықтау қажет:

- а) көлем қорының коэффициенті жоқ өтімді тығыздағышпен жабу ($n = 1$);
- б) ұңғыма сағасын $a = 90$ мм квадрат жағы бар шаршы жетекші құбыр болған кезде герметизациялау.

Радиалды орын ауыстыру тығыздағыш өлшемінің есептеуіне байланысты анықталады:

- а) өту жолының тығыздағышымен толық :

$$\Delta R^2 - 0.440 \cdot \Delta R + \frac{0.0037}{\pi \cdot 0.140} = 0,$$

$$\Delta R = 0,0190 \text{ м.}$$

Алдыңғы құбырды герметизациялау кезінде ΔR анықталады:

$$\Delta R = R_{\text{cp}} - \sqrt{R_{\text{cp}}^2 - \frac{1}{\pi} \cdot \left(\frac{\pi \cdot d^2}{4} - r_0^2 \right)},$$

$$R_{\text{cp}} = \frac{d_{\text{cp}}}{2},$$

$$R_{\text{cp}} = \frac{0,510}{2} = 0,255 \text{ м,}$$

$$r_0 = \frac{d_0}{2},$$

$$r_0 = \frac{0,180}{2} = 0,090 \text{ м,}$$

$$\Delta R_2 = 0.255 - \sqrt{0.255^2 - \frac{1}{\pi} \left(\frac{\pi \cdot 0.180^2}{4} - 0.090^2 \right)} = 0.031 \text{ м.}$$

Нығыздаушы мен қақпақтың арасындағы үйкеліс күшін ескермей ΔR құралының радиалды қозғалу шамасын біле отырып, сыртқы қысымда тұрған қалың қабырғалы цилиндрлік құбыр ретінде қарап, нығыздағыштың сыртқы қысымына сәйкес келетін шаманы анықтауға болады.

Түрлендіруден кейін біз аламыз:

$$P_{об} = \frac{E_p \cdot \Delta R \cdot (R_{cp}^2 - r_0^2)}{R_{cp}^2 \cdot \left[(1 - \mu_p) \cdot R_{cp} + \frac{(1 - \mu_p) \cdot r_0^2}{R_{cp}} \right]},$$

мұндағы,

E_p - тығыздағыш материалының серпімділік модулі ($E_p = 8$ МПа);
 μ_p - тығыздағыш материалы үшін Пуассон коэффициенті ($\mu_p = 0,5$).

$$P_{об} = \frac{8 \cdot 10^6 \cdot (0,255^2 - 0,090^2) \cdot \Delta R}{0,255^2 \cdot \left[(1 + 0,5) \cdot 0,255 + \frac{(1 + 0,5) \cdot 0,090^2}{0,255} \right]}.$$

Түрлендіруден кейін біз аламыз:

$$P_{об} = 7,8 \cdot 10^5 \cdot \Delta R.$$

Превентор қақпағы мен тығыздағыш арасындағы үйкеліс күшін ескерместен поршеньге күш салуды және корпус пен тығыздаушы материал арасындағы үйкеліс қалыпты қысым арқылы көрсетуге болады.

$$Q_{п} = P_{п} \cdot \sin \alpha \cdot f_{б} + Q_{тр} \cdot \cos \alpha,$$

мұндағы,

$P_{п}$ - қалыпты қысым, Па;

$f_{б}$ - тығыздағыштың бүйір ауданы, м²;

$Q_{тр}$ - тығыздағыш пен поршеньнің арасындағы үйкеліс күші, Н.

$$P_{п} = \frac{P_{об}}{\cos \alpha},$$

$$f_{б} = \pi \cdot d_{cp} \cdot l = \pi \cdot d_{cp} \cdot \frac{H}{\cos \alpha},$$

$$f_{б} = \pi \cdot 0,510 \cdot 0,153 = 0,25 \text{ м},$$

мұндағы,

l - сыртқы түзетін тығыздағыштың ұзындығы, м.

