

SATBAYEV 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 2020 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Айдау ұңғымалары үшін сыртқы диаметрі 136 мм механикалық
пакер құрылымын жетілдіру»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Болатова Әсел Бейбітқызы

Ғылыми жетекші

лектор: Куандыков Тилепбай Алимбаевич

Алматы 2020

Satbayev 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 *Болатова Әсел Бейбітқызы*

Тақырыбы *Айдау ұңғымалары үшін сыртқы диаметрі 136 мм механикалық пакердің құрылымын жетілдіру*

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі *«01» маусым 2020 ж.*

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: *Айдау ұңғымалары үшін сыртқы диаметрі 136 мм механикалық пакердің құрылымын жетілдіру*

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Пакер және пакердің түрлеріне талдау жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

б) Есептеу бөлімі: негізгі элементтерінің параметрлері есептелінді.

в) Арнайы бөлім: ұсынылып отырған пакердің тығыздағыш элементтің жетілдіру, пайдалану тиімділіктерін салыстыру.

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

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

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

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

Ұсынылатын негізгі әдебиет 20 *атау*

АҢДАТПА

Жобада пакердің жалпы сипаттамасы, оның сыныптамасы және ерекшеліктері, жұмыс принциптері келтірілген. Пакердің негізгі түрлерінің құрылымдары қарастырыла отырып, техникалық сипаттамалары келтірілген.

Берілген дипломдық жұмыстың негізгі мақсаты айдау ұңғымалары үшін сыртқы диаметрі 136 мм механикалық пакердің жұмыс тиімділігін арттыру, құрылымын жетілдіру болып табылады.

Беріктікке қажетті есептеулер жүргізілді. Механикалық пакердің технологиялығын бағалау жүргізілді. Берілген құрылымды пайдалану кезінде оның қауіпсіздігі мен экологиялығы есептелді және талданды. Берілген технологияны енгізуден экономикалық тиімділік анықталды.

Берілген дипломдық жоба 6 парақ графикалық бөлімнен, 38 парақ түсіндірме жазбасынан тұрады. Жобамен орындау барысында 15 әдебиет деректері пайдаланылды.

АННОТАЦИЯ

В проекте приводится общая характеристика пакера, его классификация и особенности, принцип работы. Проведен анализ технических характеристики пакера и рассмотрены конструкции основных видов.

Основной целью данной дипломной работы является совершенствование структуры, повышение эффективности работы механического пакера наружным диаметром 136 мм для нагнетательных скважин.

Проведены необходимые расчеты на прочность. Проведена оценка технологичности механического пакера. При использовании данной конструкции были рассчитаны и проанализированы ее безопасность и экологичность. Выявлен экономический эффект от внедрения данной технологии.

Данный дипломный проект состоит из 6 листов графической части, 38 листов пояснительной записки. В ходе выполнения проекта использовано 20 источников литературы.

ANNOTATION

The project provides a General description of the packer, its classification and features, and the principle of operation. The technical characteristics of the packer are analyzed and the main types of structures are considered.

The main goal of this thesis is to improve the structure and efficiency of the mechanical packer with an outer diameter of 136 mm for injection wells.

The necessary strength calculations were performed. An assessment of the manufacturability of the mechanical packer was carried out.

This diploma project consists of 6 sheets of graphic part, 38 sheets of explanatory note. In the course of the project, 20 sources of literature were used.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	5
1	Техникалық бөлім	6
1.1	Пакердің құрылымын талдау	6
1.2	Пакердің сыныптамасы	8
1.3	Механикалық пакерлер	11
1.4	Механикалық пакерлерге сынақтар жүргізу нәтижелері	13
2	Арнайы бөлім	18
2.1	ПРО-ЯМО2-ЯГ1М пакерінің конструкциясы және жұмыс істеу принципі	18
2.2	Айдау ұңғымалары үшін сыртқы диаметрі 136 мм болатын, механикалық пакердің тығыздағыш элементін жетілдіру	21
2.3	Пакердің параметрлерін есептеу	25
3	Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау	30
3.1	Қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау жөніндегі құқықтық және ұйымдастыру мәселелері	30
3.2	Еңбекті қорғау	30
3.3	Жалпы қауіпсіздік талаптары	32
3.4	Аппатық жағдайлардағы қауіпсіздік талаптары	32
3.5	Жұмыс басталар алдындағы қауіпсіздік талаптары	33
	Қорытынды	36
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	37
	Қосымша	

КІРІСПЕ

Ұңғымаға арналған пакер жыныстың жекелеген қабаттарын оқшаулау және ажырату мақсатында бұрғылау жұмыстарын жүргізу кезінде қолданылатын құрал болып табылады. Цемент немесе балшық тампондарға қарағанда, пакер қабаттарды уақытша ажырату үшін қолданылады.

Пакерлерді қолдану мақсаты әр түрлі, бірақ олардың барлығы қабаттарды ажыратып алу немесе әр түрлі түрдегі ұңғымаларды пайдалану процесінде тікелей ұңғымадағы ортаның әсерінен шегендеу колоннасын оқшаулау талаптарына негізделген. Бұл скважиналарға жөндеу жүргізу, гидротүсіруді жою, гидро-ағынды перфорацияны жүргізу, ұңғыманың кенжарын тазалау, жергілікті нүктеде күшті химиялық реагентті пайдалану және тағы басқа қажет болуы мүмкін. Бұл құралдың негізгі қасиеті-қысымның едәуір ауытқуына төтеп беру қабілеті.

Қысымның ауытқуымен пайда болатын күшке жоғары немесе төмен бағытталуына байланысты пакерлердің түрлері де ерекшеленеді. ПВ әрпімен көтерілетін күштерді қабылдайтын, ПН – төмен түсетін құрылғылар белгіленеді. Сондай-ақ екі типті әсер етуге бейімделген ПД типті пакерлер де бар. Соңғы көрсетілген пакеттің ерекшелігі оны бұрғылау құбырларының бағанасыз пайдалану мүмкіндігі болып табылады. Мұндай құрылғыны орнатқаннан кейін бұрғылау құбырлары ұңғымадан жер бетіне көтеріледі, ал пакерді алу қажет болған жағдайда құрал – сайманның үстінде орнатылған бағаналарды ажыратқыштардың көмегімен онымен қайтадан қосылады. Ұңғымада пакерді бекіту үшін арнайы зәкір-құрылғылар қолданылады [1,3].

Пакерлердің тағы бір типологиясы осы құрал дайындалған материалға негізделеді. Ұңғымада қандай орта құрылатынына байланысты химиялық әсерлердің термиялық және әр түрлі түрлеріне төзімді пакерлер қолданылады.

Тығыздағыш элемент механикалық немесе гидравликалық күштің әсерінен ұңғыма учаскесінің сенімді оқшаулауын жасау үшін деформацияланады. Бұрғылау құбырлары бағанасының салмағы пакерді бекіту үшін механикалық күш береді. Механикалық типті құрал конструкциясы бойынша қарапайым болып табылады, бірақ бағананың салмағы үнемі оның тұрақты бекітілуі үшін жеткілікті емес. Және керісінше, гидравликалық пакердің күрделі конструкциясы оны қысымның анағұрлым күрделі ауытқуы жағдайында орнында ұстап тұруға мүмкіндік береді. Дипломның міндеттері:

- пакерді, оның құрылысы мен жұмыс істеу принципін зерттеу;
- пакерлерге шолу жүргізу;
- пакерді модернизациялау;
- пакер есебін орындайды;
- қажетті сызбаларды орындау.

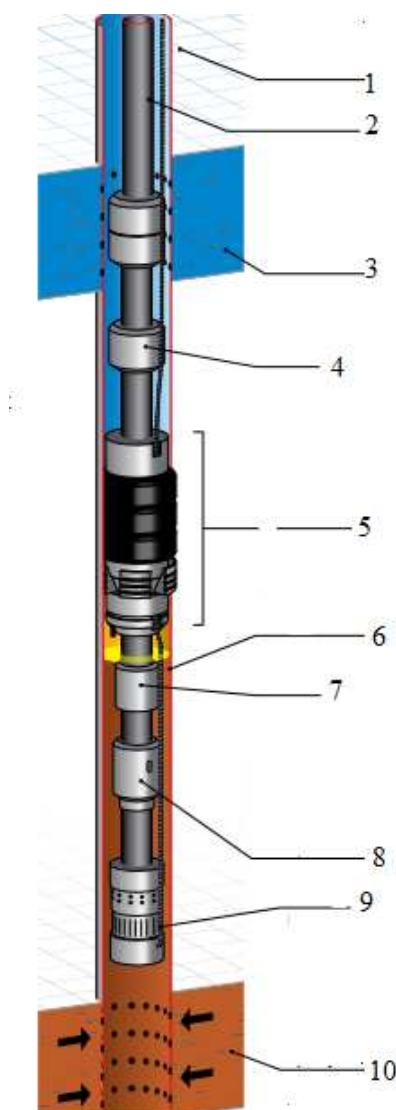
Графикалық бөлімнің құрамы:

- Жетілдірілген бөлігіне шолу;
- Қарастырылатын жабдықтың жалпы түрі;
- Жабдықтардың жетілдірілген бөлігі.

1 Техникалық бөлім

1.1 Пакердің құрылымын талдау

Мұнай және газдың атқылауын болдырмайтын жабдықтар ұңғымалардың құрылысы және жөндеу жұмыстары барысында олардың аузын бекіту, атқылаудың және ашық фонтантанның алдын алу, қоршаған табиғи ортаны қорғау мақсатында герметизациялауға арналған. Ұңғымалық саңылаусыздандырғыш – пакер ұңғыманың шегенделген бөлігінде пайдалану барысында орнатылады. Төменгі зәкір мен оқпанның өзара жағдайына байланысты орналасуы төменгі зәкір мен орталық бөліктің өзара жағдайы көрсетіледі.



1 – пайдалану бағанасы Ø140-178 мм; 2 - СКК; 3 – саңылаусызданбаған аралық; 4 - клапан; 5 - пакер; 6 – күштік кабель; 7 - клапан; 8 – кері клапан; 9 – өнім қабаты.

1.1 Сурет – Пакердің ұңғымадағы жалпы орналасуы

Пакер жоғары орналасқан құбырлардың бағанасын басқан кезде ұңғымада кеңейтілетін резеңке арматураланған брезент манжеттен тұрады. Әр түрлі паркерлердің үлкен саны бар, бірақ жұмыстың мәні бір, кейбір пакерлер температура ауытқуына төзімді, басқалары химиялық құрамдастарға неғұрлым төзімді [2,4,5] .

Пакердің басы 1 пакерді зәкірмен қосуға арналған. Құбырдың жоғарғы бөлігінде сол жақтағы бұрандадан, ол ЯПГ зәкірімен қосу үшін қызмет етеді, төменгі бөлігінде бұрандалы муфтаның оқпанмен 15 қосу үшін және сыртқы метрикалық тірек сақинасын 2 бұрау үшін арналған. Пакер басының сыртқы беті сақиналы тәуекелдерді пакеровершотпен ұңғымада қысып қалады. Дайындау үшін құбырларға керек материал қолданылады.

Тірек сақинасы тығыздағыш элементті 4 тіреуге және пакерді отырғызу кезінде оның деформациясын қамтамасыз етеді.

Оқпан сорғы-компрессорлық құбыр кесіндісі болып табылады. Оған 3 шектеу төлкесі 4, шектеу сақинасы 5, резеңке тығыздағыш элементі 6, конус 7 және шлипсі бар фонарьдың торабы жүйелі түрде киіледі [1].