$$Q_{тр} = P_{п} \cdot f_{б} \cdot \mu,$$

мұндағы,

μ - болат бойынша резеңке үйкеліс коэффициенті ($\mu = 0,25$).

$$Q_{п} = P_{п} \cdot \sin \alpha \cdot f_{б} + P_{п} \cdot f_{б} \cdot \mu \cdot \cos \alpha = P_{п} \cdot f_{б} \cdot (\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha) =$$

$$= \frac{P_{об} \cdot f_6}{\cos \alpha} \cdot (\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha),$$

$$Q_{п} = \frac{8,5 \cdot 10^5 \cdot 0,25}{0,91} \cdot (0,25 + 0,91 \cdot 0,25) \cdot \Delta R,$$

$$Q_{п} = 1,36 \cdot 10^5 \cdot \Delta R.$$

Тығыздағыштың ішкі бүйір беті түзетін радиалды орын ауыстыру шамасына байланысты поршеньнің күш-қуатын анықтайтын е айқындамасын алғаннан кейін әртүрлі жағдайлар үшін поршеньдегі күштерді анықтауға болады:

а) құрал болмаған кезде өту жолын толық жабу үшін:

$$Q_{п} = 1,36 \cdot 10^5 \cdot 0,0275 = 3740 \text{ Н.}$$

б) $a = 90$ мм квадрат жағы бар жұмыс құбырын герметизациялау үшін:

$$Q_{п} = 1,36 \cdot 10^5 \cdot 0,019 = 2584 \text{ Н.}$$

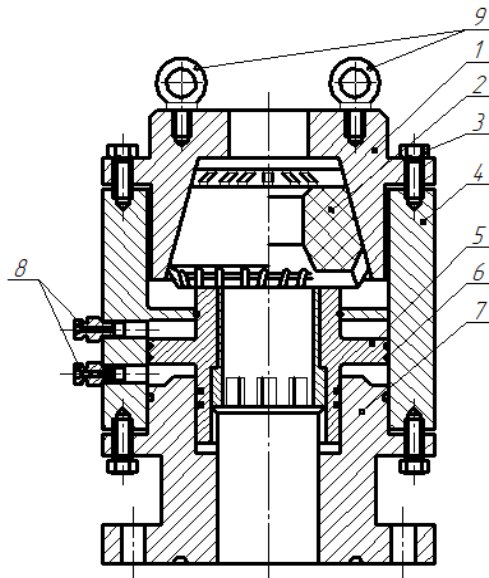
4 Арнайы бөлім

4.1 Конусты тығыздағышпен әмбебап превентор

Әмбебап превентор мұнай-газ өндіру өнеркәсібінде ұнғыма сағасын герметизациялау жолымен мұнай-газ су көріністерінің алдын алу үшін пайдаланылады. Өнертабыстың мәні - превентордың қақпағында орындалған конустық өсімдікте тығыздағышты орналастыру есебінен серпімді конустық тығыздағыштың тозуын төмендету және ұзақ мерзімділігін арттыру, бұл ретте тығыздағыштың төменгі жағы жылжымалы плунжердің гидрожүйесінің жоғарғы шетіне тіреледі, ал жоғарғы шеткі бойынша тығыздағыш саңылаумен орнатылады.

Әмбебап превентор қақпағы бар корпуста, конус тығыздағышынан, конус беті бар плунжерді қамтитын превенторды басқаруға арналған гидравликалық жүйеден тұрады. Конустық тығыздағыш өзінің жоғарғы шетімен қақпаққа тіреледі және осьтік жоғары-төмен жылжу мүмкіндігі болмайды, ал оның төменгі бөлігінде орналасқан конустық бетінің бойымен жылжымалы плунжермен түйіседі. Гидробасқару жүйесінің әсерімен соңғысының осьтік орнын ауыстыру кезінде конустық тығыздағыштың нығыздалатын құбырмен байланысқа дейін немесе превентордың нольге толық жабылуына дейін радиалды қысу жүргізіледі. Белгілі әмбебап превентордың кемшіліктеріне мыналар жатады: тығыздағыштың резеңке массасын сығудан (әсіресе нольге жабу кезінде) металл арматураланған конустық тығыздағыштың жоғары сенімділігі мен ұзақ мерзімділігі. Жоғары қуаты бар превенторды гидробасқару жүйесін пайдалану қажеттілігінен туындаған металл сыйымдылығы мен үлкен габариттік өлшемдері. Нақты жағдайларда осы мақсат үшін басқару гидрожүйесінің плунжерлі буы диаметрлерінің ұлғаюымен пайдаланылады.

Өнертабыстың техникалық мәні превенторды басқаруды жеңілдету және превентордың конустық тығыздағышының өзін-өзі тығыздауының жоғары әсерін қамтамасыз ету үшін ұнғымалық қысымды пайдалану болып табылады.



1-қақпақ, 2-конусты тығыздағыш, 3-болт, 4-корпус, 5-плунжер, 6-манжет, 7-аударма(переводник), 8-штуцер, 9-кронштейн.

4 Сурет – ПУГ 180×350 конусты тығыздағышпен әмбебап превентор

4.2 Конусты тығыздағыштың ерекшеліктері мен артықшылықтары

Бұл белгілі превентормен салыстырғанда, конустық тығыздағыштың орналасуымен қамтамасыз етіледі, бұл ретте конустық беті бойынша тығыздағыш қақпақта орындалған конустық өсімдікпен түйісіп, ал өзінің төменгі шетімен превенторды басқару гидрожүйесінің жылжымалы плунжерінің жоғарғы шетіне тіреледі.

Превенторды жабу процесінде плунжердің әсерінен конустық тығыздаушы жоғары қарай жылжиды, превентордың қақпағында орындалған жауап конустық беті бар өзінің салыстырмалы жылжуы есебінен конустық беті бойынша бір мезгілде қысып қозғалады. Жоғарыда көрсетілген қысу есебінен конустық тығыздағыштың нығыздалатын құбырмен байланысқа дейін немесе "нульге" жабылғанға дейін радиалды деформациясы болады.

Тығыздау торабының осы конструктивтік орындалуының арқасында конустық тығыздағыш ұңғымалық қысым есебінен "өздігінен тығыздаудың" жоғары әсерін қамтамасыз етеді және құбырда және "нульге" жабу кезінде плунжердің әрекетінен аз осьтік жүктемені талап етеді, ал бұл соңғысы превенторды гидробасқару жүйесінің плунжерлік жұптарының қуаты мен габариттік өлшемдерін төмендетуге, демек, превентордың жалпы биіктіктік және габариттік сипаттамаларын төмендетуге мүмкіндік береді.

Конустық тығыздағышқа ұңғымалық орта қысымының әсерінен әрекет ететін белгілі күшке қарағанда гидрожүйенің плунжері жағынан тығыздағышқа әрекет ететін күшпен бағыт бойынша сәйкес келеді, сол арқылы превенторды жабуға ықпал етеді. Осының арқасында превенторды басқару үшін белгілі қуаты аз гидрожүйе қажет [7].

Бір мезгілде превентордың ұсынылған конструкциясында қақпақта орындалған конустық тығыздағыштың жабық конустық өсімдікте орналасуы

арқасында тығыздағыштың жоғарғы бөлігінде резеңке массаны сығу мүмкіндігі болмайтынын атап өткен жөн.

Қақпақтың төменгі жағы мен плунжердің арасында белгілі конструкцияда ұңғыма ортасының қысымымен және конустық тығыздағыштың қысымымен тығыздағыштың резеңке массасының бір бөлігі осы саңылауға қысылып, кейіннен плунжерді одан әрі жоғары жылжыта отырып, қысылып және кесіледі. Жоғарыда көрсетілген саңылауға тығыздағыштың резеңке массасын қысуға жалпы күштің т тангенциалды құраушысы ықпал етеді.