Пакердің қабылданатын қысымның ауытқуы 7-ден 70 МПа-ға дейінгі шектерде болуы мүмкін. Қоршаған ортаның температурасы ұңғыманы пайдалану кезінде 40-тан 100°C-қа дейін өзгеруі мүмкін, ал қабатқа жылу әсері кезінде кейбір жағдайларда 300-400°с жетеді.

Пакер мен оның элементтерінің функционалдық мақсаты: ұңғыма оқпанын ажырату немесе герметизациялау; қысым ауытқуының әсері кезінде және орнату кезінде осьтік күштерді қабылдау; ұңғымаға түсіру кезінде және пакерді орнату немесе алу кезінде пакер элементтерін басқару; кейбір технологиялық функцияларды орындау (мысалы, белгілі бір жағдайларда пакер астындағы сұйықтық ағынының мүмкін болатын пакер-бөлгіште).

Ұңғымада пакерді орнату тәсіліне, тығыздағыш элементтің деформация тәсіліне, пакер қабылдайтын қысымның ауытқуына, пакерді ұңғымаға түсіру тәсіліне байланысты пакерлердің қолданыстағы құрылымдарын келесі топтарға бөлуге болады.

Ұңғымада орнату тәсілі бойынша пакерлер забойға тіреуі бар пакерлерге және забойға тіреуі жоқ пакерлерге немесе "аспалы" пакерлерге бөлінеді.

Пакерлер қолданылады:

- фонтандық құбырлар арқылы үрлеу және жуу жолымен кенжарды тазартуды жеңілдету және жеделдету үшін ұңғыманы игеру кезінде;
- ұңғымадағы барлық технологиялық процестер кезінде және оны пайдалану кезінде жағалай орнатылған бағананы химиялық коррозиядан және сұйық пен газдың шамадан тыс жоғары қысымының әсерінен қорғау үшін;
- сорғы-компрессорлық құбырлар бағанасын ортаға дәл келтіру кезінде және ұңғыманы жер асты жөндеу кезінде шегендеу бағанасына құбыр салмағының бір бөлігін беру қажет болған жағдайда.

Забойдағы тіреуі бар пакерлердің ерекшелігі – ұзындығы пакерден кенжарға дейін құбырлардан жасалған сағақ тіреуіш – сағақ қажеттілігі болып табылады.

Пакерлердің бұл түрінің артықшылығы конструкцияның қарапайымдылығы мен сенімділігі болып табылады; кемшілігі - сағақ тірегін дайындау үшін қосымша құбырларға қажеттілік, сондай-ақ пакердің астында құм тығыны пайда болған жағдайда (мысалы, қабаттың гидрожарылу кезінде) құйрығы бар пакер ұңғымада құмды тығынмен сіңірілуі мүмкін.

Кенжардағы тіреусіз пакерлердің айрықша ерекшелігі және олардың артықшылығы, бұл пакерлер ұңғыманың тереңдігінен, сағақсыз, шегендеу бағанасының кез келген жерінде орнатылуы мүмкін. Бұл пакерлер үшін кенжарда құмды тығындардың пайда болуы маңызды емес.

Тығыздағыш элементтің деформациясы және шегендеу бағанасының герметизациясы тәсілі бойынша пакерлер механикалық және гидравликалық болып бөлінеді.

Механикалық пакерлерге барлық пакерлер жатады, олардың тығыздағыш элементі құбыр бағанасының салмағына әсер етуінен деформацияланады.

Бұл пакерлердің артықшылығы конструкцияның қарапайымдылығы мен жұмыста жоғары сенімділігі болып табылады; кемшілікке олардың құбырдың салмағымен міндетті түрде жүктелуін жатқызуға болады, бұл әрдайым мүмкін емес, мысалы, төмен түсу тереңдіктерінде.

1.2 Пакердің сыныптамасы

Пакердің сыныптама негізіне екі белгі бар. Олардың біріншісі конструктивтік ерекшеліктерін ашады, пакерлердің әрекет ету принципі, олардың әлеуетті мүмкіндіктерін көрсетеді, екінші белгісі көптеген пакерлерге ортақ сыртқы ерекшеліктерді сипаттайды.

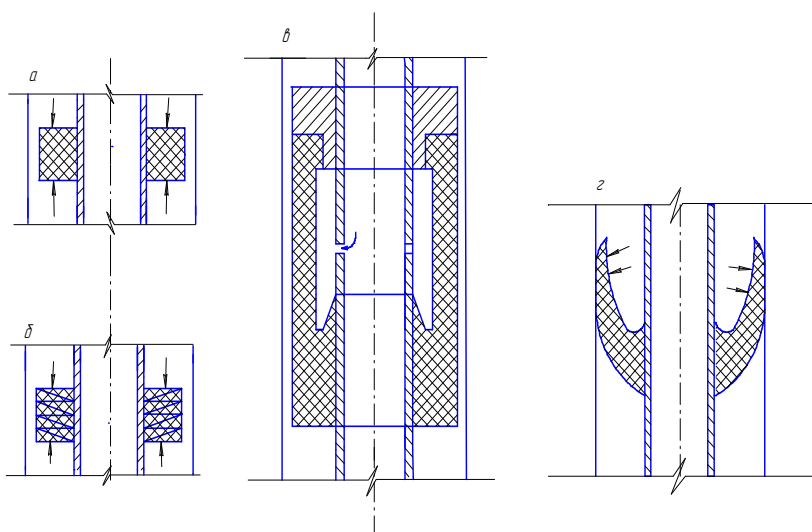
1.1 Кесте – Пакерлердің сыныптамасы

Пакерлер					Құрылымдық схемалар және әрекет принципі бойынша				
					СВ		СУ	НД	
					Р	Ф	Р	Р	М
Сыртқы белгілер	И	Т	М	1	+				+
				2	+			+	
			ГМ	2		+	+	+	
			Г	3			+		+
	С	Т	М	3	+			+	+
			Г	2			+		+
				3		+		+	
			МГ	2		+	+		+
	Р	Т	Г	2	+			+	
				3		+	+	+	
			ГМ	2	+	+		+	
		К	Г	3			+		+
			Х	3	+				+
			П	3			+		+

Құрылымдық схемалар бойынша пакерлер келесі типтерге бөлінеді:

- СВ - тығыздағыш элементтерді қысу сыртқы күштердің әсерінен болатын пакерлер;
- СУ - серпімді күштердің әсерімен жұмыс істейтін сығушы пакерлер;
- НД - үрлемелі пакерлер.

СВ типіне сақиналы саңылауды герметизациялау тығындар жиынтығы болып табылатын тығыздағыш элементтің осьтік сығылуы салдарынан жүзеге асырылатын пакерлер жатқызылған. Элемент (1.2-суретте, а), резеңкеден жасалған, кейде маталы немесе металл кордпен арматураланған, 100°С дейінгі температурада жұмыс істеуге есептелген. (1.2-суретте, б) Резеңкеленген немесе дәнекерленген асбесттен дайындалған және температурасы 300...400°С дейінгі ортада жұмыс істеуге арналған болып келеді [9,11].



а және б - осьтік жүктеменің әсері кезінде кеңейтілетін элемент;
в - ішіндегі артық қысымды пайда болғанда кеңейтілетін элемент; г - өздігінен тығыздалатын элемент.

1.2 Сурет – Пакерлердің тығыздаушы элементтерінің схемалары

1.2 Кесте - Пакерлердің резеңке тығыздағыш элементтері сипаттамасы

Резеңке маркасы	Беріктік шегі, МПа	Үзілу кезіндегі салыстырмалы ұзаруы, %	Қатты өлшегіш бойынша қаттылық ТМ-2	Пайдаланудың температуралық шектері, °С		24 сағат ішінде бензин мен бензол қоспасы әсер еткен кездегі салмақтың өзгеруі (3:1) , %
4326	8	170	65—80	-55	+100	+35
4327	8	170	65—80	-55	+100	+20

3825	10	120	80—95	-30	+100	+15
4004	10	200	70—85	-30	+100	+20
3826-С	8	300	60—75	-40	+100	+15

СУ пакерлерінің өзіндік ерекшелігі, олардың тығыздағыш элементінің бос күйіндегі диаметрі жабылатын ұңғыманың диаметрінен асып кетуі болып табылады. Құбырларға қысу сақтандырғыш қаптамасы ауысқаннан кейін жүргізіледі (түсірудің жабық нұсқасы кезінде).

НД үрлемелі пакерлеріне герметикалайтын элемент корпуста бекітілген немесе онымен бірге орындалған және ұңғыманың қабырғаларына айдалатын немесе ұңғымадағы сұйықтықтың артық қысымының, сондай-ақ жарылғыш заттар зарядының жарылуы кезінде пайда болатын газ қысымының әсері есебінен қысылған қабықты білдіреді.

Тығыздағыш элемент қандай материалдан жасалғанына байланысты пакердің әрбір түрі кластарға бөлінген:

Р - резеңке;

М - металл;

Ф - фторопласт.

Сыныптама кезінде мынадай сыртқы белгілер ескерілді:

1) ұңғымаға түсіру тәсілі:

Т - құбырларда;

К - кабельде (троста);

2) орнатылған орнынан алу тәсілі:

И - алынатын;

С - алмалы-салмалы;

Р - бұрғыланатын;

Пакердің атауында айтылып тұрғандай, тығыздағыш элементке жүктемені жасау тәсілі. Бұл ретте алдымен тіректің пайда болу тәсілі, содан кейін тығыздағыш элементтің деформация тәсілі ескеріледі.

Тығыздағыш элементтерге жүктеме жасау тәсілі бойынша пакерлер келесі типтерге бөлінеді:

М - тығыздағыш элементтің деформациясы механикалық жүктеме есебінен жүзеге асырылатын механикалық пакерлер;

Х - гидромеханикалық пакерлер, ұңғыманың қабырғасына пакер тірегін қамтамасыз ететін шлипс торабы бар, құбыр бағанасындағы сұйықтықтың қысымын арттыру жолымен жұмыс жағдайына келтіріледі, ал тығыздағыш элементтің деформациясы механикалық жүктеменің, мысалы, құбыр салмағының әсерінен болады;

МГ - механикалық-гидравликалық пакерлер, шлипс торабы механикалық жүктеменің әсерінен жұмыс орнына келтіретін, ал тығыздағыш элементтің

деформациясы құбырлардағы гидравликалық күштердің әсерінен жүзеге асырылады;

Г - гидравликалық пакерлер, сұйықтықтың қысымы тығыздаушы элементтің ұңғыма қабырғаларына қысу үшін, ал кейде ұңғыма қабырғасына тіреуді жұмыс жағдайына келтіру үшін пайдаланылады.;

Х - нығыздаушы элементтің ұңғыма қабырғаларына қысылуы химиялық реакция нәтижесінде бөлінетін энергия есебінен жүзеге асырылатын химиялық пакерлер;

П - тығыздағыш элементі ұңғыманың қабырғаларына сығылған ауа энергиясын пайдалану нәтижесінде қысылатын пневматикалық пакерлер.

Тіреуіш түрі бойынша пакерлер бөлінеді:

- хвостовик арқылы ұңғыма түбіне;
- шегендеу бағанасының диаметрінің өту жеріне;
- шегендеу бағанасының шлипісті;
- шегендеу құбырының муфталы байланысына.

Осылайша, келтірілген сыныптама пакердің әрекет ету принципі, оның құрылымдық және технологиялық ерекшеліктері туралы пайымдауға мүмкіндік береді.