Превентор корпустан, қақпақтан тұрады, онда негізгі конустық металл арматураланған резеңке нығыздаушы орнатылған конустық тесігі бар. Корпустың төменгі бөлігінде және тығыздағыш элементтері бар плунжер және негізгі конустық тығыздағыштың шеткі бетіне (үлкен диаметр жағынан) тірелетін превенторды басқаруға арналған гидравликалық жүйе орындалған. Плунжер плунжердің жылжу бағытына байланысты және штуцерлер арқылы жұмыс сұйықтығы, мысалы, басқару станциясынан май беріледі (немесе төгіледі) және гидрожүйелердің екі қуысын бөледі. Превентордың корпусы аудармашымен қосылған.

Ұсынылған құрылғының әрекет ету принципі мынада - превенторды жабу процесінде жұмыс ортасының қысымы штуцер арқылы плунжердің поршенінің астында орналасқан қуысына беріледі. Соңғысы жоғары жылжи отырып, негізгі конустық тығыздағышты қақпағының конустық беті тығыз байланысына дейін көтереді. Плунжердің одан әрі жоғары жылжуы конус тығыздағышының радиалды қысуын тудырады. Бұл ретте металл ендірмелердің (арматураның) болуы арқасында конустық тығыздағыштың осьтік деформациясы толығымен алынып тасталды.

Бұл ретте конустық тығыздағыштың радиалды деформациясы есебінен тығыздалатын құбырмен толық жанасқанға дейін (құбырдағы жабу процесі) тығыздағыштың ішкі диаметрінің азаюы немесе тығыздағыштың ішкі беттерінің толық жанасуына дейін болады. Тығыздағышты қысу процесінде құбырда толық жабылғанға дейін ұңғымалық ортаның жоғары және төменгі тығыздағышқа қолданыстағы қысымы іс жүзінде бірдей.

Конустық тығыздағыштың жоғарғы және төменгі шеткі аудандарының айырмасының арқасында ажыратылатын қуыстарды герметизациялау процесіне ықпал ететін және превенторды басқару үшін гидрожетектің қажетті қуатын төмендететін қысқыш тығыздағышы қосымша күш пайда болады.

Өздігінен тығыздану әсерінің болуы арқасында герметизация басталған сәттен бастап, прототипке қарағанда, ұсынылып отырған өнертабыста құбыраралық кеңістікті герметикалауды қамтамасыз ету үшін немесе нөлге жабу кезінде превентормен гидробасқару жүйесінде жоғары қысымды тұрақты ұстап тұру қажеттілігі жойылады. Гидробасқару жүйесіндегі жұмыс ортасының қысымы ең аз, бірақ өздігінен тығыздалу әсерін қамтамасыз ету үшін жеткілікті болуы мүмкін [9].

Ұсынылатын әмбебап превентордың негізгі артықшылығы:

- нығыздағыштың резеңке массасын сығуды азайту есебінен негізгі нығыздағыштың жоғары сенімділігі мен беріктігі;
- ұңғымалық қысымды пайдалану есебінен превенторды басқару үшін гидрожетектің қажетті қуатын төмендету;
- өзін-өзі тығыздату әсерін пайдалану есебінен жалпы негізгі тығыздағыш пен Превентордың жоғары герметикаланатын қабілеті;
- превенторды герметизациялау процесінде гидробасқару жүйесінде (а қуысында) қысымды тұрақты ұстап тұру қажеттілігінің болмауына байланысты пайдалану шығыстарының төмендеуі;
- гидрожетектің қуатын азайту мүмкіндігіне байланысты превентордың салмақтық және габариттік өлшемдерінің азаюы. [13]