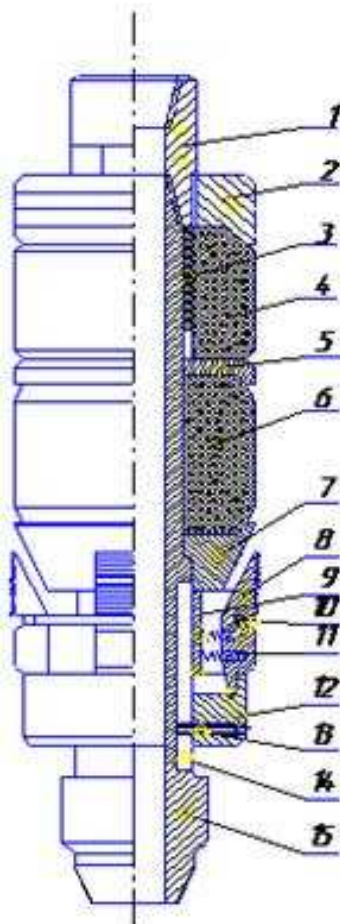
Өнеркәсіпте ең көп қолданылатын механикалық пакерлер болып табылды. Механикалық пакердің конструкциясы жоғары және жұмыста жоғары сенімділікке ие.

1.3 Механикалық пакерлер

Пакер мұнай-газ өндіру өнеркәсібінде қолданылады және ұңғыма оқпанның герметизациялауға арналған, негізінен пьезометриялық ұңғымаларда қолданылады. Перфорация интервалында пакер астында қабаттық сұйықтықтың сынамасын алу мүмкіндігімен ұңғыма оқпанының жабылуын клапанды-кескішпен бірге жинақтауды қамтамасыз етеді. Пакер оқпаннан, қосқыш муфтадан, серпімді плашкалары және зәкір плашкалары бар шам түріндегі плашкалы механизмнен, жоғарғы және төменгі сығатын конустардан, тығыздағыштардан тұрады. Ол бір-бірімен ойық элементтермен және оқпанмен байланысқан және жалғастырғыш, аударғысынан төмен оқпанда орындалған, ағында орнатылған құрғақ қосқыштармен, жалғастырғышты қамтитын стаканмен, нығыздағышпен қамтылған, оқпанды қондыру конусымен стаканды қамтитын гильзамен, мойынтірегі бар және гильзаның төменгі ұшымен байланысты, нығыздағышпен қамтылған болып келеді. Жалғастырғыш тетік стаканның жоғарғы ұшымен телескопиялық қосылыспен байланысты, ал оқпанның шетінде ұзартқыштың жауапты шығыңқы жерлері кіретін паздар орындалған [19,20].

Пакер колоннаға орнатылған тереңдіктен шамамен 1,5-2 м төмен түсіріледі. Бұл құралдың жалған бекітілуін көрсете алатын орнату аймағында кедергілердің жоқтығына көз жеткізуге мүмкіндік береді. Содан кейін пакер орнату тереңдігіне дейін көтеріледі, НКТ бағанасы оңға бұрылады, бір

айналымға 1000 м-ге шығынды есепке ала отырып. Бұл құлып сегментін отырғызу жағдайына ауыстырады және пакерді ашуға дайындайды. Одан әрі пакерге орнатылған осьтік жүктеме қосылады (4-тен 12 тоннаға дейін). Бұл ретте айналмалы арна жабылады, шлипстер бағаналық пакерді бекітіп, шегендеу бағанасының қабырғасына тістермен соғылады. Жүктеменің әсерінен тығыздағыш манжеттер шегендеу колоннасына қысылады. Покер "қону" күйіне өтеді.



1 - бастиек; 2 - тіреуіш сақина; 3 - шектегіш төлке; 4 - қосымша тығыздағыш элемент; 5 - шектегіш сақина; 6 - негізгі тығыздағыш элемент; 7 - конус; фонарьдың торабы өз кезегінде мынадай элементтерден тұрады: 8 - шлипс; 9 - тіреуіш төлке; 10 - шектегіш шеңбер; 11-серіппелер; 12-фонарьдың корпусы; 13-штифт; 14-фигуралық паз; 15-оқпан.

1.3 Сурет – Механикалық пакердің жалпы түрі

Пакер конструкциясы оның жұмысқа қабілеттілігін тексеру үшін шағын тереңдікте алдын ала қонуды жүргізуге мүмкіндік береді.

Пакерді көтеру үшін оның ішіндегі және сыртындағы қысым теңестірілген болуы тиіс. Содан кейін бағананың тартылуын ескере отырып, пакерді 1 м-ге көтеру керек. Бұл манжеттерді босаңсытып, айналмалы арнаны ашады және шлипстерді босатады. Содан кейін қысымды пакерден жоғары және төмен теңестіру үшін уақыт төзімділігін беру қажет (3-5 мин.).

Пакерді одан әрі көтеру үшін:

- автоматты жұмыс режимін пайдаланған кезде: СКҚ бағанасының тартылуын есепке ала отырып, 1 – 1,5 м пакерді көтеру және ол автоматты түрде көлік жағдайына орнатылады.

- механикалық жұмыс режимін пайдаланған кезде: СКҚ бағанасының солға қажетті айналымға бұрып, кейін пакер көлік жағдайына орнатылады.

1.4 Механикалық пакерлерге сынақтар жүргізу нәтижелері

Соңғы жылдары ұңғымаларды барлау және пайдалану, бұрғылау үшін жоғары техникалық деңгейде орындалған әртүрлі және бәсекеге қабілетті пакерлік-зәкірлік жүйелер синтезделді. Алайда ұңғыманың ашық оқпанындағы пакерлер жұмысының барлық технологиялық проблемалары мен осыған байланысты ақаулықтар мен авариялық жағдайлар толық шешілмегенін атап өткен жөн. Осы дипломдық жұмыста ұңғыманың ашық оқпанына арналған пакер каралады. Пакердің конструкциясы аналогтардағы кемшіліктерді ескеру, сондай-ақ жабдықтардың неғұрлым сенімді және ұзақ жұмысын қамтамасыз ету үшін конструкциялардағы елеулі кемшіліктерді болдырмау мақсатында орнатылмаған ұңғымаларға арналған отандық пакерлік жабдықтың жұмыс тәжірибесіне сүйене отырып әзірленді. SolidWorks Simulation бағдарламалық кешенінің көмегімен материалдар мен әдістер кесінді сақинаның 3D-моделі әзірленді және есептелген. Өңдеу кезеңінде пакердің негізгі беріктік және технологиялық есептері жүргізілді [7].

Пакердің жұмысын алдын ала бағалау үшін және конструкцияның қойылатын талаптарға сәйкестігін тексеру үшін пакерге стендтік сынақтар жүргізілді.

Қорытынды:

- 1) Ұңғыманың ашық оқпанында пакерлік жабдық жұмысының пайда болатын проблемалары талданды және осы жабдықтың қазіргі аналогтары зерттелді.

- 2) Ұсынылған пакерде ұңғыманың ашық оқпанына арналған пакерлердің жұмысы кезінде туындайтын бірқатар салмақты мәселелер шешілді.

Атап айтқанда, пакердің резина элементінің бұзылуы, үзілген кезде пакерді ұстап қалу, сыналатын аралықты ұңғыманың қалған аймағынан герметикалық емес ажырату, қолданыстағы жабдықтың сенімді жұмыс жасамауы.

Стендтік сынақтарды орындағаннан кейін келесі қорытындылар жасалды:

- Әзірленген пакер өнеркәсіптік өнім сапасының негізгі көрсеткіштеріне жауап береді: мақсаты, сенімділігі және технологиялық көрсеткіштер.

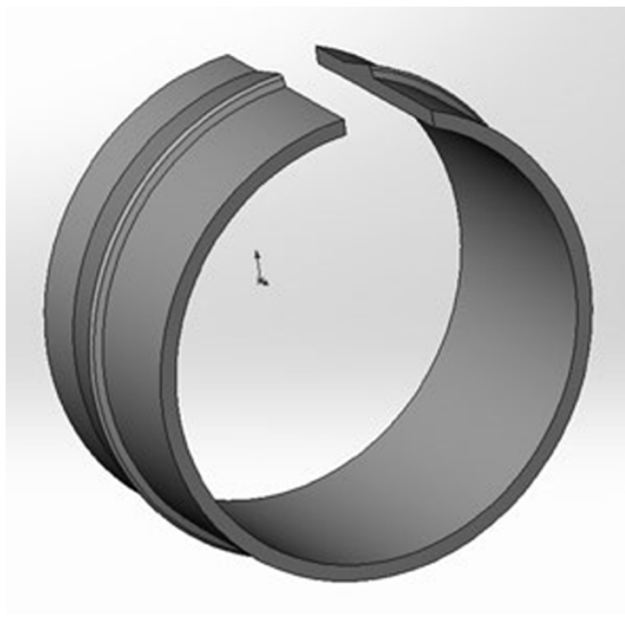
- Пакердің базалық тораптары пайдалану тиімділігінің қойылған міндеттерін орындайтын тұтас техникалық жүйе ретінде жұмыс істейді.

- Бұйымның сенімділік көрсеткіштерін бағалау үшін (тоқтаусыз, ұзақ уақытқа, жөндеуге жарамдылығы және сақталуы) ұңғыманың ашық оқпанында тәжірибелік кәсіптік сынақтар жүргізу жоспарланып отыр.

Аралықта қысымның ауытқуы $\Delta p = 50$ МПа, онда есептеу нәтижесінде алынған байланыс қысымы $P_k = 50,2$ МПа осы талаптарға толық сәйкес келеді.

Пакер механизмінің іске қосылуы 50 кН болуы тиіс, өйткені резеңкені қысуға қажетті осьтік жүктеме 60 кН тең. Ол үшін СПО кезінде пакерді белсендіруге мүмкіндік бермейтін пакерлеу механизмінің функциясын орындайтын қиылған сақинаның жұмыс істеу жүктемесін есептейміз.

Сондықтан SolidWorks Simulation бағдарламалық кешенінің көмегімен қиылған сақинаның 3D-моделі әзірленді және есептелген (1.4-сурет).



1.4 Сурет – Кесу сақинасының моделі

Бөлшектер үшін тағайындалған материал:

Болат 60С2А ГОСТ 14959-79.

Юнга модулі: $E = 2,12 \cdot 10^{11}$ Па ($2.12e+011 N/m^2$);

Аққыштық шегі: $\sigma_m = 1,09 \cdot 10^9$ Па ($1.09e+009 N/m^2$).

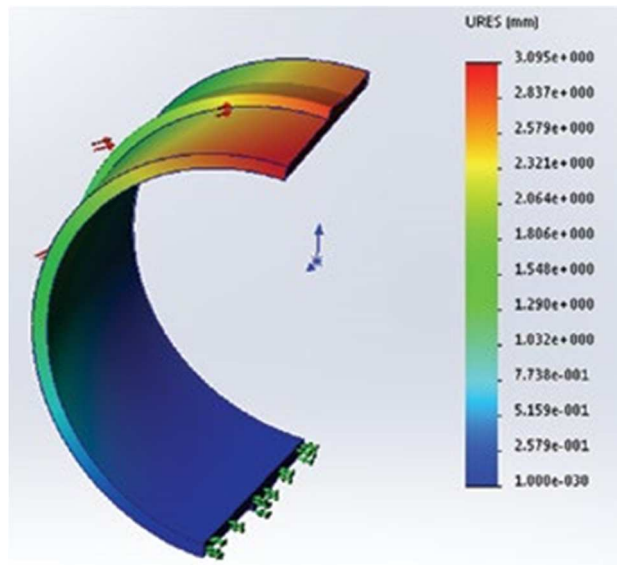
Осьтік жүктеме 50 кН кезінде сақина белдеуіне түсетін қысым шамамен 5 МПа тең.

Максималды ығысу (1.5-сурет) (барлық үш ось бойынша жиынтық) көрсетілген, ол $\Delta l_{max} = 3,095$ мм тең. Өйткені жиынтық орын ауыстыруы үшін қажетті іске қосылу пакера, тең $\Delta l = 6$ мм, ал техникалық шарттар бойынша талап етілетін 5 мм.

Қосымша жұмыс кезінде сақинаның беріктілік қорын анықтау үшін Мизес бойынша тораптық кернеуді есептеу жүргізілді пакерде.

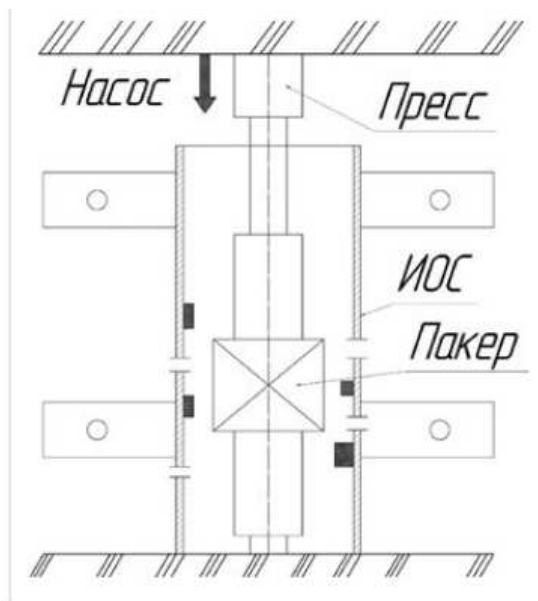
Кернеудің максималды мәні $\sigma_{max} = 6,330 \cdot 10^8$ Па = 633 МПа тең. Болат үшін ағымдылық шегі 60С2А $\sigma_m = 1090$ МПа. Осылайша, беріктіктің минималды қоры тең:

$$N = \frac{\sigma_m}{\sigma_{max}} = \frac{1090}{633} = 1,72;$$



1.5 Сурет – Сақинаны статикалық жылжыту

Осыдан сақинаның беріктік қоры жеткілікті деп қорытынды жасауға болады, өйткені рұқсат етілген минималды беріктік қоры $[n] = 1,3 < n = 1,72$.



1.6 Сурет – Пакерге арналған сынақ стендінің схемасы

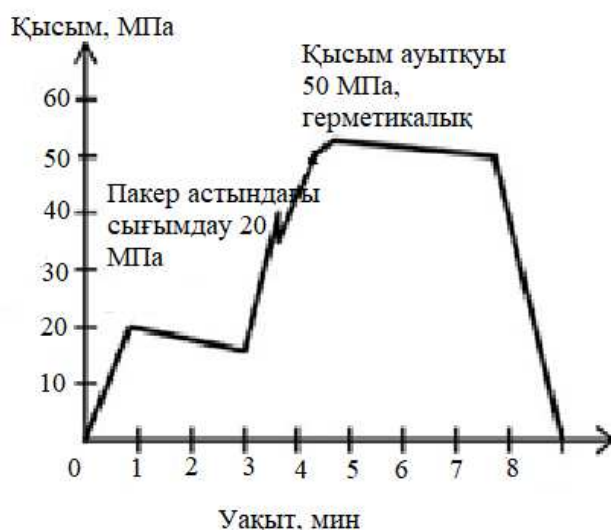
Жоғарыда келтірілген есептерден басқа, мысалы, негізгі қысу және созу жүктемесін қабылдайтын шток сияқты басқа да базалық тораптар мен бөлшектердің беріктік есептері жүргізілді ұңғыма ішінде. Бұрғылау құбырларына қабылданған федералды сортамент және оларға бұрандалар пакердің муфталық және ниппельдік қосылысын жобалау үшін пайдаланылды. Бұл жұмыстардың барлығы жабдық ресурстарын Жалпы арттыру мақсатында

жүргізілді, өйткені пакерлік-зәкірлік жабдықтың жалпы ресурсы жеке алынған бөлшектер мен тораптардың жұмыс ресурстарымен анықталатыны белгілі.

Пакердің жұмысын алдын ала бағалау, сондай-ақ конструкцияның қойылатын талаптарға сәйкестігін тексеру үшін пакерге стендтік сынақтар жүргізілді. Ашық оқпан (ИОС) (1.6-сурет) имитаторымен сынау стендінің принципі схемасы ұсынылған [14,15].

Пакерді стендтік сынау екі кезеңде жүзеге асырылды. Бірінші кезеңде бастапқыда паракер астында кеңістікті сығымдау, содан кейін оң нәтиже алған кезде, екінші кезеңде пакер үстінде кеңістікті сығымдау жүргізілді.

Сондай-ақ, пакер ИОС шығып кетуін тексерді. Пакерді визуальды қарап шықты, ақаулар табылған жоқ.



1.7 Сурет – Пакерді стендтік сынау. Герметикалыққа сынау пакер астындағы кеңістік

Ұңғыманың ашық оқпанына арналған пакер стендтік сынақтарға шыдады, себебі сынаудың екі кезеңін өткізу аяқталғаннан кейін герметикалықтың бұзылуы, қысымның төмендеуі, ал ИОС-тан шығарылғаннан кейін визуальды қарау кезінде пакер бөлшектерінің деформациясы байқалмады. 1.7- суретте пакерді сынау кестесі бейнеленген.

Нәтижесі:

1) Ұңғыманың ашық оқпанында пакерлік жабдық жұмысының пайда болатын проблемалары талданды және осы жабдықтың қазіргі аналогтары зерттелді.

2) Ұсынылған пакерде ұңғыманың ашық оқпанына арналған пакерлердің жұмыс істеу кезінде туындайтын бірқатар салмақты мәселелер шешілді. Атап айтқанда, мұндай проблемалар: пакердің резеңке элементін бұзылуы, ұстап қалу сыналатын аралықты ұңғыманың қалған аймағынан герметикалық емес ажырату, қолданыстағы жабдықтың сенімсіз жұмысы.

Стендтік сынақтар орындалғаннан кейін келесі қорытындылар жасалды:

- Өзірленген пакер өнеркәсіптік өнім сапасының негізгі көрсеткіштеріне жауап береді: мақсаты, сенімділігі және технологиялылығы.
- Пакердің базалық тораптары қойылған міндеттерді – пайдалану тиімділігін орындайтын тұтас техникалық жүйе ретінде жұмыс істейді.
- Бұйымның сенімділік көрсеткіштерін бағалау үшін (тоқтаусыз, ұзақ мерзімділік, жөндеуге жарамдылығы және сақталуы) ашық оқпанда тәжірибелік кәсіптік сынақтар жүргізу жоспарланып отыр.

2 Арнайы бөлім

2.1 ПРО-ЯМО2-ЯГ1М пакерінің конструкциясы және жұмыс істеу принципі

Пакерді ұңғымаға түсірер алдында шегендеу құбырларының шаблонның жасап алу қажет, шаблонның диаметрі, түсірілетін пакердің сыртқы диаметрінен 2-3 мм артық болу қажет.

Пакерді орнату орнында 19.04.1998 ж. "Ұңғыманы ағымдағы және күрделі жөндеу кезінде ұңғыманың пайдалану колоннасын СК типті қырғыштармен (скреперлермен) тазалау кезінде жұмыстарды қауіпсіз жүргізу жөніндегі нұсқаулыққа" сәйкес пайдалану колоннасының қабырғаларын тазартуды міндетті түрде скрепермен жүргізу қажет.

2.1 Кесте - Пакерлердің резеңке тығыздағыш элементтері сипаттамасы

Негізгі параметрлері	Мәні
Құбыр бағанасының диаметрі, мм	168
Баған қабырғаларының қалыңдығы	7-12
Сыртқы диаметрі, мм	136
Өтетін арнаның диаметрі, мм	59
Пакерлеу кезіндегі жүктеме, кН, кем емес	50-70
Пакер ұзындығы, мм, артық емес	1870
Пакер салмағы, кг	72

Пакерді визуальды қарау және бұрандалы қосылыстардың тартылуын тексеру қажет. Тығыздағыш элементтердің жай-күйін, плашкалар мен планкалардың орын ауыстыруын тексеру қажет.

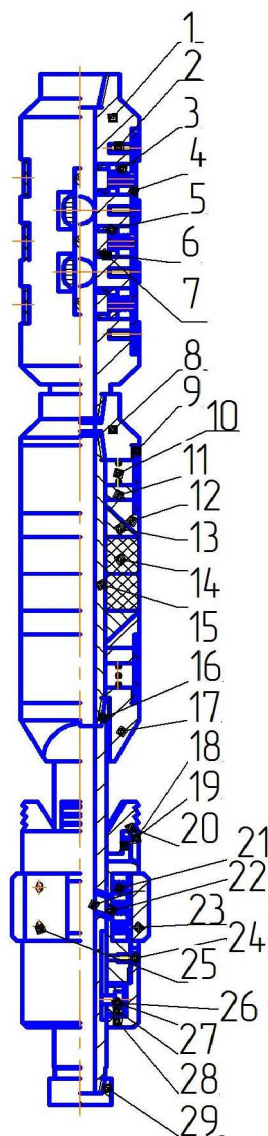
23 пакердің фиксаторын көлік жағдайына орнатады.

Пакердің төменгі ұшына түсіру алдында 29 қорғаныш муфтасы немесе құбыр оралады.

Пакерді орнату орнын таңдау кезінде оның түйіскен жерге екі шегендеу құбырының түсуін, сондай-ақ перфорация аралықтарын және шегендеу бағаналары тұтастығының бұзылуын болдырмайды.

ПРО-ЯМО2-ЯГ типті пакерлер ұңғымада механикалық тәсілмен, құбыр бағанасының осьтік ауысуын айналусыз манипуляциялау жолымен орнатылады.

Пакерді зәкірмен бірге НКТ бағанасының көмегімен есепті тереңдікке түсіреді. Пакерді түсіру процесінде тиелген шлипсұстағыштың шегендеу бағанасының ішкі бетімен үнемі байланыста болады [16,17,18].



1 – корпус; 2 – болт; 3,10,19 – серіппелер; 4 – планка; 5 – планка; 6 – шайба;
 7 – сақина, 8 – муфта, 9 – қаптау, 11 – тіреуіш, 12 – тірек, 13 – конус, 14 – резеңке
 элемент; 15,16 – шток; 17 – конус; 18 – корпус, 20 – плашка; 21 – болт; 22 – корпус;
 23 – фиксатор; 24 – бұранда; 25 – болт; 26 – фиксатор; 27 – төлке; 28 – қалпақ;
 29 – қорғаныш муфта.

2.1 Сурет – Пакера ПРО-ЯМО2-ЯГ1М

Пакерді жұмыс жағдайына келтіру:

Берілген интервалда пакерді орнату үшін құбырлар колоннасын H арақашықтығына $10 < H < 20$ см шартты сақтай отырып (қорғасын құбырды көтеруге арналған аралық) көтереді, яғни, құбырлар колоннасын 10 см кем емес және 20 см артық емес көтереді, содан кейін пакерлеу үшін түсіреді.