5 Еңбекті қорғау бөлімі

5.1 Экологиялық әлеуетті факторлар

Мұнай-газ кешені өндірісінің қоршаған ортаға зиянды әсерін азайту проблемасы барлық өркениетті елдердің заңнамасымен анықталады. Мұнай-газ өндіру өңірлеріндегі экологиялық проблемалар, әдетте, іздестіру, барлау және өндіру жұмыстарын жүргізудің барлық кезеңдерінде айтарлықтай өткір тұр. Қоршаған ортаға теріс әсерге мұнай-газ саласы өндірісінің қалдықтарының пайда болу процестері елеулі үлес қосады. Мұнай-газ саласындағы кәсіпорындарда негізгі және қосалқы өндірістік процестердің көптеген қалдықтары пайда болады. Өндіру және пайдалану ұңғымаларындағы технологиялық қалдықтардың негізгі түрлері бұрғылау шламы, мұнай шламдары, өңделген мастильді материал; мұнай, газ және конденсат өндіру объектілерінде – мұнай шламдары, парафинді тығындау және өңделген майлар; Мұнай және газ құбыр көлігі объектілерінде – мұнай шламдары, кристаллгидратты тығындау, өңделген майлы сүзгілер және қатты сүзу материалдары болып табылады. Мұнай өнімдерін сақтау объектілерінде (тауар парктерінде және мұнай базаларында) мұнай қоймалары өндіріс қалдықтары болып табылады; мұнай мен газды қайта өңдеу объектілерінде-мұнай шламдары, қышқыл гудрон, өңделген катализаторлар, өңделген адсорбенттер, майларды регенерациялау шламдары, технологиялық жабдықтарды тазалау өнімдері, сыйымдылықтарды тазалау өнімдері, пайдаланылған газ кептіргіштер, пайдаланылған молекулярлық елеуіштер; саланың машина жасау кәсіпорындары – түсті және қара металдардың қалдықтары, өңделген қалыптау қоспалары, абразивтер, фенопласт облой, бояу қалдықтары, гальваникалық шлам және тағы басқа Жыл сайын мұнай-газ саласындағы объектілерінде өндірістік қалдықтардың негізгі түрлерінің көп саны бұрғылау шламы, мұнай шламы (мұнай өндіру, көлік, сақтау және қайта өңдеу) және тағы басқа пайда болады [12].

Қысыл таян табиғи-климаттық жағдайларда орналасқан және флора мен фауналардан басқа, басқа да молайтылатын ресурстары жоқ мұнай-газ өндіруші өңірлерде қорлардың өңделуіне қарай, сондай-ақ мекендеу ортасын сақтау проблемалары бірінші орынға шығады.

Қоршаған ортаға антропогендік әсерді төмендету принципі. Мұнай-газ компанияларын дамыту қоршаған ортаға зиянды әсерді болжауды ескере отырып жүзеге асырылуы тиіс. Бұл ретте компаниялар экологиялық қауіпсіздікке және экологиялық тәуекелдерді басқаруға бірінші кезекте назар аударуы тиіс.

Бұл ретте экологиялық қатер деп қоршаған ортаға, сондай-ақ үшінші тұлғалардың өмірі мен денсаулығына зиян келтіргені үшін азаматтық жауапкершіліктің басталу ықтималдығы түсініледі.:

- табиғи - жер сілкінісі, су тасқыны, көшкіндер, дауыл, құйын, найзағай, дауыл (теңізде), жанартаудың атқылауы және тағы басқа;

- техногенді - ғимараттардың, құрылыстардың, машиналар мен жабдықтардың тозуы, оны жобалау немесе монтаждау кезіндегі қателер, қаскүнемдік әрекеттер, персоналдың қателіктері, Құрылыс және жөндеу жұмыстары кезіндегі жабдықтардың зақымдануы, ұшу аппараттарының немесе олардың бөліктерінің құлауы және тағы басқа;

- аралас-адамның техногендік қызметі нәтижесінде табиғи тепе-теңдіктің бұзылуы, мысалы, ұңғымаларды барлау бұрғылау кезінде мұнай-газ фонтанының немесе құрылыс жұмыстары кезінде көшкіннің пайда болуы.