Ұңғымадағы жағдайларға байланысты (құбырлардың деформациясы, ұңғыма оқпанының қисықтығы) құбырлар бағанасының жоғары жылжуының ең аз немесе ең көп мәні жоғарыда көрсетілген мәндерден артық болуы мүмкін және іс жүзінде бұл шаманы тәжірибелік жолмен анықтайды. Сондықтан, егер

құбырларды бірінші рет төмен жылжытқанда пакер орнату мүмкін болмаса, онда одан әрі құбырлар колоннасын бұрынғы Н мәнінен асатын шамаға қайта көтереді, мысалы, екінші әрекетте құбырларды көтеру кезінде Н қашықтықты 15 см дейін жеткізеді және тағы да бағананы түсіруді жүргізеді.

Одан әрі операция Н мәнін 5-7 см-ге біртіндеп арттыра отырып қайталанады.

Құбыр бағанасының төменгі бөлігін немесе 16 пакер шток 22 зәкір құрылғысының корпусына қатысты орын ауыстырғанда, $10\text{см} < H < 20\text{см}$ (орташа $H=15\text{ см}$) шарттарын сақтай отырып.

Аспапты түсіру кезінде, фиксатор 23 жұмыс жағдайына жылжығанда, 16 шток 16 тығыздағыш элементтері бар 14 зәкірдің корпустық бөлшектеріне қатысты төмен жылжытылады. Конус 17 плашкамен 20 жанасады, қысылған серіппесі 19, оларды шегендеу бағанасының қабырғаларымен ілінгенге дейін радиалды бағытта жылжытады. Аспапты одан әрі түсіру кезінде ұңғыманың диаметріне дейін ұлғая отырып, нығыздау элементтері пакер астындағы аймақты саңылаусыздандырады.

Зәкірді жұмыс жағдайына келтіру:

Зәкір плашкалары 20 корпус 22 терезелерінде еркін отырғызуға орнатылған және серіппемен 19 ұсталынады, олар планкаларға тіреледі. Қысым арқылы сұйықтықты беру кезінде серіппелердің кедергісін жеңеді. Плашкалар 20 радиалды бағытта ұсынылады және пайдалану колоннасымен байланысқа түседі. Бұл жағдайда зәкір осьтік жүктемелерге қарсы тұруы мүмкін. 1.2-кестеде сәйкес құрастыру құрамы мен техникалық сипаттамалары келтірілген.

2.2 Кесте – Құрастыру құрамы

Комплектация	Құрастыру құрамы			
	Клапан теңестіру	Апаттық ажырату тораптары		Пакер
1	КУМ	ПБ	РК	ПРО-ЯМО 3-ЯГ 3(Φ) – 114/116/118/122
2				ПРО-ЯМО 2-ЯГ 1(Φ) – 112/136/142/145

Бөлшектеу (демонтаждау):

Демонтаждау кезінде ең алдымен зәкірді пайдалану колоннасымен контактіден шығарады. Құбырішілік қысымды серіппелердің кедергісі сұйықтықтың қысымынан аспайынша төмендетеді. Нәтижесінде плашкалар терезелерге жылжиды және пайдалану колоннасымен контактіден шығады.

Пакерді көлік жағдайына ауыстыру үшін құрал біртіндеп көтеріледі. Бұл ретте фиксатор жағдайдан жағдайға жылжиды. Штокпен конус якорь корпусына қатысты жоғары жылжиды. Плашкалар ішке жылжиды, тығыздағыш элементтер бастапқы қалпын қабылдайды [10].

ПРО механикалық типті пакерлер келесі артықшылықтарға ие:

- өсөндіру кезеңінде ұңғыманың жағдайын бақылау;
- ұзақ пайдалану және пакерге қысымның жоғары ауытқуы кезінде қабаттың оқшаулануының жоғары сенімділігі;
- резеңке тығыздағыш элементтің ағып кетуінің болмауы жұмыс істеуді сериялық пакерлермен салыстырғанда 10-20 есе арттыруға мүмкіндік береді;
- құбырлардың айналысынсыз көлбеу, көлденең және терең ұңғымаларда құбыр бағанасының ішкі диаметрінің кең диапозонында сақиналы кеңістікті герметикалық жабу;
- жоғары депрессия кезінде қабатқа импульстік әсер ету мүмкіндігі;
- ұзақ пайдаланудан кейін ашу кезінде осьтік созу жүктемесінің төмендеуі.

2.2 Айдау ұңғымалары үшін сыртқы диаметрі 136 мм болатын, механикалық пакердің тығыздағыш элементін жетілдіру

Бұл дипломдық жұмыста айдау ұңғымалары үшін сыртқы диаметрі 136 мм болатын механикалық пакер құрылымдарын зерттеп, қандай кемшіліктері болатынына шолу жасадым. Қазіргі уақытта ұңғымада геологиялық-техникалық іс-шараларды жүргізуге арналған көптеген пакерлер типтерінің саны бар. Бірақ, оған қарамастан пакерлердің мұндай түрлілігі, пакердің барлығында ортақ кемшіліктер бар, атап айтқанда:

- саңылаусыздықтың сенімді болмауы;
- ұңғымаға қайта отырғызу кезінде тығыздағыш резеңке элементтің бұзылуы;
- түсіру-көтеру кезінде пакердің өздігінен іске қосылуы операциялар (КТО);
- ұңғымада пакерді ұстап қалу ықтималдығы. Зерттей отыра, техникалық ұсыныс білдіргім келеді.

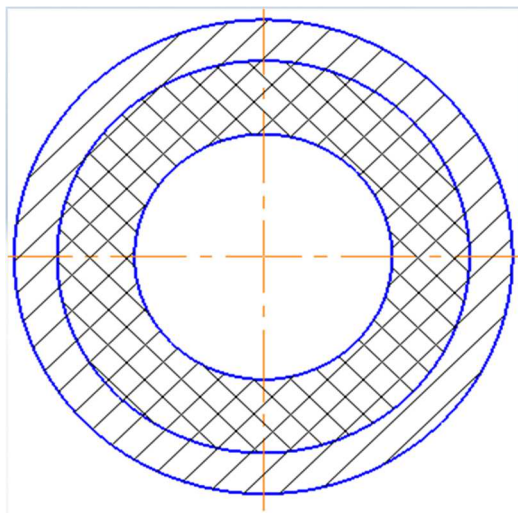
Жоғарыда келтірілген пакерлердің кемшіліктері себеп болуы мүмкін ұңғымалардың жұмысында асқынулардың пайда болуы өндірістік емес уақыт немесе тіпті ұңғыманың жоғалуына және осының салдары мұнай-газ өндіру шығындарының көп болуына әкеледі.

Пакердің конструкциясының кемшіліктеріне жатады:

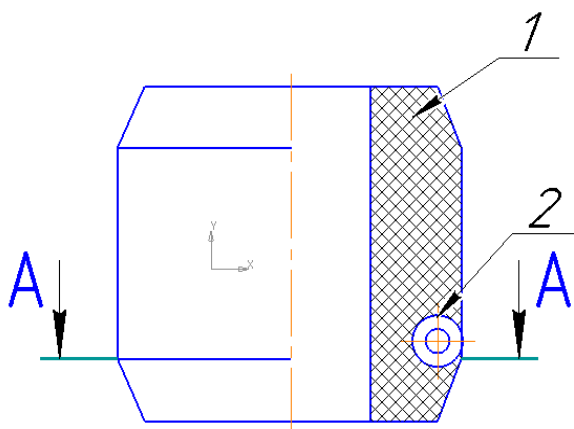
- резеңке тығыздағыш элементтің ағып кетуі, осыған байланысты пакердің бұзылуы орын алады;
- пакер 25 МПа-ға дейінгі қысымның аздаған ауытқуында жұмыс істейді;
- шағын өту арнасы;
- пакерді орнату алдында орталықтандыруға мүмкіндігі жоқтығы.

Нақты айтқанда, механикалық пакердің тығыздағыш элементін жасау кезінде полиэфирлі термоэластопласт маркалы ТЭП-4056 материал қолдануға ұсыныс білдіремін.. Жетілдіру мақсаты: ұңғыманы пайдалану үшін жұмыстың ұзақ мерзімділігін және пакердің тұрақты герметикалығын қамтамасыз ету. Ұңғыманың ашық оқпанында пакерді бірнеше рет ауыстырып қондыруға

мүмкіндік береді. Жаңартылған конструкцияның тағы бір артықшылығы көлбеу жұмыс кезінде пакерлеудің герметикалығын жақсарту болып табылады.



Сурет – Серіппені орнату орнындағы пакердің тығыздағыш элементінің бойлық кесу



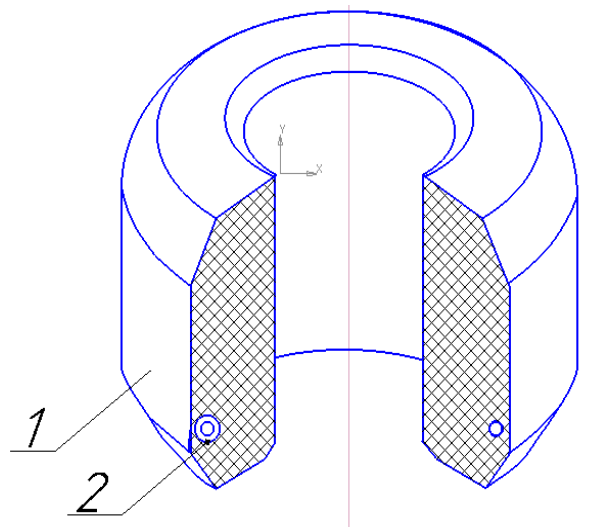
1 - Пакердің тығыздағыш элементті; 2 - Серіппелі элемент.

Сурет – Пакердің тығыздағыш элементі, біріктірілген тілігі бар алдыңғы түрі

Жабдық газ-мұнай өндіру және геологиялық барлау салаларына жатады. Пакер мен ұңғыма қабырғасы арасындағы саңылауды жабуға арналған. Техникалық нәтиже: пакердің пайдалану ресурстарын жоғарлату, яғни тығыздағыш элементтерін жоғары беріктілік сипаттамалары бар материалдарын дайындау арқылы арттыру. Пакердің тығыздағыш элементті серпімді (эластика) полиэфирлі термоэластопласт маркалы ТЭП-4056 жасауға ұсыныс білдіремін.

Пакерлердің тығыздағыш элементтері белгілі иілімді герметикалық материалдардан жасалады (2.3-кесте). Алайда белгілі материалдар бұрғылау ерітінділерді қолданған кезде, әсіресе түсіру-көтеру операцияларын жүргізу

кезінде тозудың жоғары дәрежесімен ерекшеленеді, бұл пакерлердің пайдалану ресурстарын күрт төмендетеді.



1 - Пакердің тығыздағыш элементті; 2 - Серіппелі элемент.

Сурет – Изометриядағы тілік тығыздағыш элементтің;

Техникалық ұсыныстың мақсаты пайдалану ресурстарын жоғарлату, тығыздағыш элементтерді жоғары күшті-беріктік сипаттамалары бар материалдардан дайындау арқылы.

Қойылған мақсат эластикалық материалдан жасалған пакердің тығыздағыш элементі ТЭП-4056 маркалы полиэфир термоэластопластынан жасалған.

Қойылған міндетті шешу үшін ТЭП-4056 маркалы полиэфирлі термоэластопласт пакерлердің тығыздағыш элементтерін дайындау кезінде политетраметиленгликольдің эластикалық сегменттерінен тұратын ауыспалы жұмсақ блоктары және қатты политетраметилентерефталат блоктары бар сополимерді пайдалану ұсынылады.

ТЭП-4056 маркалы полиэфирлі термоэластопласт келесі сипаттамаға ие:

- 1) Жұмыс температурасының диапазоны, °C — -60...+80
- 2) Созылу кезіндегі шартты беріктігі, МПа — кемінде 25
- 3) Үзілу кезіндегі салыстырмалы ұзаруы,% — 300-ден кем емес
- 4) Қаттылық, шартты бірлік — 55-60
- 5) Суды сіңіру,% — 0,5-тен артық емес бір тәулік ішінде ортадағы ісіну,%:

СЖР майы — 1-1,3; СЖР майы — 3-5,7 техникалық ұсынысты жүзеге асыру кезінде қол жеткізілетін техникалық нәтиже термоэластопластан жасалған пакердің серпімді элементі жоғары беріктікке және тозуға қарсылыққа ие, соның арқасында пакердің ұзақ мерзімді пайдалану ресурстары қамтамасыз етіледі.

ТЭП-4056 артықшылықтары:

- соққы жүктемелерінің әсеріне төзімділік;

- икемділік;
- жоғары шаршау кедергісі және шағын жүгірткі;
- қиын жанатын маркалардың болуы;
- жоғары температурада жұмыс істейтін маркалардың болуы;
- белгісіздік жүктемелерге төзімділік;
- тозуға;
- тамаша химиялық төзімділік;
- ылғалды ортада тұрақты қасиеттері;
- төмен температурада тамаша қасиеттері;
- жоғары технологиялығы;
- қасиеттер мен бағалар тамаша балансы.

Бұл ТМ-2 үйкеліс машинасында зертханалық зерттеулермен дәлелденген, бұл туралы әртүрлі материалдарды тозу мен үйкеліске сынау бойынша деректер (1 және 2 кесте) келтіріледі. "Шегендеу бағанасының болаты - термоэластопласт" контактілі жұбын сынаумен 9,6 Н/мм салыстырмалы контактілі жүктеме кезінде үйкеліс коэффициенттері мен термоэластопласттардың тозуы іс жүзінде жоқ және тек 20,0 Н/мм² жүктеме кезінде үйкеліс коэффициентінің төмен кезінде болмашы тозу байқалатыны анықталды. Сонымен қатар, нитрильді каучук негізіндегі материалдарда $p = 9,6$ Н/мм² контактілі жүктеме кезінде көлемдік тозу $1,3 \cdot 10^{-5}$ Дж/мм³ жетеді, үйкеліс коэффициенті 0,117 тең, ал $P = 20$ Н/мм² кезінде көлемдік тозу 0,131 тең үйкеліс коэффициенті кезінде $1,8 \cdot 10^{-5}$ және одан жоғары болады.

2.3 Кесте – Иілімді герметикалық материалдардан жасалатын тығыздағыш элемент

№	Көрсеткіштер	Материалдар				
		Нитрильді каучук негізіндегі резеңке	ТЭП 4056	ТЭП 4078	Бензопласт	Витур
1.	Созылу кезіндегі шартты беріктігі, МПа	11,5-13,8	23,6	15,9	10,14	24,28
2.	10%-ға созылу кезіндегі модуль, МПа	1,6	3,6	3,6	4,2	4,3
3.	Үзілу кезіндегі салыстырмалы ұзаруы, %	400-500	550	230	540-600	250-600
4.	Қаттылық	70-80	92-96	90-92	85-90	85-90
5.	Тозу, мм	103-170	жоқ	70	60-70	79-80

Ұсынылатын техникалық шешім келесі артықшылықтарға ие: серпімді-берік қасиеттері нитрильді каучуктер негізіндегі резеңкеге қарағанда 2 есе жоғары, ал салыстырмалы жүктеме 20 Н/мм² төмен болғанда термоэластопласт тозуға ұшырамайды, сонымен қатар үйкеліс коэффициенті "Болат - термоэластопласт" нөлге жақын, бұл пакерлердің пайдалану ресурсын ұлғайтуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл материал күкіртсутегінің әсеріне жоғары төзімділікке ие.

Жетілдіру жүргізілгеннен кейін пайдаланылған пакердің сағат саны екіге көбейеді, сондай-ақ герметикалықтың көрсеткіштері жақсарады, бұл ұңғыманы пайдалану барысында үлкен рөл атқарады

2.4 Кесте – Үйкелуге сынау кезіндегі материалдар

№	Материалдың атауы	Меншікті жүктеме (Н/мм ²)	Сызықтық тозу (мм)	Үйкеліс коэффициенті "болат-материал"	Көлемдік тозу коэффициенті (мм/Дж)
1.	Нитрильді каучук негізіндегі резеңке	P=9,5 P=13,8 P=20,0	0,02 0,03 0,09	0,117 0,124 0,131	
2.	Антифрикциялық қоспалары бар нитрильді каучук негізіндегі резеңке	P=9,6 P=20,0 P=20,0	0,01 0,06 0,06	0,084 0,108 0,108	0,43· 10 ⁻⁵ 1,98· 10 ⁻⁵ 1,98· 10 ⁻⁵
3.	Термоэластопласт маркалы ТЭП-4056	P=9,6 P=13,8 P=20,0	Жоқ 0,01 0,03	Жоқ 0,028 0,084	Жоқ 0,15· 10 ⁻⁵ 0,30· 10 ⁻⁵

ТЭП әртүрлі өңдеу әдістерімен, оның ішінде қысыммен құюмен, экструзиямен, үрлеумен, ортадан тепкіш қалыптаумен және балқымадан құюмен өңделеді.

Өңдеу алдында оны 120 °С температурада кептіру қажет. 4-6 сағат бойы 0,02% ылғалдылыққа дейін. Қабаттың қалыңдығы 40 мм аспауы тиіс.

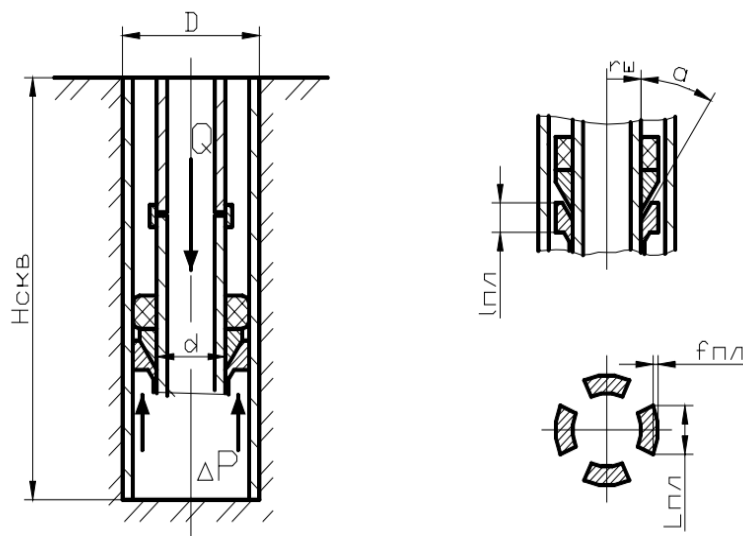
Қысыммен құю кезінде материалды өңдеу температурасы маркаға байланысты 175°С-тан 260°С-қа дейін. Барлық маркалар балқу температурасының аз шашырауымен және балқу тұрақтылығымен ерекшеленеді. Материал стандартты құю машиналарында өңделеді.

Құйма пішінді қалыптау бетінің температурасы – 80°С.

2.3 Пакердің параметрлерін есептеу

Пакерді есептеу кезінде, пакерді орнату үшін қажетті ең аз осьтік күшті және пакердің геометриялық сипаттамаларын, сонымен қатар, пакерді орнатудың максималды күшін табамыз.

Пакерді есептеу үшін мынадай мәліметтер бар:
 Өлшем ЭК – 219х10; Беріктік тобы ОК-М; $\sigma_T = 758$ МПа; $D_{HKП} = 182$ мм;
 $\Delta P_{II} = 100$ МПа; $\alpha = 30^\circ$; $n = 4$; $L_{пл} = 145$ мм; $L_{пл} = 30$ мм.



2.5 Сурет – Тапсырманың жобалық кестесі

Ұңғымада вертикальды орналасқан оқпанның герметикалық ажыратылуын қамтамасыз ететін пакерге әрекет ететін Q осьтік күшінің ең аз шамасынанықтаймыз:

$$Q_{\text{шектік}} \leq 0.111 \Delta p \cdot F + \frac{G \cdot F \cdot \{(R_c^2 - r_{\text{ш}}^2)^3 - (R_n^2 - r_{\text{ш}}^2)^3\}}{(R_c^2 - r_{\text{ш}}^2)^2 - (R_n^2 - r_{\text{ш}}^2)^2}. \quad (1)$$

$$Q_{\text{шектік}} = 0,111 \cdot 100 \cdot 10^6 \cdot 0,005 + \\ + \frac{10 \cdot 10^6 \cdot 0,005 \cdot \{(0,0995^2 - 0,091^2)^3 - (0,0921^2 - 0,091^2)^3\}}{(0,0995^2 - 0,091^2)^2 - (0,0921^2 - 0,091^2)^2} = 430232 \text{ Н},$$

мұндағы Δp - пакермен қабылданатын қысымның ауытқуы;
 G -резеңкені жылжыту модулі, $G = 10$ МПа.

$$F = \frac{\pi \cdot (D_{\text{ок}}^2 - D_{\text{HKП}}^2)}{4} = \frac{3,14 \cdot (0,199^2 - 0,182^2)}{4} = 0,005 \text{ м}^2. \quad (2)$$

R_c - деформациядан кейінгі резеңке радиусы:

$$R_c = R_{\text{вн.ок}} = \frac{199}{2} = 99,5 \text{ мм} = 0,0995 \text{ м}. \quad (3)$$

R_{Π} - деформацияға дейінгі резеңкенің сыртқы радиусы:

$$R_n = \frac{R_c}{K_{on}} = \frac{99,5}{1,08} = 92,12 \text{ мм} = 0,092 \text{ м}, \quad (4)$$

мұнда K_{on} - 1,07...1,09 шегендеу бағаналары 178 немесе 299 мм болатын пакерлерге арналған.

$r_{\text{ш}}$ - тығыздағыш элементтің ішкі радиусы:

$$r_{\text{ш}} = r_{\text{HKП}} = 91 \text{ мм} = 0,091 \text{ м}. \quad (5)$$

Пакердің тығыздағыш элементінің ең үлкен биіктігін анықтау:

$$h_{\max} = \frac{(R_{\Pi}^2 - r_{\text{ш}}^2) \cdot R_c^3}{0,45 \cdot f \cdot (R_c^2 - r_{\text{ш}}^2) \cdot (3 \cdot R_c^2 + 2 \cdot R_c \cdot r_{\text{ш}} - r_{\text{ш}}^2)}. \quad (6)$$

$$h = \frac{(0,0921^2 - 0,091^2) \cdot 0,0995^3}{0,45 \cdot 0,6 \cdot (0,0995^2 - 0,091^2)(3 \cdot 0,0995^2 + 2 \cdot 0,0995 \cdot 0,091 - 0,091^2)} = 0,114 \text{ м}.$$



2.6 Сурет – Пакердің резеңкеден жасалған сығылған күйі

Пакердің шток жүрісінің оптимальды ұзындығын анықтаймыз:

$$S = \frac{0,9 \cdot h_{\max} \cdot (k_{on}^2 - 1) \cdot R_{\Pi}^2}{k_{on}^2 \cdot R_{\Pi}^2 - r_{\text{ш}}^2}. \quad (7)$$

$$S = \frac{0,9 \cdot 0,114 \cdot (1,08^2 - 1) \cdot 0,0921^2}{1,08^2 \cdot 0,0921^2 - 0,091^2} = 0,089 \text{ м}.$$

ОК үзілуі болмайтын пакерді плашкалық қармауға алатын шектік жүктеме:

$$Q_{\text{шектік}} \leq \frac{2 \cdot \sigma_m \cdot n \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot (D_{\text{ішкі}}^2 - 4r_{\text{ш}}^2) \cdot l_{\text{пл}} \cdot \sqrt{L_{\text{пл}}^2 + \frac{16}{3} f_{\text{пл}}^2}}{(D^2 - D_{\text{ішкі}}^2)}. \quad (8)$$

$$Q_{\text{ш}} = \frac{2 \cdot 758 \cdot 10^6 \cdot 4 \cdot 0,57 \cdot (0,199^2 - 4 \cdot 0,091^2) \cdot 0,145 \cdot \sqrt{0,03^2 + \frac{16}{3} \cdot 0,00832^2}}{0,219^2 - 0,199^2} = 14.$$

мұндағы σ_m - шегендеу құбыры материалының ағымдылық шегі;

D - шегендеу бағанасының сыртқы диаметрі;

$D_{\text{ішкі}}$ - шегендеу бағанасының ішкі диаметрі;

α - конусты плашканың бұрышы; n - плашка саны;

$l_{\text{пл}}$ - плашканың осьтік ұзындығы;

$L_{\text{пл}}$ - диаметральды қимадағы плашка хорданың ұзындығы;

$f_{\text{пл}}$ - жебелі профиль плашкалар:

$$f_{\text{пл}} = D_{\text{обс}} \cdot \frac{1 - \cos\left(\frac{\beta}{2}\right)}{2}. \quad (9)$$

$$f_{\text{пл}} = 219 \cdot \frac{1 - \cos\left(\frac{45^\circ}{2}\right)}{2} = 219 \cdot \frac{1 - 0,924}{2} = 8,32 \text{ мм.}$$

Көптеген жағдайларда қирау ең қауіпті қималарда болады. Конструкцияда $D=70$ мм пакер табанының қимасы және $D=56$ мм пакер оқпанының қимасы қиылысқан аумақ қауіпті болып табылады.

P_{max} ең жоғары рұқсат етілетін жүктеме қауіпті қима ауданы мен ағымдылық ландшафтынан нәтижелерді анықтайды:

$$P_{\text{max}} = F_H \cdot \sigma_T, \quad (10)$$

мұндағы F_H — қауіпті қима ауданы, мм^2 ,

$$F_H = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d_{\text{іш}}^2). \quad (11)$$

мұндағы D - қауіпті қимадағы бұранданың сыртқы диаметрі;

$d_{\text{іш}}$ - өтетін тесіктің диаметрі.

Бірінші қиманы беріктікке тексереміз:

$$F_H = 3,14 \cdot (70^2 - 60^2) = 1020 \text{ мм}^2.$$

$\sigma_T = 340 \text{ МПа}$ — материалдың аққыштық шегі Болат 45 ГОСТ 4543-71.

$$P_{\max} = 1020 \cdot 340 \cdot 10^2 = 145025 \text{ Н.}$$

Бұл қимадағы нақты әрекет етуші созушы күш цилиндрге жұмыс жүктемесінің қысымынан өседі. Шамамен оны $P=56 \text{ кН}$ тең деп есептеуге болады. Беріктілік шарты бойынша:

$$P_{\max} > P_{k3},$$

мұндағы беріктілік қорының коэффициенті $k_k=2$ тең деп аламыз.

$$P_{\max} = 145025 > 56000 \cdot 2 = 112000.$$

Демек, беріктілік шарттары орындалады.

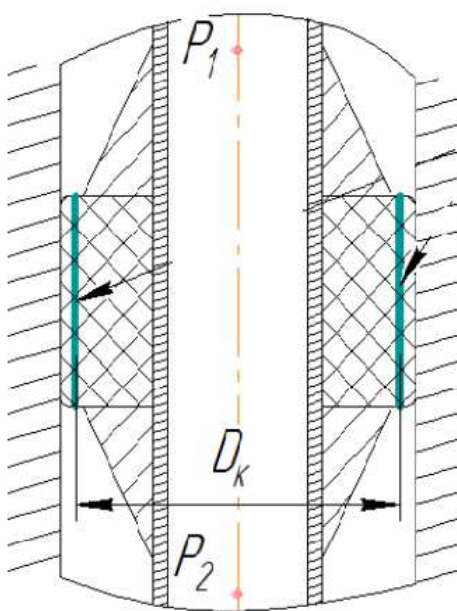
Екінші қиманы беріктікке тексереміз:

$D=56 \text{ мм}$ және $D=46 \text{ мм}$ үшін:

$$F_H = 3,14 \cdot (56^2 \cdot 46^2) = 1821 \text{ мм}^2.$$

$\sigma_T = 560 \text{ МПа}$ – пакер материалдың аққыштық шегі.

$$P_{\max} = 1821 \cdot 560 = 967302,6 \text{ Н.}$$



2.7 Сурет – Пакердің резеңкеден жасалған сығылған күйі

Бұл қимадағы нақты әрекет етуші созушы күш цилиндрге жұмыс сұйықтығының қысымынан пайда болады. Оны беріктілік шарты бойынша $P=56 \text{ кН}$ тең деп есептеуге болады:

$$P_{\max} > P_{k3},$$

мұндағы беріктілік қорының коэффициенті $k_k=2$ тең деп аламыз.

$$P_{\max}=967302,6 > 112000.$$

Демек, беріктілік шарты орындалады.

3 Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау

3.1 Қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау жөніндегі құқықтық және ұйымдастыру мәселелері

Дәнекерлеу-монтаждау жұмыстарын орындау, бөлу және беттік кесу, дәнекерлеу кезінде мынадай нормативтік құжаттарды басшылыққа алу қажет:

"Өрт қауіпсіздігі туралы". 1996 жылғы 22 қарашадағы № 48-І ҚР Заңы

"Өнеркәсіптік қауіпсіздік туралы" қауіпті өндірістік объектілердегі. 03.04.2002 ж. № 314-ІІ ҚР Заңы.

"Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар" техникалық регламенті. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 16 қаңтардағы N 14 қаулысы.

"Мұнай-газ кәсіпшілігі, геологиялық барлау және геофизикалық жабдықтардың қауіпсіздігіне қойылатын талаптар" техникалық регламенті. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 29 желтоқсандағы N 2231 қаулысы.

3.2 Еңбекті қорғау

Мұнай өндірудің қазіргі заманғы тәжірибесі ұңғыманы топтап орналастыруды көздейді. Бұл пайдалану жабдығын жинақы орналастыруға және оған қызмет көрсетуді жеңілдетуге ғана емес, сонымен қатар өндірістік және табиғи ресурстарды да айтарлықтай үнемдеуге мүмкіндік береді. Өндірістік ортада қабаттық сұйықтықтың негізгі компоненті ғана емес (мұнай, су, ілеспе газ), сонымен қатар ұңғыманың кенжарына мұнай ағынын қарқындату үшін өңдеудің әртүрлі түрлерінде қолданылатын заттар да бар.

Мұнай, тез тұтанатын майлы сұйықтық, әдетте қою қоңыр түсті, негізінен көмірсутектер қоспасы болып табылады. Мұнайдағы аздаған мөлшерде күкіртті, азот, оттегі қосылыстары бар. Суда мұнай ерімейді. Шикі мұнай жанған кезде тереңдікте қызып, гомотермиялық қабат түзеді. Олардың жану жылдамдығы 9 - 12 см/с; қыздырылған қабаттың өсу жылдамдығы 24 - 36 см/с; қыздырылған қабат 130 - 160 °C; жалын 1100 °C. Мұнай құрамына кіретін негізгі элементтер көміртек және сутегі болып табылады. Мұнай кен орындарының ілеспе, табиғи газы, таза газ кен орындары түрінде де, мұнаймен де кездеседі. Бұл түссіз газдар, көбінесе иіссіз (H_2S және күкірттің басқа қосылыстары болмаса). Әр түрлі кен орындарының табиғи газдарының химиялық құрамы әр түрлі, бірақ негізгі массасы әрқашан метан құрайды. Табиғи газдан айырмашылығы, мұнай газдары метаннан басқа, жоғары шекті көмірсутектер саны көп, оларда азоттан көп.

Заттар мен материалдардың өрт қауіпті қасиеттерін анықтау жай-күй параметрлерін ескере отырып, стандартты әдістемелер бойынша сынақтар мен нәтижелер негізінде жүргізіледі. Өндірістік ортада болатын заттардың қысқаша сипаттамасы 3.1-кестеде келтірілген.

Қазіргі заманғы мұнай және газ кәсіпшіліктерінің өндірістік объектілерінің ауасы әдетте табиғи және ілеспе мұнай газымен, шикі мұнай буымен, ее фракциялармен, конденсатпен, метил спиртімен, жоғарғы белсенді заттардың

үстінен, коррозия ингибиттерімен, сондай-ақ күкіртті сутегімен, меркаптандармен, көмірқышқыл газымен, күкіртті ангидридпен, көміртегі тотығымен, күкірт көміртегімен, азот тотығымен және қос тотығымен және технологиялық процестерде пайдаланылатын химиялық белсенді заттардың көп санымен тиеледі.

3.1 Кесте - Заттардың сипаттамасы

Заттардың атауы	ПДК, мг/м ³		Қауіптілік сыныбы	Температура, °С	
	Жұмыс аймағында	Елді мекенде		Жарқыл	Өздігінен тұтану
Шикі мұнай	50	—	4	-35..45	260..375
Ілеспе Газ	50	—	4	—	405..580
Күкірт сутегі	10	0,008	3	—	246
Май индустр.	5	—	3	200	380

Бөлу жарылғыш қоспалардың санаттары мен топтары бойынша ГОСТ 12.1.011-78 келтірілген 3.1 - кестеде.

3.2 Кесте - Жарылыс қаупі бар қоспалардың санаты мен топтары

Санаты және тобы	Ауа түзетін заттар
Жарылу қаупі қоспалар	Жоғары қауіпті қоспа
11А–ТЗ	Мұнай, дизель отыны ДЗ, бензин А–66, А–72, А–76
11В–ТЗ	Күкірт сутегі, дизель отыны (қысқы)

Машиналардың, айдайтын агрегаттардың, түсіру-көтеру, көлік және басқа да техникалық құрылғылардың қуатын үнемі арттыру олардың массасы мен габариттерін бір мезгілде азайту, жылдамдық, қысым және температура жоғарылау айтарлықтай дірілге және орманның ұлғаюына әкеледі. Мұнай өнеркәсібі объектілерінде негізінен механикалық, гидродинамикалық, электромагниттік және басқа да стационарлық емес процестер, оңайлатылған тербелістер, сұйықтықтар мен газ ағындарының пульсациясы, инерциялық денелердің күрделі қозғалысы, редукторлардың жұмысы орман көздері болып табылады. Машина мен жабдықтарды жобалау, дайындау және пайдалану сатыларында дірілдің алдын алудың тиімді шаралары қалыпты және қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз етудің қажетті шарттары болып табылады. Шу, діріл, ультрадыбыс адам ағзасына жалпы әсер етеді және күш кезінде қауіпті факторларға жатады.

3.3 Жалпы қауіпсіздік талаптары

Аварияны жою және адамдардың өмірі мен денсаулығын сақтау жөніндегі жұмыстарды жүргізу қажет болған жағдайларды қоспағанда, жазатайым оқиға орнындағы жағдайды тергеп-тексеру басталғанға дейін мүмкіндігінше сақтауға міндетті.

Пакерлерді жинау, отырғызу және ұзу жөніндегі жұмыстарға жұмыстарды орындаудың қауіпсіз әдістері мен тәсілдерін оқытқаннан, жұмыс орнында тағылымдамадан өткізгеннен, білімі мен практикалық дағдыларын тексергеннен, жұмыс орнында еңбек қауіпсіздігі жөнінде нұсқама жүргізгеннен кейін және көрсетілген жұмыстарға рұқсат алуға құқық беретін куәлігі болған кезде ПРС және ІҚМ вахтасының қызметкерлері жіберіледі.

Пакерлерді жинау, отырғызу және ұзу жұмыстары наряд-рұқсат пен технологиялық регламентті алу кезінде орындалады.

Пакерлерді жинау, отырғызу және ұзу жұмыстары күрделі жұмыстар жөніндегі инженердің басшылығымен орындалады.

Пакерлер шегендеу бағанасы оқпанының аралықтарын герметикалық ажыратуға және оны әртүрлі технологиялық операцияларды жүргізу процесінде жұмыс ортасының динамикалық әсерінен қорғауға арналған.

Қолданылатын пакерлерде дайындаушы зауыттың паспорты және сәйкестік сертификаты болуы тиіс.

Пайдаланғаннан (қолданғаннан) кейін пакерлерді тексеру және жөндеу жауапты тұлғаның қолы қойылып, паспортта тиісті белгі қойылып, КҚО ММ-де жүргізілуі тиіс.

ПРС және ІҚМ вахтасының қызметкерлері Пакерлерді құрастыруды, отырғызуды және үзуді бастамас бұрын арнайы оқытудан және құрылғының технологиялық операцияларын орындаудың реттілігі, жұмыс істеу принципі мен жұмыс тәртібі бойынша мақсатты нұсқамадан өтуі тиіс.

Жұмыс орындарының жарықтандырылуы N 6 қосымшаға (1-кітап) көрсетілген санитарлық нормалар мен ережелердің талаптарына сәйкес болуы тиіс.

3.4 Аппаттық жағдайлардағы қауіпсіздік талаптары

Апат немесе инцидент туындаған жағдайда (отырғызу кезінде герметикалыққа қол жеткізілмейді, пакер орнату орнынан алынбайды және тағы басқа) жұмысты тоқтату, ықтимал себептерді жою қажет. Себепін жойғаннан кейін ғана жұмысты жалғастыру.

Өрт пайда болған жағдайда:

- барлық технологиялық операцияларды тоқтату;
- өрт туралы хабарлау;
- электр энергиясын өшіру;
- адамдарды қауіпті аймақтан шығаруға шаралар қабылдау;

- аварияларды жою жоспарында баяндалған міндеттерді шебер және тез орындау;
- өрт ошағын қоршаған ауадан оқшаулау;
- жанып жатқан көлемдер жанбайтын газдармен немесе бумен толтыру;
- жанып жатқан заттың температурасын жасанды төмендету бойынша шаралар қабылдау.

Көп жағдайда жану бір мезгілде бірнеше әдістерді қолдану арқылы жойылады.

Жазатайым оқиға болған кезде зардап шегушіні жарақаттайтын фактордың әсерінен дереу босату, оған алғашқы дәрігерге дейінгі көмек көрсету және жазатайым оқиға туралы тікелей басшыға хабарлау қажет.

Қажет болған жағдайда жедел жәрдем шақыру немесе зардап шеккенді Денсаулық сақтау мекемесіне жіберу.

3.5 Жұмыс басталар алдындағы қауіпсіздік талаптары

Жұмыс басталар алдында:

Арнайы киімді ретке келтіру. Арнайы киімнің жеңдері мен едендері барлық түймелерге түймеленеді, шашты бас киімнің астына алып тастау керек. Киімді салғыш ұштары немесе ішетін бөліктері болмайтындай етіп толтыру қажет. Аяқ киім жабық және төменгі өкшеде болуы тиіс, арнайы киімнің жеңдерін құрғатуға және етіктің жіліншігін бұрауға тыйым салынады.

Белгілі бір бағыт бойынша қызмет көрсетілетін жабдықты аралап шығу, агрегаттардың, механизмдер мен құралдардың жай-күйін (бүтіндігін), реагенттердің, БӨА және А аспаптарының болуын көзбен шолып тексеру.

Ауысымды тапсырушыдан жабдықтың жай-күйі, дереу жоюды талап ететін ақаулар және алдағы ауысымдағы өкімдер туралы қажетті мәліметтерді алу.

Журналдардағы барлық жазбалармен танысу: жедел, ақаулар, нарядтар мен өкімдер бойынша жұмыстарды есепке алу, алдыңғы кезекшіліктен өткен уақыт ішінде шыққан өкімдер.

Аралау аяқталғаннан кейін жұмыс басшысына ауысымның қабылдауға дайындығы туралы хабарлау.

Тыйым салынады:

- ауысымды қабылдағанға дейін жабдықты сынамалау;
- ауысымды қабылдау мен тапсыруды ресімдемей, ауысымнан кету.

Пакерлерді механикалық зақымданудың болмауын және пакердің көлеміне кіретін манжеттерді сырттай қарап шығу.

Пайдалану колоннасын диаметрі пакер диаметрінен 2 мм артық және ұзындығы 1 метрден кем емес шаблонмен жалғау.

Пакерді отырғызу орны скрепермен тазартылуы тиіс.

Салмақ индикаторының дұрыстығын тексеру.

Пакер мен СКҚ бұрандалы қосылыстары тығыздағыш жағармаймен майлануы тиіс.

Шегендеу бағаналары қабырғаларының қалыңдығына байланысты пакерді таңдаудың дұрыстығын тексеру.

Қабырғасының қалыңдығы 9 мм - ден артық болғанда - тіректері мен конусы тиісінше 188 және 136 мм болатын Пакерлерді қолдану; қабырға қалыңдығы 9 мм-ден кем болғанда-тіректері мен конусы тиісінше 122 және 140 мм болатын Пакерлерді қолдану қажет.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жетілдіру мақсаты: ұңғыманы пайдалану үшін жұмыстың ұзақ мерзімділігін және пакердің тұрақты герметикалығын қамтамасыз ету.

Жетілдіру жүргізілгеннен кейін пайдаланылған пакердің жұмыс істеу уақыты екі есеге ұлғаяды, сондай-ақ герметикалықтың көрсеткіштері жақсарады, бұл ұңғыманы пайдалану барысында үлкен рөл атқарады.

Дипломдық жоба барысында орындалған, келесі міндеттер орындалды :

- 1) Пакерді, оның құрылымын және жұмыс істеу принципін зерттеу;
- 2) Пакерлерге шолу жүргізу;
- 3) Пакерді жетілдіру;
- 4) Пакердің есебін орындау;
- 5) Қажетті сызбаларды орындау.

Жүргізілген жұмысты талдай отырып, "Пакерлер" тақырыбындағы дипломдық жоба сәтті орындалды деп айтуға болады. Мен теориялық білім алдым және пакерлердің жұмыс істеу принципін зерттедім, сондай-ақ пакердің тығыздағыш элементтінің материалын өзгерту арқылы, оның беріктігі мен сенімділігін арттырдым. Сонымен қатар, жөндеу шығындарының қысқаруына алып келеді. Пакерде есептер мен зерттеулерді орындау арқасында ашық ұңғыма үшін кездесетін кемшіліктер жойылды.

Жобаға экологиялық бөлім және еңбек қорғау бөлімі кіреді.

ПАЙДАЛАНЫЛҖАН ӘДБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 А.М. Насыров, Е.Н. Масленников, М.М. Нагуманов. Технологические аспекты охраны окружающей среды в добыче нефти — Ижевск; ООО "Парацельс Принт", 2013. — 288с.
- 2 К.Р. Уразаков, С.Е. Здольник, М.М. Нагуманов и др. Справочник по добыче нефти под редакцией — СПб; ООО "Недра", 2012.— 672 с.
- 3 Тетельмин, Язев. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. Учебное пособие.
- 4 В.Г. Крец, А.В. Шадрин. Основы нефтегазового дела: учебное пособие — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. — 182с.
- 5 Амиров А.Д., Карапетов К.А. Справочная книга по текущему и капитальному ремонту нефтяных и газовых скважин. — М.: Недра, 1979.
- 6 Бухаленко Е.И. Нефтепромысловое оборудование: Справочник — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: «Недра», 1990. — 559 с.
- 7 ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц
- 8 Ильский А.Л. Оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин. — М.: Машиностроение, 1980.
- 9 Кузьмин А.В., Чернин И. М., Козинцов Б. С. Расчеты деталей машин: Справ. пособие. — 3-е изд., перераб. и доп.— Мн.: Выш. шк., 1986. — 400 с
- 10 <https://studfile.net/preview/2181419/>
- 11 <http://naukovedenie.ru/PDF/78TVN115.pdf>
- 12 Бекетов С.Б., Карапетов Р.В., Акопов А.С. Технологический пакер для проведения ремонтно-изоляционных работ в нефтяных и газовых скважинах. // Горный информационно-аналитический бюллетень (НТЖ). — Изд. «Горная книга», 2012 г. - № 6. — С. 265-268.
- 13 Бекетов С.Б., Карапетов Р.В., Акопов А.С. Разбуриваемый пакер для проведения ремонтно-изоляционных работ в нефтяных и газовых скважинах. // Горный информационно-аналитический бюллетень (НТЖ). — Изд. «Горная книга», 2013 г. - № 8. — С. 268-275.
- 14 Л.Г. Чичеров. Расчёт и конструирование нефтепромыслового оборудования.
- 15 Копейкин И.С., Лягов А.В., Замараев А.Н. Пакер третьего поколения, применяемый в открытом стволе нефтегазовых скважин для проведения различных технологических операций //Экспозиция НефтьГаз: науч. журн. 2016. №5. С. 40-43.
- 16 Копейкин И.С., Лягов А.В. Использование математических методов для расчетов напряженно деформированного состояния базовых узлов пакерно-якорного комплекса, работающего в открытых стволах скважины // Роль математики в становлении специалиста: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Уфа: Изд-во УГНТУ. 2015. С 4-6.
- 17 Копейкин И.С., Лягов А.В., Тихонов А.Е. Использование пакера и якоря третьего поколения в двухпакерной компоновке при борьбе с поглощениями в

открытом стволе скважины //Инновационное нефтегазовое оборудование: проблемы и решения: материалы III Всерос. науч.-техн. конф. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. С. 80-81.

18 Чичеров Л.Г. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования. М.: Изд-во Недра, 1987. 45 с.

19 Ильский А.Л. Расчет и конструирование бурового оборудования: учебное пособие для вузов. М.: Изд-во Недра, 1985. 420с. 8 Биргер И.А. Расчет на прочность деталей машин: справочник. М.: Изд-во «Машиностроение», 1993. 640 с.

20 Лягов А.В., Лягов И.А., Качемаева М.А., Макаревич Е.В. // Сервисные услуги в добыче нефти: материалы II науч.-техн. конф. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. С.113-118. Обзор, функциональный анализ и рекомендации /Современные технологии вторичного вскрытия ПЗП сверхдлинными разветвленными каналами с прогнозируемыми траекториями при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте скважин.

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: Болатова Әсел Бейбітқызы

Название: Болатова Әсел Бейбітқызы.docx

Координатор: Тилепбай Куандыков

Коэффициент подобия 1: 5,8

Коэффициент подобия 2: 4

Замена букв: 16

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: Болатова Әсел Бейбітқызы

Название: Болатова Әсел Бейбітқызы.docx

Координатор: Тилепбай Куандыков

Коэффициент подобия 1:5,8

Коэффициент подобия 2:4

Замена букв:16

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