Экологиялық тәуекелдер мемлекеттің заң шығару қызметімен тікелей байланысты және қоршаған ортаны қорғау жөніндегі заңнаманы бұзу мүмкіндігінен көрінеді. Мұнай-газ саласында қоршаған ортаны қорғау жөніндегі заңнаманы бұзу тәуекелі, ең алдымен, кен орындарын игеру технологиясына және көмірсутегі көлігімен байланысты. Сонымен қатар, қоршаған ортаны қорғау жөніндегі заңнаманың өзгеруіне байланысты жобаны іске асыру заңнаманы бұзуға алып келетін жағдай туындауы мүмкін [14].

5.2 Лақтыруға қарсы жабдықты герметикалыққа сынау

Шығарындыға қарсы жабдық ішкі гидростатикалық қысыммен герметикалыққа нығыздалады: ұңғыма сағасына монтаждаудан кейін бұрғылау және жұмыс қысымына жіберу алдындағы сынама қысымға. Осы сынақтардың мақсаты бұрандалы қосылыстар мен тығыздағыш сақиналардың герметикалығын тексеру болып табылады. Превенторды сынамалы қысымға сынау нормасы шығарындыға қарсы жабдықтың паспортында көрсетіледі және әдетте, сынамалы қысым екі жұмыс қысымына тең, өту тесіктерінің диаметрі 425 және 520 мм превенторларды қоспағанда. Шығарындыға қарсы жабдықты жеткізуші зауыт паспортта гидротарудың сынама және жұмыс қысымын көрсетеді. Байқау су сынамасын дайындаушы зауыт және бұрғылау кәсіпорындарының механикалық шеберханаларында арнайы стендте жүргізеді. Бұл мақсат үшін қабырғасының қалыңдығы кемінде 20 мм болатын қысқа шегендеу құбырларын дайындайды, оны қауіпсіз жерде орнатады және бетондайды. Жоғары қысымды превентор — сорғы тұйық жүйесі құрылады. Қажет болған жағдайда превентор тығыздалған ауамен герметикалығын тексереді. Превентордың ішкі қысыммен (ауаның) болу ұзақтығын жеткізуші зауыт белгілейді. Превентор 30 мин бойы қысыммен ұсталады, содан кейін қысым агрегаттың разрядты желісінде жоғары қысымды кранды ашумен түсіріледі. Герметикалығын тексеру аяқталғаннан кейін превентор сыртқы қарау арқылы көзбен шолып бақылаудан өтеді. Әрбір превентор сынақ сынағына тартылуға тиіс. Превенторлық қондырғы бұрғылау қондырғысына жіберер алдында тексерілуі және нығыздалуы тиіс, бұл ретте сынама қысым превентордың жұмыс қысымына тең болуы тиіс. Превентордың корпусы дәнекерлеу және токарь жұмыстарын қолданумен байланысты күрделі жөндеуге ұшыраған жағдайларда, бұрғыға жіберу алдында ол корпустық бөлшектердің беріктігіне сыналуды тиіс. Сынау кезінде ағу немесе байқалатын ағу анықталған

превенторлар ағу себептерін анықтау мақсатында қайта бөлшектеуге, тексеруге және құрастыруға жіберіледі. Ең жоғары қысым паспортта көрсетілген сынақ қысымымен шектеледі. Тұтынушының немесе бұрғылау кәсіпорнының техникалық басшысының талабы бойынша паспорттан жоғары сынама қысымын көтеруге тыйым салынады. Сығымдау шығарындыға қарсы жабдықтың паспорттың жазбамен және механикалық шеберханада сынама қысымға сынау актісімен ресімделеді. Шығарындыға қарсы жабдықты және манифольдты толық монтаждау аяқталғаннан кейін тіректерде оларды тиісті жұмыс қысымымен герметикалыққа нығыздау жүргізіледі. Ұңғыманың аузын байлауда үш кесекті превенторлар болған жағдайда престеуді төменнен жоғары жүргізу керек, яғни алдымен бітеу плашкалары бар төменгі превенторды, содан кейін құбырлы плашкалары бар орта және жоғарғы превенторларды престейді. Сығымдау қысымы өзгермейді. Превенторлардың герметикалығын және оның байламдарын сынау бас инженердің, механиктің, шығарындыға қарсы жабдықтар жөніндегі инженердің және бұрғылау шеберінің қатысуымен жүргізіледі. Сынақ нәтижелері бес данада актімен ресімделеді, оның біреуі превентордың техникалық паспортымен бірге бұрғылау шеберінде сақталады [10].

5.3 Әмбебап превентордың жабылуын және ашылуын тексеру

Превенторлардың жабылуы мен ашылуы апта сайын тексеріледі. Тексеру тәртібі келесі.

1) Бұрғылаушы құралды көтеріп, екі көмекші кері клапаны және шар краны бар авариялық құбырды орнату үшін құбырды қолмен ажыратады. Бұл ретте жетекші құбырдың бірінші құбыр құлпы қосылғаннан кейін элеваторды орнату мүмкіндігі үшін ротор үстелінен 0,4-0,5 м жоғары болуы тиіс.

2) Бұрғылаушының бірінші көмекшісі шығару желісіндегі алғашқы ысырманы ашып, газатор алдындағы ысырманы тексереді.

3) Бұрғылаушы превенторды жабу туралы үзік сигнал береді, содан кейін гидрожетектің көмегімен қосалқы басқару пультінен құбыр плашкалары бар екінші превенторды жабады, ал бұрғылаушының көмекшілері штурвалдардың көмегімен плашкаларды бекітеді. Бірінші көмекші штурвалдардың айналым санын есептейді және превентор толық жабылғанға дейін қалқан мен штурвалдардағы белгілердің түсуін тексереді. Бұрғылаушы осы сәтте превенторды басқарудың қосалқы пультінде және шығыр пультінде болады. Бұрғылаушының екінші көмекшісі бірінші манометрден кейін орнатылған ысырмаларды бірінші болып бірге жабады.

4) Бұрғылаушының бірінші және екінші көмекшілері сағадағы қысымның шығыңқы желілерде және колонналық бастың бұрылыстарында манометрлер бойынша өсуін бақылайды.

5) Қажет болған жағдайда бұрғылаушы дросселдеу желісінде гидрожетегі бар ысырманы ашады, жан-жақты превентор мен лақтыру желісіндегі ысырманы жабады.

6) Егер резеңке манжеттің герметикалығын тексеру қажет болса, онда сорғыны іске қосып, қысымды 2 МПа дейін арттырады. Бұрғылаушының көмекшісі превенторларды, фланецті қосылыстар мен ысырмаларды қарайды.

7) Апта сайынғы тексеру деректерін бұрғылаушы Бұрғылау жабдығының жай-күйін тексеру журналына енгізеді [9].

6 Экономикалық тиімділікті есептеу

Жаңа заманауи техниканы енгізуде тиімділігінің басты көрсеткіші - жылдық экономикалық тиімділік, оны анықтау базалық және енгізілетін техника бойынша келтірілген шығындарды салыстыру арқылы негізделген.

Жақсартылған сапалы, ұзақ мерзімді пайдаланылатын жаңа жабдықтарды, машиналарды, құралдарды және басқа да еңбек құралдарын өндіру мен пайдаланудан жылдық экономикалық тиімділігі айқындалады. Оның ерекшелігі – жаңа техниканың сапасын есепке алу, оның тұтынушыға қызмет ету мерзімі және шығыстары бойынша салыстырылатын техниканың арақатынасын көрсететін коэффициенттерді енгізу есебінен қол жеткізіледі.

Жоғарыда жүргізілген есептеулерді қолдана отырып, салыстыру жүргізіп, тексеруге алынған патенттің тиімділігін тексереміз. Ол үшін әмбебап превенторымыздың тығыздауышының басты параметрі – құбырды ұстап қалуға қажетті күш қажет. Сфералық және конусты тығыздауыштардың жұмыстық есептік қажетті күш мәндері сәйкесінше:

Конусты тығыздауышта:

$$Q_{\Pi}^k = 1,36 \cdot 10^5 \cdot 0,019 = 2584 \text{ Н.}$$

Сфералық тығыздауышта:

$$Q_{\Pi}^{c\phi} = 1,89 \cdot 10^5 \cdot 0,019 = 3600 \text{ Н.}$$

Мұнда сфералық тығыздауышқа сәйкес күшті 100%-ға тең деп алсақ, конусты тығыздауышқа сәйкес күш:

$$Q_{\Pi}^k(\%) = \frac{2584 \cdot 100\%}{3600} \approx 72\%.$$

Яғни, патенттік зерттеулер мен есептеулер нәтижесінде алынған патент қолдануға жарамды әрі экономикалық жағынан тиімді. Патентті қолдану арқылы шығынды 28% - ға азайтуға болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Ғылыми – техникалық әдебиеттерге шолу ЛҚЖ жетілдіру қажеттілігін, сәйкесінше, осы бағыттағы шешімдерді қарқынды іздеудің болуын куәландырады. Осы шолуды талдау негізінде біз біздің ойымызша, дайындаудың және пайдаланудың талап етілетін технологиялылығын қамтамасыз ету проблемасын шешуге мүмкіндік беретін ең перспективалы шешімдердің бірін анықтадық, атап айтқанда ЛҚЖ –әмбебап превентордың ең жауапты құрамдас бөліктерінің бірі жөндеуге жарамдылықты. Жүргізілген жаңғырту нәтижесінде превенторға техникалық қызмет көрсету уақыты қысқарады, соның салдарынан бұрғылау қондырғысының тұрып қалу уақыты азаяды.

Есептеулер мен зерттеулер нәтижесінде тиімделіктері шығынның өзгеруі арқылы тексеріліп, ұсынылған тығыздағыштың көмегімен жасалынған превентор өте тиімді деп дәлелденді. Экологиялық стандарттарды сақтап экономикалық жағынан да пайдалы болып шықты.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Абубакиров Ф. В. Буровое оборудование: Справочник: В 2-х т. Т.1. Буровое оборудование. – М.: Недра, 2000.
- 2 Муравенко В. А. Оборудование противовыбросное: обзор технических сведений/ В. А. Муравенко, А. Д. Муравенко. – Ижевск: ИЖГТУ, 2005.
- 3 Гульянц Г.Ж. Справочное пособие по противовыбросовому оборудованию скважин. – М: Недра 1983.
- 4 Баграмов Р.А. Буровые машины и комплексы. - М.: Недра 1988.
- 5 Лесецкий В. А., Ильский А. Л. Буровые машины и механизмы: Учебник для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1980.
- 6 Палашкин Е. А. Справочник механика по глубокому бурению. М. - 1981г.
- 7 Ильский А. Л. Расчет и конструирование бурового оборудования. М.: Недра, 1985 г.
- 8 <https://mashprom.nt-rt.ru/>
- 9 Молчанов А. Г., Чичеров В. А. Нефтепромысловые машины и механизмы. – М.: Недра, 1983 г. 275 с.
- 10 Булатов А. И. Проселков Ю.М., Шаманов С.А Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин: Учеб, для вузов. – М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2003. - 1007 с.
- 11 «Уралмаш. Буровое оборудование». Каталог продукции. 2009г
- 12 www.ecology21.ru
- 13 www.volgamashprom.ru
- 14 www.wikipedia.ru

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: Қойшығұлова Әзиза Сырлыбекқызы

Название: Қойшығұлова Әзиза Сырлыбекқызы.docx

Координатор: Досжан Балгаев

Коэффициент подобия 1: 7,1

Коэффициент подобия 2: 2,8

Замена букв: 10

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

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:

.....

.....
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: Қойшығұлова Әзиза Сырлыбекқызы

Название: Қойшығұлова Әзиза Сырлыбекқызы.docx

Координатор: Досжан Балгаев

Коэффициент подобия 1:7,1

Коэффициент подобия 2:2,8

Замена букв:10

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

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:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Дата

.....
*Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения*