

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: «2ПВМ-122-50 пакерінің нығыздағыш элементін жетілдіру»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған: Бекболат Темірлан Азаматұлы

Ғылыми жетекші Асоц. профессор: Калиев Бакытжан Заутбекович

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 Бекболат Темірлан Азаматұлы

Тақырыбы 2ПВМ-122-50 пакерінің нығыздағыш элементін жетілдіру

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «08» маусым 2020 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: 2ПВМ-122-50 пакерінің
нығыздағыш элементін жетілдіру

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

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

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

в) Есептеу бөлімі: негізгі элементтерінің параметрлері есептелінді.

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

Сызба материалдар тізімі (5 парақ сызбалар көрсетілген)

1.Пакердің сызбасы; 2. Жинақ сызбасы; 3.Бөлшек сызбасы; 4.Бөлшек
сызбасы; 5. Техникалық ұсыныс.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атау

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобада пакер жайлы жалпы сипаттама, оның құрылымдық ерекшеліктері мен жұмыс принципі туралы баяндалған. «2ПВМ-122-50» пакерінің құрылымы және техникалық сипаттамалары қарастырылған.

Жобаның негізгі мақсаты «2ПВМ-122-50» пакерінің нығыздағыш элементті жетілдіру болып табылады.

Берілген пакердің беріктігін анықтауға қажетті есептеулер жүргізілді. Бұл қондырғыны пайдалану кезінде оның қауіпсіздігі мен экологиялық әсері ескерілді.

Берілген дипломдық жоба 6 парақ графикалық бөлімнен, 35 парақ түсіндірме жазбасынан тұрады. Жобаны орындау барысында 15 әдебиет деректері пайдаланылды.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте описана общая характеристика Пакера, его конструктивные особенности и принцип работы. Предусмотрена структура и технические характеристики папера «2ПВМ-122-50».

Основной целью проекта является совершенствование уплотняющего элемента «2ПВМ-122-50».

Были проведены необходимые расчеты для определения прочности заданного пакета. При эксплуатации данной установки учитывалось ее безопасность и экологическое воздействие.

Данный дипломный проект состоит из 6 листов графической части, 35 листов пояснительной записки. В ходе выполнения проекта использовано 15 источников литературы.

ANNOTATION

This diploma project describes the General characteristics of the Packer, its design features and working principle. The structure and technical characteristics of the paper «2PVM-122-50» are provided.

The main goal of the project is to improve the sealing element «2pvm-122-50».

The necessary calculations were performed to determine the strength of the specified package. When operating this plant, its safety and environmental impact were taken into account.

This diploma project consists of 6 sheets of graphic part, 35 sheets of explanatory note. In the course of the project, 15 sources of literature were used.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	5
1	Техникалық бөлім	6
1.1	Пакерлердің нарықтағы алатын орны	6
1.2	Пакерлерге талдау жүргізу	7
1.3	Механикалық пакердің құрылымы	9
2	Арнайы бөлім	14
2.1	«2ПВМ-122-50» пакерінің құрылымы, жұмыс принципі және техникалық сипаттамасы	14
2.2	«2ПВМ-122-50» пакерінің нығыздағыш элементі	16
2.3	Белгілі патенттерге анализ	19
3	Есептік бөлім	26
3.1	Пакерді беріктікке есептеу	26
3.2	Пакер параметрлерін есептеу	27
4	Қауіпсіздік және еңбек қорғау	32
4.1	Жалпы талаптар	32
	Қорытынды	35
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	36

КІРІСПЕ

Ұңғымаларды бұрғылау, шегендеу бағаналарын цементтеу, өнімді деңгейжиектерді сынау және игеру, сондай-ақ оларды пайдалану процесінде Ұңғымаларды жеке учаскелерге тұрақты немесе уақытша ажырату қажеттілігі туындайды.

Ең прогрессивті қабаттарды ажырату технологиясы және пакерлік құрылғылардың көмегімен шегендеу бағаналарын оқшаулау болып табылады. Мысалы, тампондау қоспасын сіңіру аймағына қарай бұрғылау құбырлары арқылы жеткізу, олардың соңында пакер орнатылған уақыт шығынын 40-60%–ға азайтады және пакерлік құрылғыларды қолданбай жүзеге асырылатын бұрын қолданылған технологиямен салыстырғанда материалдардың шығынын 1,5-2,0 есе азайтады.

Тау-кен ісінде Пакерлерді қолдану бұрыннан белгілі, бірақ соңғы жылдары ұңғымаларды барлау және пайдалану бұрғылауында конструктивті шешім және пакерлерді қолдану технологиясы саласында да, олардың жұмысқа қабілеттілігін теориялық зерттеу саласында да елеулі табыстарға қол жеткізілді.

Қазіргі уақытта бұрғылауда үш түрлі пакеттер қолданылады: механикалық, гидравликалық, гидромеханикалық. Бұл жұмыста «2ПВМ-122-50» пакерінің нығыздағыш элементін жетілдіру жобасы келтірілген, оның негізгі мақсаты оның техникалық сипаттамаларын жақсарту болып табылады.

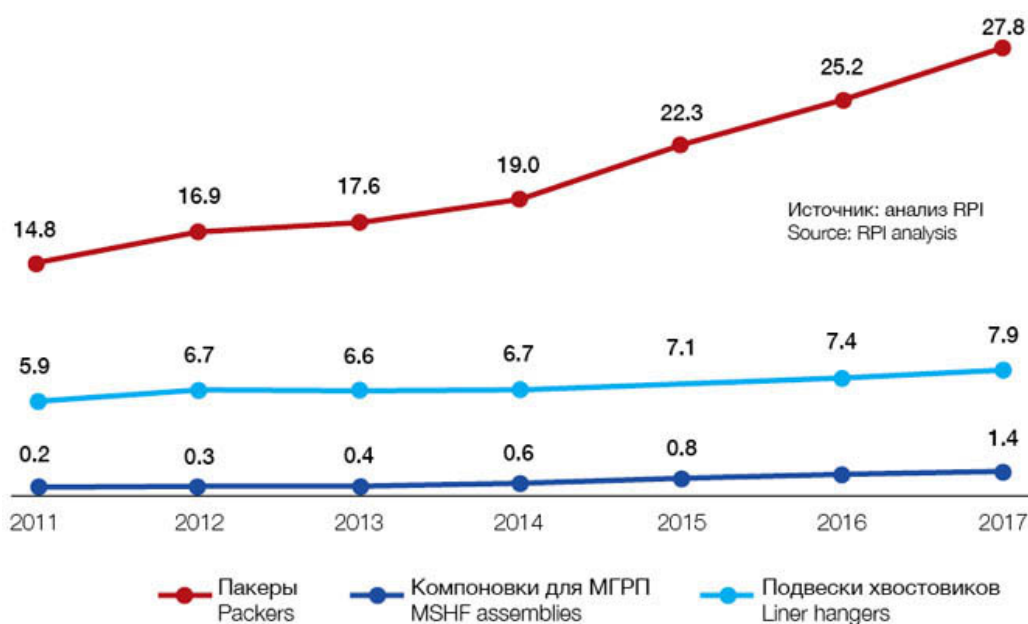
Дипломның міндеттері:

- пакерді, оның құрылысы мен жұмыс істеу принципін зерттеу;
- пакерлерге патенттік-ақпараттық шолу жүргізу;
- пакердің нығыздағыш элементін модернизациялау;
- пакерді беріктікке және оның параметрлерін есептеу;
- қажетті сызбаларды орындау.

1 Техникалық бөлім

1.1 Пакерлердің нарықтағы алатын орны

2017 жылы ұңғымалық жабдықтар нарығының көлемі 2011 жылмен салыстырғанда 2 есеге артты. Ең жылдам өсіп келе жатқан МГРП үшін жабдық сегменті болды, оның нарықтағы үлесі 2011-2017 жж. 2% - дан 11% - ға дейін артты. Пакерлер отырғызылған және ашық оқпандарда да қолданылуы мүмкін. Ашық оқпандарға арналған Пакерлер ұңғымаларды сынау, әртүрлі геологиялық-техникалық іс-шаралар, сондай-ақ МГРП кезінде пайдаланылады. Отырғызылған ұңғымаларға арналған Пакерлер алынатын және алынбайтын болуы мүмкін. 2011-2017 жылдар кезеңінде отандық пакерлер нарығы 94% өсіп, 28,7 мың бірлікке жетті (3-суретті қараңыз). 2011 жылдан бастап тиісінше 44% және 67% - ға ұлғайған ұңғымалар мен бүйір оқпандар салу санының артуы нарық өсуінің негізгі драйвері болып табылады. Оларды пайдаланудың ең жылдам өсетін аймағы Шығыс Сібір болып табылады – 2011 жылдан бастап 7 есе ұлғаю, бұл өңірдегі бұрғылау көлемінің өсуіне байланысты.



1 Сурет – ТМД елдеріндегі пакерлердің нарықтағы күйі

45% - дан жоғары нарықтағы үстем сегмент скважиналарды, бүйірлік оқпандарды бұрғылау кезінде, сондай-ақ басқа қабаттарға өту және қабаттарды қосу кезінде қолданылатын отырғызылған оқпандарға арналған алынбайтын пакерлер болып табылады. Осыған қарамастан, отырғызылмаған оқпандарға арналған пакерлер сегменті неғұрлым серпінді дамып келе жатқан болып табылады – оларды пайдалану мақсат операциялары санының өсуіне және мақсат кезеңдерінің орташа санының артуына байланысты 4,7 есеге өсті.

Ұңғымалар мен бүйір оқпандарын бұрғылау көлемдерінің өсуі, сондай-ақ МГРП операциялары санының артуы (2030 жылға қарай 5,2 есе) салдарынан ұзақ мерзімді кезеңде Пакерлер нарығының тұрақты өсуі 2 еседен астам болжануда. Осылайша 2030 жылға қарай нарық 68,5 мың бірлікті құрауы мүмкін, бұл жаңа жабдыққа деген қажеттілікті, сондай-ақ қолданыстағы ұңғыма қорында жаңартуды да қамтиды.

Нарықтың өсуіне негізгі үлес скважиналардың құрылысында және МГДҚ кезінде қолданылатын ашық оқпан үшін Пакерлер енгізеді. RPI сарапшыларының бағалауы бойынша, 2030 жылға қарай ашық оқпандарға арналған Пакерлердің үлесі 46% - ға дейін өседі, бұл бұрғылау және МАБ көлемінің ұлғаюына, сондай-ақ МАБ кезеңдерінің орташа санының 2017 жылғы 6-дан 2030 жылы 12-ге дейін өсуіне байланысты.

Олардың жалпы санының ұлғаюы аясында пакеттер технологиялық жетілдірулер де жүргізілетін болады, мысалы, жоғары құбырдан тыс қысымды ұстап тұратын Пакерлерді, сондай-ақ диаметрі аз Пакерлерді енгізу, бұл ретте одан да көп "ашылатын". Бұдан басқа, шегендеу бағанасында немесе ашық оқпанда, оның ішінде көп сатылы ГРП жүргізу кезінде ұңғыма аралықтарын оқшаулауға арналған ісінетін Пакерлерді әзірлеу бар. Құбырлы кеңістікті герметизациялау бұл жағдайда пакерді мұнай немесе су ваннасында белгілі бір уақыт кезеңінде ұстау кезінде жүргізіледі. Резеңке эластомердің салыстырмалы үлкен ұзындығының арқасында (гидравликалық және гидромеханикалық пакерлермен салыстырғанда) ашық оқпанның жоғары каверноздылығымен ұңғымаларда ісінетін Пакерлерді қолдануға болады. Пакерлердің мұндай түрін қолданудың ерекше салалары-бұл қабатты гидротүсіруге арналған оқшаулау (әсіресе көлденең оқпандарда), ұңғыма оқпанын сегменттеу, бағаналар арасындағы сақиналы кеңістіктегі тұрақты қысымды оқшаулау, цемент қабатының тұтастығы (микрокольцті аймақтар және ерітіндіге арналған арналарды қалыптастыру), суды ағызу учаскелерін ажырату жүйесі, қиыршықтас және құмды сүзгілерге арналған аймақтық оқшаулау.

Әр түрлі пакерлер мен әр түрлі пакерлік құрамдастардан басқа кері клапаны бар пакер-тығынды әзірлеу және енгізу жүзеге асырылады. Ұңғымада стандартты және иілгіш СКҚ-да артық қысым жасау жолымен гидравликалық орнату арқылы орнатылатын бұл тығындар өнімді қабаттың клапандар-кескіштерінің істен шығуы және ҚЗП-ны зақымдамай (қабатқа ерітіндіні айдамай) ІҚМ жүргізу үшін газ/газконденсатты ұңғыларды өшіру проблемасын шешуге мүмкіндік береді. Пакер-тығын конструкциясы автономды жұмыс істеуге (СКҚ-мен байланыссыз) және кері клапан арқанды техниканың көмегімен орнатуға/шығаруға мүмкіндік береді.

1.2 Пакерлерге талдау жүргізу

Қабаттың жарылуы кезінде кенжар маңыдағы аймақта жоғары қысым тудырылады, нәтижесінде ұңғыманың шегендеу құбырларының колоннасы

бұзылуы мүмкін. Құбырлар колонналарының ақауларын тудырмас үшін және кенжар маңындағы аймақты герметизациялау үшін пакерлер пайдаланылады.

Гидро-жарылу кезінде қысымның өзгеруі пакерге оны құбырлар колоннасымен бірге жоғары ұмтылдыратын жүктеме түсіреді. Пакер түсірілген құбырлар колоннасын түсіру үшін және пакерлер мен құбырларды итермелеу қаупін тудырмас үшін міндетті түрде якорьді пайдаланады.

Пакерді кенжарға тірексіз қажетті тереңдікте ұңғымада орналастырады. Пакер қабылдайтын қысымның өзгеруі 50 МПа ға дейін болады.

Қабаттың гидравликалық жарылуына арналған пакерлер механикалық, гидравликалық және гидромеханикалық болып тағайындалады.

Пакерлермен қабылданатын қысымның ауытқуы 7-ден 70 МПа-ға дейінгі аралықта болады. Ұңғымаларды пайдалану кезінде қоршаған ортаның температурасы 40-тан 100 °С-қа дейін өзгеруі мүмкін, ал қабатқа жылу әсері кезінде кейбір жағдайларда 300-ге жетеді...400 °С.

Қысым ауытқуын қабылдау бойынша Пакерлер бөлінеді:

- ПВ - күш қысым ауытқуынан жоғары бағытталған;
- ПН - күш қысымның төмендеуінен бағытталған;
- ПД - екіжақты іс-қимыл (қысым ауытқуынан күш жоғары және төмен бағытталған).

Орнату орнында тіркелу қабілеті бойынша пакерлер бөлінеді:

- Якорьмен тіркелетін;
- белгілеусіз-өздігінен бекітілетін.

Отырғызу тәсілі бойынша пакерлер бөлінеді:

- Г-гидравликалық;
- М-механикалық;
- ГМП-Гидромеханикалық;
- белгілеусіз-отырғызуды қажет етпейді.

Алу тәсілі бойынша пакерлер бөлінеді:

- В-айналдыру;
- Р-бұрғылау;
- И-арнайы құралмен;
- белгілеу жоқ-тарту.
- Орындау бойынша:
- Белгілеусіз-қалыпты.

Коррозияға төзімді:

- К1-көмір қышқылға төзімді (CO₂ 10% астам емес),
- К2-күкіртті сутек төзімді (H₂S және CO₂ 10% астам емес),
- К3 – сероводородостойкое (H₂S және CO₂ 10% - дан жоғары, бірақ 25% - дан артық емес),
- Т-ыстыққа төзімді (150°С астам температурадағы жұмыс ортасы үшін).

1.3 Механикалық пакердің құрылымы

Механикалық пакер скважина стволын герметизациялау үшін қажет. Механикалық пакер головка, шток, шамдар, екі резеңке нығыздағыш манжет, шектегіш пен тіреуіш сақинадан тұрады. Шегендеу колоннасы конустың пакер шлипстеріне тірелуі кезінде СКҚ колоннасың салмағының әсерінен кеңейтілетін резеңке нығыздағыштармен герметизацияланады. Пакерді орналастыру үшін оны құрастыратын орыннан 0,3-0,5м биіктікке кейіннен құбырларды 1-1,5 айналыммен оңға бұралатындай етіп көтереді. Пакерді көтеруді ондағы қысым түскеннен кейін 2 сағаттан ерте емес уақытта орындау керек.

Механикалық пакер ұшында тез алынбалы қосылыстары бар оқпаннан, төменгі бөлігінде тісті сыртқы беті бар корпустан, жоғарғы бөлігінде тіреуіш тығынмен қосылған, астында байлау және пакерді бекіту торабымен, байлау торабымен және центратор торабымен қосылған кергіш тығынға тірелетін тығыздағыш элемент орнатылған. Белдеу торабы бағыттаушы төлке түрінде орындалған, оның терезелерінде жоғарғы және төменгі сыналы төлкелер арасында шлипстер орналасқан. Төменгі клиналы төлке центратор торабының төлкесімен жалғанған, оған жүктелген фрикциялық орталықтандыру қалыптары орнатылған. Төменгі сыналы төлке мен центратор торабының төлкесінің арасында корпустың төменгі бөлігінің тісті сыртқы бетімен өзара әрекеттесу үшін ішкі тіреуіш бұрандасы бар кесінді тоқтатқыш элемент орнатылған. Корпустың төменгі бөлігінің сыртқы тісті беті мен Кесінді стопор элементі арасында екі бағытта Пакер оқпанымен қозғалатын ішкі сақиналы шығыңқы бар жылжымалы төлке орнатылған.

Конструкцияның кемшіліктері:

– пакерді отырғызу үшін осьтік жүктеме жасау қажет, оның ең жоғарғы мәні құбыр бағанасының салмағымен анықталады. Алайда, бірқатар жағдайларда құбыр бағанасының салмағы тығыздағышқа қажетті жүктеме жасау үшін жеткіліксіз болады, әсіресе бұл аз тереңдіктермен сипатталатын газ кен орындары мен жерасты газ қоймаларына қатысты. Осылайша, пакер ұңғымада орнатудың ең аз тереңдігі (орны) бойынша шектеледі. Бұл жағдайда не бұл пакер мүлдем қолдануға болмайды немесе оны орнату онымен жұмыс істеуді қиындататын қосымша техникалық-технологиялық шешімдерді талап етеді;

– пакерді пьезометриялық ұңғымаларда қолданған жағдайда, сондай-ақ, егер пакер онда ұңғыма ішіндегі жабдықты орнату үшін пайдаланылса (клапан-кескіш, диспергатор және Тағы басқа), пакерді қондырғаннан кейін құбыр бағанасын ажырату және шығару және пакерді алу қажет болған кезде құбыр бағанасын кейіннен қосу талап етіледі. Бұл жағдайда пакердің конструкциясы бағананы ажырату-қосу мүмкіндігін қарастырмайды. Аралық түйіспелі құрылғыны Пакер оқпаны мен Бағаналы құбырлар арасында орнатқан жағдайда пайдалану проблемалы, себебі түйіспелі құрылғы, әдетте, айналдыру моментін

қолдануды талап етеді, ал айналу пакердің тез алынбалы қосылысын бұруға және оны кездейсоқ түсіруге әкелуі мүмкін.;

- пакерді қондырғаннан кейін тығыздағышқа сығатын күштің көмегімен өз тісті бетімен кескіш стопорлық элементі бар іліністегі корпусының тіркелген жағдайы есебінен ұсталады. Пакерді алу кезінде жоғарғы бөлігіне осьтік жүктеме жоқ, кесінді тоқтатқыш элемент толық жүктелген күйде болады және оның ілінуден мәжбүрлеп шығару тістің қабатына, корпусының күрт, секіріс тәрізді қозғалуына әкелуі мүмкін, бұл конструкцияның сенімділігін төмендетеді.

Пакер келесідей жұмыс істейді:

- берілген тереңдікке жеткен кезде пакері бар құбырлар бағанасын көтеріп, оңға бұрып, құрал-сайманды түсіре отырып, фиксаторды ойықтың ұзын бөлігіне енгізеді. Шток төменгі конусты плашкалармен контактіге енгізе отырып және серіппені сыға отырып, байлайтын тораптарға қатысты төмен жылжытылады, бұл олардың ұңғыманың қабырғасына жылжуына әкеледі;

- аспапты түсіру кезінде штоктың төменгі шығыңқы жоғарғы конустың қосымша шығыңқы және серіппені сығумен контактіге кіреді. Қысу жүктемесінің әсерінен тығыздаушы элемент ұңғыманың қабырғасына деформацияланады және құбыраралық кеңістікті герметикалайды;

- пакерді көлік жағдайына ауыстыру үшін пакеттің астында артық қысым алынады;

- жоғарғы конусы мен тығыздағышы бар штоктер төменгі конусы бар тірекке дейін төмен жылжытылады. Пружиналарды күшейте отырып, кескіштер бастапқы қалыпқа оралады:

- құбырларды тарту арқылы пакердің қысу жүктемесін алып тастайды;
- төменгі белдеу торабының плашкалары жиналады;
- тығыздағыш бастапқы жағдайды қабылдайды.

Бұл пакердің кемшіліктері:

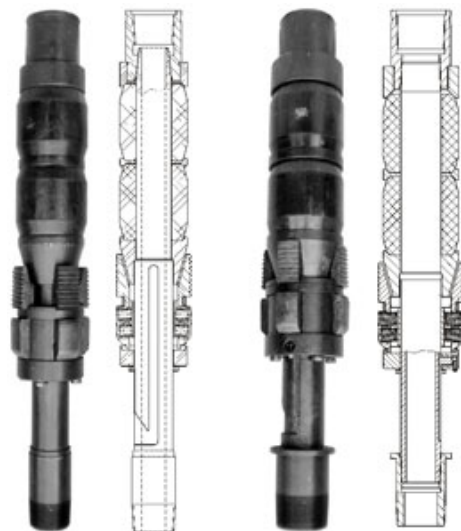
- пакерді отырғызу үшін жұмыс сұйықтығын лифт колоннасына енгізу қажеттілігі;

- пьезометриялық ұңғымаларда соңғысын қолдану шарттары үшін қолайсыз;

- пакерді отырғызу үшін лифт колоннасының салмағын қолдану кезінде ажырату-құбырлардың лифт колоннасын қосу.

1 пакердің басы пакерді зәкірмен қосуға арналған. Ол жоғарғы бөлігінде ЯПГ зәкірімен қосылу үшін қызмет ететін бұрғылау құбырларының сол жақ бұранда, төменгі бөлігінде - 15 оқпанмен қосу үшін сорғы-компрессорлық құбырлардың муфталы бұранда және 2 тірек сақинасын бұрау үшін сыртқы метрикалық бұранда бар құбырды білдіреді. Бас басының сыртқы бетінде ұңғымада ұстап қалған жағдайда пакерді алу үшін сақиналы тәуекел болады. Дайындау үшін Материал бұрғылау құбырларындағы сияқты қолданылады.

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



2 Сурет – Механикалық пакер

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

Шектеуіш торабы негізгі тығыздаушы элемент резинасының ұңғыма мен 2 тірек сақинасының арасындағы сақиналы саңылауға сұйықтықтың қысымының жоғары ауытқуы кезінде енуін болдырмауға арналған. 3 шектеу төлкесінің және 5 шектеу сақинасының шеттері арасында тығыздағыш элементті қысу кезінде сақиналы саңылауды толтыру үшін және сонымен бірге оның сыналуының алдын алу үшін жеткілікті саңылау қалады.

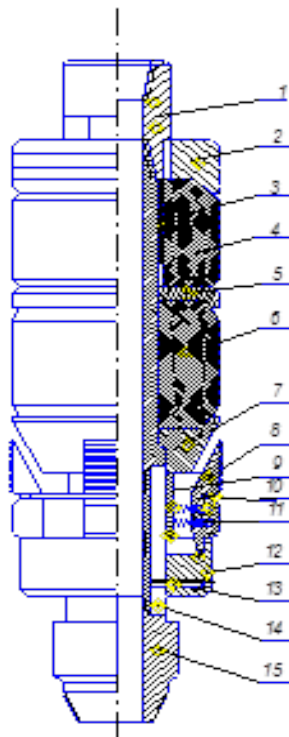
Сорғы-компрессорлық құбырлар бағанасының салмағының әсерінен 6 резеңке элементі 5 қозғалмайтын шектегіш пен 7 жылжымалы конус арасында қысылады.

Бұл ретте резеңке элементтің диаметрінің ұлғаюы шегендеу бағанасы мен көтергіш құбырлар арасындағы сақиналы кеңістіктің нығыздалуын жасайды. Резеңке манжеттің диаметрі еркін жағдайда шегендеу бағанасының ішкі диаметрінен шамамен 10...20 мм кем болуы тиіс және шаблонның диаметрінен артық болмауы тиіс.

Негізгі тығыздағыш элемент, шектеу сияқты, 4004, 3826-С маркалы резеңкеден дайындалады, олар үлкен деформацияға жол береді. Олар 100°C дейінгі температурада, ұңғымадағы агрессивті заттармен ағуға қарсы тұрақты жұмыс істеуге есептелген.

Жылжымалы конус тығыздағыш манжеттерге шлипстерден қысатын күштерді беруге арналған аралық элемент болып табылады. Бұл элементтің конустық нысаны оқпанның қозғалмайтын шамға қатысты төмен жылжуы кезінде ұңғыма оқпанының белгілі бір тереңдігіне пакердің қонуын қамтамасыз

етеді, конус қозғалмайтын шлипстерге қозғалады, оларды шегендеу бағанасымен жанасқанға дейін жылжытады және жабыстырады.



1-басы; 2 - тірек сақинасы; 3 - шектеу төлкесі; 4 - шектеу тығыздағыш элементі; 5 - шектеу сақинасы; 6 - тығыздағыш элемент; 7 - конус; 8 - шлипстер; 9 - тіреуіш төлке; 10 - шектеу шеңбері; 11 - серіппе; 12 - фонардың корпусы; 13 - штифт; 14 - фонардың корпусындағы фигуралық паз; 15-оқпан

3 Сурет – Механикалық пакердің жалпы суреті

Шамның түйіні келесідей орналасқан: цилиндрлік төлкеден тұратын 12 корпуста 120° бұрышында цилиндрлік серіппелер орналастырылған Саңылау орналасқан. Корпустың төменгі жағында 9 тіреуіш тығыны орналасқан, жоғарғы жағында - 10 шектеу шеңбері, 8 шлипсаның түсуінен ұстап тұратын. Шамның сыртқы диаметрі барлық басқа бөлшектерден артық болуы тиіс.

Шам корпусына оралған штифт 13, пакерді ұңғымаға түсірген кезде 15 оқпанның фигуралық пазаларында болады және оқпаны шлипсалармен байланыстырып, өздігінен пакерлеудің алдын алады.

Пакерді ұңғымаға қажетті тереңдікке дейін түсіру Бұрғылау немесе сорғы-компрессорлық құбырлар колоннасында жүргізіледі. Пакерді шегендеу колоннасына енгізген кезде, үйкеліс арқасында фонарь түсірілетін колоннаның жалпы қозғалысынан қалуға ұмтылады, бірақ оған оның корпусы үшін фонарьды ұстап тұратын штифттар кедергі келтіреді. Пакермен қажетті тереңдікке бағананың жоғары көтерілуімен жеткенде (0,3...0,5 м) және құбырларды 1-ге бұрумен...1,5 айналым оңға штифт фигуралық шыңнан шығарылады. Бұл ретте Фонарь жапсырма бағанасы туралы шлицтердің үйкелуінен айналмайды. Құбырлар колонналарын одан әрі түсіру кезінде конус

сол жерде фонарьмен қалуды жалғастыратын шлипстерге қозғалады, оларды жылжытады. Бұл ретте шлипстер өз қалқаларымен шегендеу бағанасының қабырғасына соғылады және конустың одан әрі төмен қарай қозғалуына кедергі жасайды. Құбыр бағанасының салмағының әсерінен 6 резеңке тығыздағыш элементі 5 қозғалмайтын шектегіш пен 7 жылжымалы конус арасында қысылады. Пакердің резеңке элементінің деформациясы және шегендеу бағанасы мен көтергіш құбырлар арасындағы сақиналы кеңістіктің нығыздалуы орын алады.

2 Арнайы бөлім

2.1 «2ПВМ-122-50» пакерінің құрылымы, жұмыс принципі, техникалық сипаттамасы

Алынатын механикалық шлипсті пакер мұнай мен газды өндіру кезінде, ұңғымаларды ағымдағы және күрделі жөндеу кезінде, ұңғымаларда жүргізілетін барлық технологиялық процестерде, оның ішінде қабаттың гидравликалық ажырауы кезінде қолданылады. Пакер құрылымы штангсыз сорғыштар бойынша ОКБ әзірленген және 1-кестеде келтірілген техникалық сипаттамасы бар.

Пакерді дайындау, қабылдау және жеткізу ТШ 26-02-283-80 бойынша жүргізіледі.

1 Кесте – 2ПВМ-122-50 пакерінің техникалық характеристикалары

Сыртқы диаметрі, мм	122
Максималды осьтік жүктеме, кН	
-пакерді отырғызу	150
-пакерді босату	80
Максималды қысым өзгерісі, МПа	50
Өту тесігінің диаметрі, мм	50
Максималды жұмыс температурасы, С	150
Эксплуатациялық колонналардың максималды ішкі диаметрі, мм	130.7
Шегендеу құбырларының шартты диаметрі, мм	146
Габариттік өлшемдер (диаметр/ұз.), мм	133·725
Пакер массасы, кг	26
Жалпы комплект массасы, кг	31

Еркін климаттық жағдайлары бар өңірлерде орналасқан мұнай және газ ұңғымаларындағы жыныстар қабатына әсер ету жөніндегі іс-шаралар кешені (ГОСТ 16350) 2пвм немесе 3пвм пакерін қолдануды талап етеді. Механикалық пакер шегендеу бағанасында бұрғылау құбырлары мен НТ бағанасының тығыздағышы ретінде әрекет етеді. 2пвм және 3ПВМ пакерлері 26-16-246-88 техникалық шарттарға сәйкес жүргізіледі. Бұл жүйелер қышқылдығы рН 7 деңгейіне жетуі мүмкін жұмыс ортасының жоғары температурасында (+150 Цельсий градуска дейін) қысымның жоғары өзгеруі жағдайында (50 МПа дейін) жұмыс істеуге қабілетті.

Пакер құбыр бағанасында оның міндеттерін орындау орнына түсіріледі. Бұл ретте, оқпанға қатысты флипс ұстаушының жағдайы ең төменгі қалыпта бекіткішпен ұсталады. Колонна сағат тілі бойынша бұрылғанда, фиксатор оқпанда Пазға өтеді, осылайша флип ұстағыш босатылады. Колонна ұңғымаға түсірілгенде, серіппелердің әсері арқылы ұңғыма қабырғаларына жабыспалар қысылады. Осыған орай, шлипстер орнында ұсталады және шегендеу

құбырында конуспен жабылады. Құбыр бағанасының массасымен жасалатын механикалық жүктеме 2пвм (3пвм) пакеріне әсер етеді, одан салмақ әсері бастиек және тірек арқылы манжеталарға беріледі. Осылайша манжеттер деформацияға ұшырайды және пакерді нығыздайды. Колонна тартылғанда, манжеттер бастапқы пішінін қалпына келтіреді, шлипстер конуспен босатылады, ал пакер орнатылған жерден алынады.



4 Сурет – «2ПВМ-122-50» пакерінің көрінісі

Зәкір тағайындау:

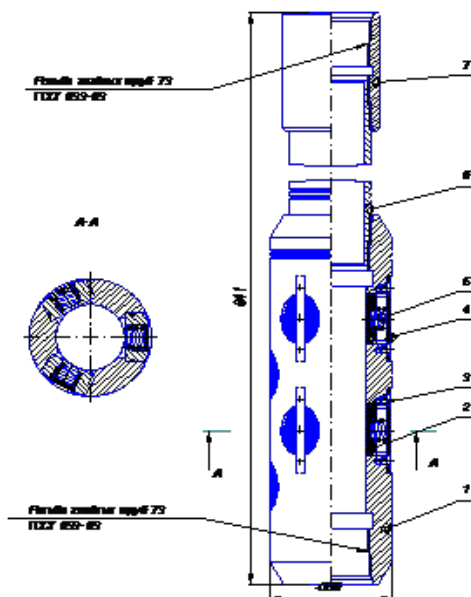
Зәкір мұнай қабатының гидравликалық жарылуын өндіру және басқа да жұмыстар кезінде ұңғымаға сұйықтықты қысымда айдау кезінде туындайтын осьтік күштерді қабылдауға арналған. Зәкір плашкалы (шлицті) басып алудың жұмысын қайталайды және пакердің осьтік бекітуінің сенімділігін арттырады. Якорь ЯГ-122-500 - гидравликалық плашкалы, шартты диаметрі 122 мм шегендеу колоннасына түсіріледі, 50 МПа қысымның ауытқуына есептелген.

Зәкір құрылғысы:

Зәкір 1 корпуста, 2 плашкадан, 3 тығыздағыш сақинадан, 4 планкадан, 5 серіппеден, 6 қосқыш муфтасы бар келте құбырдан 7 тұрады. Корпус тесік тесіктері бар - плашкаларға арналған ұяшықтар. Түсуден болатын плашкалар сыртқы жағынан жылы планкалармен (шпонкалармен) ұсталады, олар өз кезегінде корпусқа бұранда ұстап тұрады. Плашканың ішкі жағынан корпус бұрғысымен ұсталады.

Гидравликалық типті плашкалы зәкірі тек пакермен бірге қолданылады. Жабдықты Пакер тығыздағыштарын қысу және оларды қабырғаға тіреу үшін қажетті тереңдікке түсіргеннен кейін қысым арқылы сұйықтық беріледі. Корпустағы тесіктер арқылы сұйықтықтың қысымы бір мезгілде плашкаларға беріледі. Плашкалар шегендеу бағанасының ішкі қабырғасымен жанасқанға дейін жылжи отырып, қысымды одан әрі ұлғайта отырып, өз тістерімен шегендеу бағанасына соғылады және бүкіл жүйені жоғары жылжытудан ұстап қалады. Зәкірді бөлшектеу қосқыш келтеқұбырлардың корпусынан ажыратудан басталады. Содан кейін суға батырылған планкалар (плашкалар) алынып,

алдын ала плашкаларды ұстап тұратын винттерді бұрап алынады. Содан кейін плашкалар алынады. Зәкірді жинау кері тәртіппен жүргізіледі.

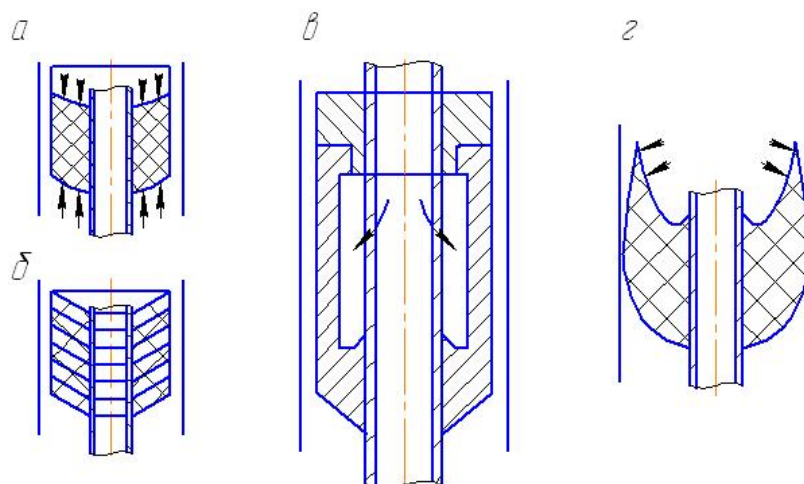


5 Сурет – «ЯГ-122-500» зәкірінің жұмысының принципі

2.2 «2ПВМ-122-50» пакерінің нығыздағыш элементі

Кордтардың ең көп таралған техникалық мата-бельтинг (мақта мата) қалыңдығы 1,9—2 мм, салмағы 1 м² — 8,2 — 9,5 Н, толтыру дәрежесі 92,6—96,6 %, матаның әрбір тесігінің ауданы 0,185 мм². Мақта талшығының үзілу беріктігі 360—800 МПа (Н/мм²) тең. Корд жіптерінің үзілуіне рұқсат етілген беріктігі әдетте 0,3-0,6 кН тең деп қабылданады.

Матадағы жіптердің қадамы толтыру дәрежесі бойынша және олардың қалыңдығы бойынша анықталады. Орташа алғанда ол тең 1,1 -4-1,2 мм.



6 Сурет – Пакердің нығыздағыш элементтерінің сұлбасы

Пакер тіректері осьтік күшпен тығыздаушы элементтерді кеңейту кезінде және пакерде қысымның ауытқуын құру кезінде оған әсер ететін осьтік күштерді қабылдайды. Бұл күштер бірліктерге немесе он килоньютонға тең. Тірек көбінесе флипс (орамал) басып алу түрінде орындалады. Шлипсовый басып алу бар конус 4 және 5 кескіштері бар, олар осьтік орын ауыстырғанда конусқа жылжиды және диаметрі бойынша шығындалады, шегендеу колоннасына қысылады. Құбырға отырып, пакер осьтік күштерді қабылдай алады. Плашкалар конус бойынша пазаға жылжиды. Паз конустан кетуге мүмкіндік бермейтін пішінді болады. Плашкалардың материалы-әдетте 20х маркалы болат. Олардың қаттылығын 50-55 HRC дейін арттыру үшін плашкалар әдетте цементтейді және шыңдауға ұшырайды. Пакердің шегендеу бағанасымен түйісуі бірнеше нүктеде болуы мүмкін (негізінен плашка мен құбырдың жанасатын беттерінің әртүрлі диаметрінен), сондықтан плашкалар сындырмай, иілу жүктемелерін қабылдай алады. Пакеттерді құрастыру және оларды есептеу үшін кейбір ұсыныстарды қарастырайық. Сонымен қатар, ол үшін қажетті технологиялық процесстердің сипаттамасы, пайдалану шарттары және негізгі параметрлері беріледі.

Негізгі параметрлерге шегендеу колоннасының ішкі диаметрлерінің диапазоны жатады, оған пакер түсіріледі, ол қабылдайтын қысымның ауытқуы және пакер арналған технологиялық процестің ерекшеліктері. Сенімді нығыздау пакерді нығыздау диаметрлері оның деформациясына дейін және шегендеу бағанасы 15-20 мм— ге дейін әр түрлі болған кезде жасалуы мүмкін. Технологиялық процестер пакерде клапан-кескіштің, бір-бірімен байланыспайтын бірнеше арналардың, кері клапан және Тағы басқа болуын жиі талап етеді. Қосымша бастапқы деректерге пакер жұмыс істейтін температура, қоршаған ортаның агрессивтілігі, пакердің көтерусіз жұмыс істеу ұзақтығы жатады, кейде оны түсіру және көтеру тәсілі (құбырларда, арқан техникасында), сенімділік көрсеткіштері және Тағы басқа айтылады.

Пакерді есептеу кезінде герметизациялау үшін қажетті байланыс қысымын, осы қысымды, тығыздаушы элементтің оңтайлы биіктігін, Пакер штогының ұзындығын, тығыздаушы элемент кордының параметрлерін қамтамасыз ететін осьтік күшін анықтайды.

2 Кесте – Пакердің нығыздағыш элементтері резиналарының сипаттамасы

Резина маркасы	Беріктік шегі	Үзілу кезіндегі салыстырмалы ұзару	ТМ-2 арқылы есептелген қаттылық	Температура шегі	Бензин мен бензолдың (3:1) әсерінен салмақ өзгерісі
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-C	8	300	60-75	-40/+100	+15

Құрылымдық схемалар бойынша пакерлер келесі типтерге бөлінген:

– Тығыздағыш элементтерді қысу сыртқы күштердің әсерінен болатын СВ-пакерлер;

– Серпімді күштердің әсерімен жұмыс істейтін сығу СУ-пакеттері;

– НД-үрлемелі Пакерлер.

СВ типіне сақиналы саңылауды герметизациялау тығындар жиынтығы болып табылатын тығыздағыш элементтің осьтік сығылуы салдарынан жүзеге асырылатын пакерлер жатқызылған. Элемент резеңкеден жасалған, кейде маталл немесе металл кордпен арматураланған, 100°С дейінгі температурада жұмыс істеуге есептелген. Резеңкеленген немесе дәнекерленген асбесттен дайындалған элементтер температурасы 300...400°С -ге дейінгі ортада жұмыс істеуге арналған.

СУ пакерлерінің ерекше 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 пакеттеріне 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 класқа бөлінген:

– Р-резеңке;

– М-металл;

– Ф-фторопластты.

Пакердің атауында көрінетін 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;

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

– МГ-шлипсті торап механикалық жүктеменің әсерінен жұмыс жағдайын алатын механикалық-гидравликалық пакерлер, ал тығыздағыш элементтің деформациясы құбырлардағы гидравликалық күштердің әсерінен жүзеге асырылады;

– Г - гидравликалық пакерлер, олардың ерекшелігі сұйықтықтың қысымы тығыздағыш 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 ұңғыма қабырғаларына қысылған ауа энергиясын пайдалану нәтижесінде қысылатын пневматикалық пакерлер.

Тіреуіш түрі бойынша пакерлер:

– 1-хвостовик арқылы кенжарға тірелетін пакер;

– 2-шлипстік торап арқылы ұңғыма қабырғасына тіреуі бар пакерлер;

– 3-ұңғыма қабырғасына тірелмейтін пакерлер.

Осылайша, келтірілген жіктеу пакердің әрекет ету принципі, оның құрылымдық және технологиялық ерекшеліктері туралы пайымдауға мүмкіндік береді. Өнеркәсіпте ең көп қолдану механикалық Пакерлер табылды. Олар қарапайым конструкцияда және жұмыста жоғары сенімділігі бар.

2.3 Белгілі патенттерге анализ

15 жыл уақыт аралығында жасалған патенттік анализ нәтижесінде осы тематикаға байланысты патенттер табылған болатын.

Өнертабыс мұнай және газ өнеркәсібіне, атап айтқанда ұңғыманың шегендеу бағанасының (пакерлерде) аралықтарын герметикалық ажыратуға арналған құрылғыларда пайдаланылатын тығыздағыш элементтерге жатады. Нығыздалатын саңылауға резеңкенің ағу мүмкіндігін болдырмайтын пакердің нығыздау элементінің сенімді конструкциясын жасауды, пакердің герметикалайтын қасиеттерін арттыруды, пакердің жылжымалы тіректерін көлік жағдайына ауыстыру процесінде нығыздау элементінің бұзылуын болдырмау есебінен Пакер жұмысының сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін қамтамасыз етеді. Пакердің тығыздағыш элементі ішінде серіппелі элемент орналасқан серпімді ортадан тұрады. Тығыздағыш элементтің ішіндегі бүйір беті бойымен спирал тәрізді серіппе орналастырылған, ол серіппе сымының барлық беті бойынша резеңке массивке байланған цилиндрлік бөліктің жүктемені қосымша жағынан коникалық бөлікке өту орнында. Серіппе шыңдалған болуы мүмкін.

Өнертабыс формуласы:

- Ішкі тығыздағыш элементтің ішіндегі тығыздағыш элементтің шеткі бетінің бойымен спирал тәрізді серіппе орналастырылған, ол серіппе сымның барлық беті бойынша резеңке массивке жалғанған цилиндрлік бөліктің жүктемені қосымша жағынан коникалық бөлікке өту орнында серіппе сымының барлық беті бойынша спирал тәрізді серіппе орналастырылған.

- Тығыздағыш элемент серіппенің шыңдалған орындалуымен ерекшеленеді.

Сипаттамасы:

Өнертабыс Мұнай және газ өнеркәсібіне, атап айтқанда ұңғыманың шегендеу бағанасының (пакерлерде) аралықтарын герметикалық ажыратуға арналған құрылғыларда пайдаланылатын тығыздағыш элементтерге жатады. Сериялық Пакерлердің тығыздағыш элементтерінің көпшілігі қабырғасының қалыңдығы бір жағынан пакердің сыртқы өлшемімен шектелген, ал екінші жағынан Пакер штогының диаметрімен салыстырмалы қысқа ұзындықтағы резеңке төлке болып табылады. Шегендеу колоннасының әрбір үлгі өлшемі үшін (демек, Пакер) өзінің тығыздағыш элементі, көбінесе бірнеше тығыздағыш элементтерден тұратын, жұмыс ортасының жоғары қысымы кезінде ұңғыманың талап етілетін аралығын жабуды қамтамасыз ететін жиынтық талап етіледі (газ, газ конденсаты, Су, Мұнай, оның ішінде ерекше тұтқыр, күкіртсутегі, механикалық қоспалар және т.б.). Тығыздағыш элементтерді іске қосу үшін (бір пакердің құрамында біреуінен төртке дейін) оларды бөшкелік элементтерге бере отырып, "жаншу" қажет, содан кейін ұңғыманың талап етілетін аралығын герметизациялау жүргізіледі. Осы операцияны орындау үшін резинаның қатты - деформациялық қасиеттерін еңсеру үшін бұрғылау немесе сорғы-компрессорлық бағанасы жағынан 120-160 кН дейін күш салу қажет. Бұл ретте нығыздаушы элементтің резеңке массасы Пакер Корпусы мен ұңғыма қабырғалары арасындағы сақиналы саңылауға ағып кетуі мүмкін. Бұл құбылыстың алдын алу үшін пакердің жылжымалы тіректері ойлап шығарылды. Барлық белгілі тығыздаушы элементтердің кемшілігі ұңғымада пакерді пайдаланғаннан кейін тығыздаушы элементтерді жылжымалы тіректермен түйіскен жерде ашу кезінде боялады, бұл нығыздаушы элементтердің одан әрі бұзылуына әкеледі (тіректер оларды көлік жағдайына қайтарған кезде кейде тығыздаушы элементтің шеткі бетінен резеңке материалдың тілімдерін үзеді).

Тығыздағыш элементтің биіктігі бойынша тығыздағыш элементтің тіректерінде.

Сондай-ақ тығыздағыш элементтің барлық биіктігі бойынша серіппелі элементтер орналасқан серпімді ортадан тұратын пакердің тығыздағыш элементі белгілі (ав. СВ-КСРО №905431, Е21В 33/12, жинақ. 15.02.82 Бюллетень №6). Ұңғыманың сақиналы кеңістігіне ағу шамасын азайту мақсатында белгілі тығыздаушы элементте серіппелі элементтер ортаңғы бөлігінде сферикалық учаскелері бар өзекшелерден, ал шеттері бойынша бір-бірімен серпімді сақиналармен қосылған цилиндрлі.

Өнертабыстың міндеті сериялық бұйымдарда қолданылатын тығыздағыш элементтердің конструкциясын өзгерту болып табылады, оның нәтижесі тығыздалатын саңылауға резеңкенің ағып кетуін болдырмау және "Пакер"ЖЗҚ ЖШҚ шығарған жылжымалы тіректері бар бірегей патенттелген бұйымдар - Пакерлерді қаптау кезінде резеңкенің шеткі беті бойынша бұзылуының болмауы болып табылады.

Берілген тапсырма пакердің тығыздағыш элементінде тығыздағыш элементтің ішіндегі шеткі бетінің бойымен орналасқан спирал тәрізді серіппе

бар. Серіппе сақинаға жалғанып, серіппе сымының барлық беті бойынша резеңке массивке байлаулы.

1 пакердің тығыздағыш элементі 2 серіппелі элементті қамтиды, ол резеңке-техникалық қоспадан жасалған серпімді ортаға орналастырылған және цилиндрлік бөліктің жүктемені қосымша жағынан коникалық бөлікке өту орнында серпімді элементке вулканизацияланған стандартты спирал тәрізді серіппе болып табылады.

Пакердің тығыздағыш элементі келесідей жұмыс істейді. 1 тығыздағыш элемент пакердің штокасында (екі-төрт элементтен тұратын жиынтығымен бірге), серіппемен вулканизацияланған ішкі ортасы бар бүйір беті жүктеме қосымшасы жағынан болатындай етіп орнатылады. Тығыздағыш элементтерді іске қосу үшін ұңғымадағы құбырлар бағанасы жағынан пакерге осьтік жүктемені қоса отырып, оларды "жаншу" қажет. Жылжымалы тіректері бар пакерде орнатылған тығыздағыш элементтің осьтік сығылуы кезінде, жоғары температура жағдайында және резеңкенің жоғары икемділігі есебінен қалған жабық жылжымалы тіреуіштерді толтыруға ұмтылады. Бұл процесс үлкен дәрежеде жылжымалы тіректер арасындағы кеңістіктегі (саңылауда) резеңкені қозғайды. Элементтің шеткі бөлігіндегі спирал тәрізді шындалған серіппе тіректер арасындағы кеңістікті жабады және жоғарыда аталған саңылауға резеңкенің ағып кетуіне кедергі жасайды. Жылжымалы тіректерді көліктік жағдайға келтіру және ашу кезінде шындалған серіппе нығыздаушы элементтің бүйірінің шайылып тұратын жылжымалы тіректермен "тығынданудан" қорғау функциясын орындайды, сондай-ақ серіппе нығыздаушы элементтің нысанын бастапқы (көліктік) жағдайға қайтаруға ықпал етеді.

Осылайша, ұсынылған тығыздағыш элемент Пакерлердің герметикалайтын қасиеттерін арттыруды, жылжымалы тіректерді көлік жағдайына ауыстыру процесінде тығыздағыш элементтің бұзылуын болдырмау есебінен Пакерлер жұмысының сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін қамтамасыз етеді.

Патент №2162137 (авторлар: Асадуллин М.Ф., Страхов Д.В., Оснос В.Б., Юсупов И.Г., Жеребцов Е.П., Габдуллин Р.Г.)

Бұндай типті пакер мұнай және газ өндірісінде пайдаланылады, және пакерлерге жүктелген міндеттер мен функцияларды орындауға арналған.

Бұл пакер ішкі цилиндрлік іріктелген оқпаннан тұрады, бұл ретте нығыздағыш элемент жоғарғы тіреумен орындалған.

Өнертабыс мұнай өндіру өнеркәсібіне, атап айтқанда жоғары қысымның әсерінен шегендеу колоннасын қорғау құралдарына жатады.

Конструкцияның металл сыйымдылығын азайтуды, сенімділігін арттыруды және азайтуды, күшін азайтуды орнату кезінде қамтамасыз етеді.

Өнертабыстың мәні: құрылғы оның сыртқы бетінде иілімді қабық түріндегі тығыздағышы бар және тартқыш арқылы жетектермен байланысты конусты кеңейтетін келтеқұбырларды қамтиды. Кеңейтетін конус цилиндрден құрамдас және оған концентрациялы орнатылған кеңейтетін элементтен жасалған. Олар кеңейтетін элементті цилиндрден босату және кеңейту элементінің ішкі қабырғасымен өзара іс-қимыл жасау үшін тығыздағыш

элементтерімен олардың төменгі ұшында орнатылған плунжермен сорғы-компрессорлық құбырлар бағанасын түсіру үшін өзара ажыратқыш элементпен байланысты. Оның ішкі диаметрі плунжердің сыртқы диаметріне сәйкестендіріліп алынған, 2 ил.

"Пакер" цилиндрлік тығыздағыш элемент пен оның сығылуы үшін конусты қамтитын тіреуіш типті, тығыздағыш элемент пен конус арасында конуста сегментті шығыңқы кіретін цилиндрлік серіппелі кескіш төлке орнатылған.

Бұл конструкцияның кемшілігі үлкен металл сыйымдылығы болып табылады, жетегі бар барлық конструкция ұңғымада қалады, бұл салмақ пен габариттің ұлғаюына, кеңейтетін конустың келте құбыр арқылы өтуі мүмкін болмаған жағдайда авариялық жағдайлардың мүмкіндігіне әкеп соғады. Қималы төлкені пайдалану салдарынан қолданылатын қысым бойынша сенімсіздік және шектеулер.

Осы өнертабыстың міндеті жоғары сенімділікке, қарапайымдылыққа ие және металл сыйымдылығы аз пакердің конструкциясын құру болып табылады.

Қойылған міндет иілімді қабық түрінде сыртқы бетінде тығыздағышы бар келтекүбырларды қамтитын және тартқыш арқылы жетектермен байланысты конусты кеңейтетін пакермен шешіледі. Жаңа конусты кеңейтетін цилиндр құраммен және онда шоғырландыру орнатылған, өзара ажыратқыш элементпен байланысты кеңейтетін элементтен жасалған, бұл ретте кеңейтетін элементтің ішкі диаметрі сорғы-компрессорлық құбырлардың пайдалану колоннасының плунжерінің сыртқы диаметріне таңдалады.

Авторлық куәлік №2148700 (авторлар: Холодюк В. Д., Киреев А.М., Кислицын В.В., Светашов Н.Н.)

Өнертабыстың мәні: құрылғыда ствол, ұзын және ұзына бойы кезектесетін бірқалыпты орналасқан фигуралы паз бар. Тірек оқпанмен қатты байланысты. Оның астында басу тығыздағыш элемент және конус орналасқан. Ол оқпанға қатысты осьтік жылжу мүмкіндігімен орнатылған. Осьтік жылжу мүмкіндігімен орналасқан обойма бар. В фигурном саңылауларда бекітеді орнатылған бағыттаушы штифт. Обоймада флипс шеңбері бойынша біркелкі орнатылған. Олар екі иінтіректер түрінде орындалған. Конустан төмен оқпанда кодтық төлке орнатылған. Ол радиалды айналу және осьтік жылжу мүмкіндігімен орнатылған. Фигуралық паз код тығынының сыртқы бетінде орындалған. Бағыттаушы штифттердің көмегімен Обойма кодтық төлке орнатылған. Төменгі бөлігіндегі шлипстер ұңғыманың қабырғасы туралы соңғысының үйкелуі және құрылғының көлік жағдайында шлипсі бар обойманың радиалды бұрылуын болдырмау мүмкіндігімен бағыттаушы жұдырықшалармен орындалған.

Өнертабыс мұнай-газ өндіру өнеркәсібіне жатады және мұнай және газ скважиналарын игеру және пайдалану кезінде, скважиналарды өткізу процесінде сіңіру аймақтарын оқшаулау бойынша әртүрлі технологиялық операцияларды жүргізу кезінде, қысыммен цементтеу, қабаттарды және Тағы басқа гидроразу кезінде пайдаланылуы мүмкін.

Пакер белгілі, құрамында Г-тәрізді пазы бар, ұзын және қысқа бөліктері бар, штоктармен қатты байланысқан корпус, штокта орнатылған конусы бар тығыздағыш элемент, құйрығы бар плашкалар, штоқтың Г-тәрізді Пазына орналастырылған штифт, тиелген центратор, штоктарға қатысты концентрацияланған және онымен қатты байланған сатылы төлке, плашкалардың құйрықтары бар. төменгі бүйіріндегі сығындысы бар және төлке мен шток арасында орналастырылған цилиндрлік бөлік, бұл ретте оның цилиндрлік түзуші бойынша құйрықтың ұзындығы г қысқа бөлігінің биіктігінен артық-және Г-тәрізді ойықтың ұзын бөлігінің биіктігінен аз.

Белгілі техникалық шешімнің кемшілігі конструкцияның қиындығы, үлкен металл сыйымдылығы мен авариялар болып табылады, олар көлбеу бағытталған ұңғымаларда құрал-сайманды (сорғы - компрессорлық құбырлар-НКТ) қаптау кезінде бұрылу нәтижесінде орын алуы мүмкін. Пакерді тарқату кезінде зәкірден шешу қажет, ол үшін құралды солға айналдыру керек.

Ұсынылған өнертабысқа ең жақын және прототип үшін таңдалған механикалық пакердің ұзын учаскелері біркелкі орналасқан, тіректің оқпанымен қатты байланысқан, оның астында орналасқан қысымдық тығыздағыш элемент және оқпанның сақиналы фигуралы оқпанында орналасқан осьтік жылжу мүмкіндігімен орнатылған, оқпанның сақиналы фигуралы оқпанында орналасқан ішкі бетінде шығыңқы бар обойманы радиалды-осьтік жылжыту мүмкіндігімен оқпанда орналасқан оқпанға қатысты осьтік жылжу мүмкіндігімен орнатылған конус, бұл ретте пакер конуста орнатылған кулачкалармен жабдықталған, бір-бірінен шлипс енінен кем емес қашықтықта фигуралық ойықтың қысқа учаскелерінің бойлық жазықтықтарында шеңбері бойынша біркелкі орналасқан.

Ал жұдырықшалардың ішкі беттері оқпанның бойлық осіне конус бетінің еңіс бұрышы бар оқпанның бойлық осіне көлбеу бұрышымен оқпанның бойлық осіне көлбеу болып орындалған, бұл ретте жоғары бөлігіндегі шлипстердің сыртқы беті соңғысымен өзара іс-қимыл жасау үшін жұдырықшалардың жауапты еңіс беттерімен орындалған.

Авторлық куәлік №2163656 (авторлар: Осипов Ю.А., Ванифатьев В.И.)

Өнертабыс мұнай және газ ұңғымаларын салу және пайдалану саласына, атап айтқанда, ұңғымалардың құбыр және құбырдан тыс кеңістігін герметизациялауға арналған құрылғыларға жатады, мысалы, өнімді қабаттың үстіне ұңғыма оқпанында цемент көпірлерін орнату кезінде өнімді қабаттың коллекторлық қасиеттерін сақтау, жоғарыда жатқан су білгіш қабаттарды оқшаулауды жүзеге асыру, мысалы, пайдалану жабдығын ауыстыру мақсатында ұңғыманы сөндіру және Тағы басқа құрылғыны оңайлатуды, оның жұмыста сенімділігін арттыруды және функционалдық мүмкіндіктерді кеңейтуді қамтамасыз етеді.

Өнертабыстың мәні: құрылғы қуыс құрамды корпусы, осы корпусының төменгі бөлігіне байланысты құйрықты, корпусының сыртына салынған тығыздағыш торапты, қондыру ершігі бар тығынды қамтиды. Соңғы корпус ішінде осьтік жылжу мүмкіндігі бар және ойық штифтпен корпусымен

байланысты. Құрылғыда төлке мен корпус арасында орналасқан өтпе каналы бар келте құбыр бар. Соңғы аралық арналарға қарама-қарсы патрубка ішкі сақинамен орындалған. Онда тірек шарлары, бір бөлігі келтеқұбырдың өтпелі каналдарында, екінші бөлігі - корпусның ішкі сақиналы ағынында орналастырылған. Төлке патрубканың өтпелі арналарына қарама-қарсы орналасқан. Тасымалдау бағанасы осы келте құбырмен қосылған. Корпус оның ішкі сағасынан жоғары қосымша сақинамен жасалған. Тығыздағыш торап тығыздағыш жапырақшаларды орнатудың жұмыс жағдайында өзара әрекеттесу мүмкіндігімен өздігінен тығыздайтын манжеттер секцияларының жиынтығы түрінде орындалған. Бұл жапырақшалар жоғарғы бетіне қарағанда үлкен қисық.

Өнертабыс мұнай және газ ұңғымаларын салу және пайдалану саласына, атап айтқанда, ұңғымалардың құбыр және құбырдан тыс кеңістігін герметизациялауға арналған құрылғыларға, мысалы, өнімді қабаттың үстіне ұңғыма оқпанында цемент көпірлерін орнату кезінде өнімді қабаттың коллекторлық қасиеттерін сақтау, жоғарыда жатқан су білгіш қабаттарды оқшаулауды жүзеге асыру, мысалы, пайдалану жабдығын ауыстыру және Тағы басқа мақсатында ұңғыманы өшіру үшін қажет.

Ұңғыманы герметизациялауға арналған құрылғы белгілі, оның ішінде қуыс корпуста орналасқан тығыздағыш торап, корпуста орналасқан клапан және құйрық. Құрылғының кемшілігі оны жасау қиындығы және клапан-кескіштің жұмысын басқару бойынша арнайы жабдықты іске қосу қажеттілігі болып табылады.

Өнертабыстың ең жақын аналогы-қуыс құрамдық корпусы, корпусның төменгі бөлігіне байланысты құйрықты, корпусның сыртына салынған тығыздағыш торапты, осьтік жылжу мүмкіндігімен корпус ішінде орналастырылған және корпуспен ойық штифтпен байланыстырылған қондыру ершігі бар тығынды, тығынды қондыратын ершікке және құбырлардың тасымалдау колоннасына лақтырылатын элементті қамтитын ұңғыманы герметизациялауға арналған құрылғы болып табылады.

Бұл құрылғының кемшілігі оның күрделілігі, сондай-ақ тасымалдау колоннасын құрылғыдан ажырату және құрылғыны ұңғымадан алу күрделілігі болып табылады. Өнертабыстың техникалық нәтижесі құрылғыны оңайлату, оның жұмысының сенімділігін арттыру және функционалдық мүмкіндіктерін кеңейту болып табылады.

Қажетті техникалық нәтиже ұңғыманы герметизациялауға арналған, қуыс құрамдас корпусы, корпусның төменгі бөлігіне байланысты құйрықты, корпусның сыртына орналастырылған тығыздағыш торапты, осьтік жылжу мүмкіндігімен корпус ішінде орналастырылған және ойық штифтпен корпуспен байланысты қондыру ершігі бар тығынды, төлкенің қондыру ершігі мен құбырлардың тасымалдау бағанасына арналған, өнертабысқа сәйкес, ол төлке мен корпус арасында орналастырылған өтпелі каналы бар келтеқұбырмен жабдықталуына қол жеткізіледі., бұл жағдайда төлке келтеқұбырдың өтпелі арналарына қарсы орналастырылады, тасымалдау бағанасы осы келтеқұбырмен жалғанады, корпус оның ішкі ағынынан жоғары қосымша сақиналы түтікпен

жасалған, ал тығыздауыш торап өзара әрекеттесу мүмкіндігімен өздігінен тығыздалатын манжет секцияларының жиынтығы түрінде жасалған, құрылғының жұмыс жағдайында және Тағы басқа болуы тиіс. Олардың әрқайсысында осы тығыздаушы бөліктердің жоғарғы беті бойынша төменгі бетіне қарағанда үлкен қисық болуы тиіс.

3 Есептік бөлім

3.1 Пакерді беріктікке есептеу

Пакерді беріктікке есептеудің мәні пакердің беріктігін тексеру болып табылады:

$$P_{\text{расч}} = P_{\text{пак}} + P_{\text{газ}}, \quad (1.1)$$

мұндағы $P_{\text{пак}}$ – Пакерден келетін жүктеме, кН;
 $P_{\text{газ}}$ – өнімнен пайда болатын салмақ, кН.

$$P_{\text{пак}} = q \cdot L, \quad (1.2)$$

мұндағы q – пакердің 1-погонды метрінің салмағы, кг/м;
 L – пакерді орналастыру тереңдігі, м.

$$P_{\text{газ}} = r \cdot F_{\text{ВН}} \cdot L, \quad (1.3)$$

мұндағы r – ұңғыма өнімінің үлес салмағы;
 $F_{\text{ВН}}$ – өту тесігінің ауданы, м².

$$F_{\text{ВН}} = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \quad (1.4)$$

мұндағы d – пакердің өту тесігінің диаметрі, м.
Осы параметрлерді қою арқылы мынаны аламыз:

$$F_{\text{ВН}} = \frac{3,14 \cdot 0,01515^2}{4} = 0,0021 \text{ м}^2.$$

$$\begin{aligned} P_{\text{пак}} &= 1,36 \cdot 1500 = 2040 \text{ кН}, \\ P_{\text{газ}} &= 8330 \cdot 0,0021 \cdot 1500 = 26240 \text{ Н} = 26,24 \text{ кН}, \\ P_{\text{расч}} &= 2040 + 26,24 = 2066 \text{ кН}. \end{aligned}$$

Бұзылу жүктемесін анықтаймыз. Резьбалы бөліктің материалын E тобындағы болат деп аламыз.

$$P_{\text{раз}} = Y_{\text{тек}} \cdot f_{\text{мет}}, \quad (1.5)$$

мұндағы $P_{\text{раз}}$ – материалды бұзылуға әкелетін жүктеме, кН;
 $Y_{\text{тек}}$ - материал ағымдылығының шегі, ($Y_{\text{тек}} = 550 \text{ МПа}$).

$$f_{\text{мет}} = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4} \cdot \quad (1.6)$$

$$f_{\text{мет}} = \frac{3.14 \cdot (0.132^2 - 0.0515^2)}{4} = 0.012 \text{ м}^2.$$

$$P_{\text{раз}} = 550 \cdot 106 \cdot 0.012 = 6381 \text{ кН}.$$

Жұмыстың сенімділігі үшін шарт сақталуы тиіс:

$$n = \frac{P_{\text{раз}}}{P_{\text{расч}}} \geq 1.5, \quad (1.7)$$

мұндағы n - коэффициент запаса прочности.

$$n = \frac{6381}{2066} = 3.08 \geq 1.5.$$

Резьбалы қосылыстың беріктік шарты қолданылған.

3.2 Пакер параметрлерін есептеу

Пакерді есептеу кезінде герметизациялау үшін қажетті байланыс қысымын, осы қысымды қамтамасыз ету үшін осьтік Күшін, тығыздаушы элементтің биіктігін, Пакер поршөнінің жүрісінің ұзындығын, тығыздаушы элемент кордының параметрлерін анықтайды және шегендеу бағанасының беріктігін, Пакер оқпанын және қабырға қалыңдығы аз өзге де бөлшектерді тексереді.

Есептеу 146ч7 шегендеу бағанасы үшін жүргізіледі. Шегендеу бағанасы мен тығыздаушы элемент арасындағы байланыс қысымы манаған тең:

$$P_K = P_{\text{КС}} + P_{\text{КП}}, \quad (2.1)$$

мұндағы $P_{\text{КС}}, P_{\text{КП}}$ - тығыздаудың алдын ала сығылуы және қысымның тиісінше ауытқуының әрекеті есебінен түйіспелі қысымдар.

Ұңғыма оқпанының герметикалық ажыратылуын қамтамасыз ететін P_K байланыс қысымын және Q ең аз осьтік күшін анықтау үшін келесі теңдеулерді пайдаланады:

$$P_K = \frac{\mu_p}{1 - \mu_p} \left(\frac{Q}{F} - G \frac{(R_c^2 - R_{\text{ш}}^2)^3 - (R_{\text{п}}^2 - R_{\text{ш}}^2)^3}{(R_c^2 - R_{\text{ш}}^2)(R_{\text{п}}^2 - R_{\text{ш}}^2)} + \Delta p \right), \quad (2.2)$$

$$Q \geq 0.111 \cdot \Delta p \cdot F + G \cdot F \cdot \frac{(R_c^2 - R_{\text{ш}}^2)^3 - (R_{\text{п}}^2 - R_{\text{ш}}^2)^3}{(R_c^2 - R_{\text{ш}}^2)(R_{\text{п}}^2 - R_{\text{ш}}^2)}, \quad (2.3)$$

мұндағы F - деформацияланған тығыздағыштың көлденең қимасының ауданы;

G_p - 5 МПа-резеңке жылжыту модулі;
 G_c - 77 МПа - болатты жылжыту модулі;
 R_n - 0.06 м - деформацияға дейінгі сыртқы резеңке радиусы;
 R_c - 0.066 м - деформациядан кейінгі резеңке сыртқы радиусы;
 $R_{ш}$ - 0.04 м-ішкі резеңке радиусы;
 Δp - 100 МПа-пакердегі қысымның ауытқуы;
 μ_p - 0.475-резеңке үшін Пуассон коэффициенті.

$$F = \frac{\pi \cdot (2R_c)^2}{4} - \frac{\pi \cdot (2R_{ш})^2}{4}. \quad (2.4)$$

$$G = G_p + G_c = 5 \cdot 10^6 + 77 \cdot 10^6 = 82 \cdot 10^6 \text{ МПа}. \quad (2.5)$$

$$F = \frac{3,14 \cdot (2 \cdot 0,066)^2}{4} - \frac{3,14 \cdot (2 \cdot 0,04)^2}{4} = 0,008658. \quad (2.6)$$

$$Q \geq 0,111 \cdot 100 \cdot 10^6 \cdot 0,008658 + 82 \cdot 10^6 \cdot 0,008658 \frac{(0,066^2 - 0,04^2)^3 - (0,06^2 - 0,04^2)^3}{(0,066^2 - 0,04^2)^2 (0,06^2 - 0,04^2)}.$$

$$Q \geq 97,77 \text{ кН}.$$

$$p_k = \frac{0,475}{1 - 0,475} \left(\frac{97690}{0,008658} - 82 \cdot 10^6 \cdot \frac{(0,066^2 - 0,04^2)^3 - (0,06^2 - 0,04^2)^3}{(0,066^2 - 0,04^2)^2 (0,06^2 - 0,04^2)} + 100 \cdot 10^6 \right) = 1005 \text{ МПа}.$$

Резеңкені колоннаға қысу күші пакердің жұмыс қысымынан біршама жоғары, бұл герметизация жүзеге асырылады дегенді білдіреді.

Сығылған пакерленетін элементтің биіктігін аудан бетінің тығыздауға дейінгі және одан кейінгі теңдігінің шартынан есептейміз. Прототипті төлкенің биіктігі $H=25,6$ мм.

$$2S_{T1} + S_{BH1} + S_{H1} = 2S_{T2} + S_{BH2} + S_{H2}, \quad (2.7)$$

мұндағы S_{T1} - қысуға дейінгі кесіктердің ауданы;
 S_{BH1} - қысуға дейінгі ішкі бетінің ауданы;
 S_{H1} - қысуға дейінгі сыртқы бетінің ауданы;
 S_{T2} - қысудан кейінгі шеттердің ауданы;
 S_{BH2} - қысудан кейінгі ішкі бетінің ауданы;
 S_{H2} - қысудан кейінгі сыртқы бетінің ауданы.

$$S_{T1} = \frac{\pi \cdot (2R_n)^2}{4} - \frac{\pi \cdot (2R_{ш})^2}{4}. \quad (2.8)$$

$$S_{T1} = \frac{3,14 \cdot (2 \cdot 0,06)^2}{4} - \frac{3,14 \cdot (2 \cdot 0,04)^2}{4} = 0,00628.$$

$$S_{T2} = \frac{\pi \cdot (2R_c)^2}{4} - \frac{\pi \cdot (2R_{ш})^2}{4}. \quad (2.9)$$

$$S_{T2} = \frac{3,14 \cdot (2 \cdot 0,066)^2}{4} - \frac{3,14 \cdot (2 \cdot 0,04)^2}{4} = 0,0086.$$

$$S_{BH1} = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,04 \cdot 0,0256 = 0,0064 \text{ м2.} \quad (2.10)$$

$$S_{H1} = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,06 \cdot 0,00316 = 0,0096 \text{ м2.} \quad (2.11)$$

$$S_{BH2} = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,04 \cdot H1 \text{ м2.} \quad (2.12)$$

$$S_{H2} = 2\pi R_c H_1. \quad (2.13)$$

$$S_{BH2} = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,066 \cdot H1 \text{ м2.} \quad (2.14)$$

H1 - қысылған күйдегі элементтің биіктігі табу үшін формулаларда алынған мәндерді мына формулаға қою қажет. S_{BH1} -қысуға дейінгі ішкі бетінің ауданы.

$$\begin{aligned} 2 \cdot 0,006283 + 0,0064 + 0,0096 &= 2 \cdot 0,008658 + 0,2512 \cdot H1 + 0,41448 \cdot H1, \\ 0,665 \cdot H1 &= 0,01137, \\ H1 &= 0,0171 \text{ м.} \end{aligned}$$

Тығыздағыш элементтің ең аз рұқсат етілген биіктігін есептейміз:

$$\begin{aligned} h_{\min} &= \frac{2H_1(R_c + R_{\text{ш}}) + R_c^2 - R_{\text{ш}}^2}{2(R_{\text{ш}} + R_c)}. \\ h_{\min} &= \frac{2 \cdot 0,022(0,066 + 0,04) + 0,066^2 - 0,04^2}{2(0,06 + 0,04)} = 0,022. \end{aligned} \quad (2.15)$$

Тығыздағыш элементтің ең үлкен биіктігі:

$$h_{\max} = \frac{R_c^3(R_c^2 - R_{\text{ш}}^2)}{0,45f(R_{\text{ш}}^2 - R_c^2)(3R_c + 2R_c^2R - R_{\text{ш}}^2)}, \quad (2.16)$$

мұндағы f – үйкеліс коэффициенті, $f=0,08$.

$$h_{\max} = \frac{0,066^2(0,066^2 - 0,04^2)}{0,45 \cdot 0,08 \cdot (0,06^2 - 0,04^2)(3 \cdot 0,066 + 2 \cdot 0,066^2 \cdot 0,04 - 0,04^2)}.$$

Поршень жүрісінің оңтайлы ұзындығы:

$$S = \frac{hR_{\text{ш}}^2(\kappa^2 - 1)}{\kappa^2 R_{\text{ш}}^2 - R_{\text{ш}}^2}, \quad (2.17)$$

мұндағы $h=0,0316$, бос, жүктеме түсірілмеген тығыздағыш элемент биіктігі.

$$k = R_c / R_{\text{ш}} = 1,13.$$

$$S = \frac{0.0256 \cdot 0.06^2 (1.13 - 1)}{1.13^2 \cdot 0.06^2 - 0.04^2} = 0.00702 \text{ м.}$$

Шегендеу бағанасының периметрі бойынша плашкалардың шектеулі түйісуі кезінде шегендеу бағанасының беріктігіне плашкалы қармаудың әсерін тексереміз.

Шегендеу бағанасы бұзылмайтын плашкалы қармауға арналған шекті осьтік жүктеме тең:

$$Q_{\text{пред}} \leq \frac{2\sigma_B \cdot n \cdot \text{tg}\alpha \cdot h^2 \cdot l_{\text{пл}}}{d}, \quad (2.18)$$

мұндағы $\sigma_B = 1250 \cdot 10^6 \text{ Па}$ – құбыр материалының беріктік шегі;

$n = 5$ – плашка саны;

$\text{tg}\alpha = 22$ – плашка конусының бұрышы;

$l_{\text{пл}} = 0.12 \text{ м}$ – плашка биіктігі;

h – шегендеу құбырының қабырға қалыңдығы;

d – шегендеу құбырының ішкі диаметрі.

$$Q_{\text{пред}} \leq \frac{2 \cdot 1250 \cdot 10^6 \cdot 5 \cdot \text{tg}22 \cdot 0,007^2 \cdot 0,12}{0,132}.$$

$$Q_{\text{пред}} \leq 225 \text{ кН.}$$

$$n = \frac{Q_{\text{пред}}}{Q} \geq 2. \quad (2.19)$$

$$n = \frac{225}{99.77} = 2.25 \geq 2.$$

Сенімді пакерлеудің күшімен салыстырғанда плашкаларға шекті рұқсат етілген жүктеме қор коэффициенті 2.25 болады, бұл мүмкін (2-ден кем емес).

Қисайған оқпандарда ұңғыманың өтуіне пакерді есептеу.

$$R = \frac{L_{\text{пак}}^2}{8 \cdot \Delta S}, \quad (2.20)$$

мұндағы R – ұңғыма оқпанының иілу радиусы;

$L_{\text{пак}} = 1.8 \text{ м}$ – пакер ұзындығы;

$\Delta S = 0.006 \text{ м}$ – пакер мен шегендеу құбырының арасындағы саңылау.

$$R = \frac{1,8^2}{8 \cdot 0,006} = 74,419.$$

Пакер қисықтығы 0.70 метрге дейін иілген баған арқылы өтуі мүмкін. Пакер бөлшектеріндегі жұқа орындардың беріктігін есептеу.

$$P = \frac{2 \cdot R \cdot \sigma}{D}, \quad (2.21)$$

мұндағы σ - бөлшектер қабырғасының қалыңдығы;

R -рұқсат етілетін кернеу;

D -бөлшек қабырғасының сыртқы диаметрі.

1) Тығыздағыш аударма.

45ХН Болат, 815°C температурада майда шыңдау, 500°C температурада жіберу:

$$\sigma = 0.00625 \text{ м.}$$

$$R = 980 \cdot 10^6 \text{ Па.}$$

$$D = 0.1145 \text{ м.}$$

$$P = \frac{2 \cdot 0.00625 \cdot 980 \cdot 10^6}{0.1145} = 108 \text{ МПа.}$$

2) Ствол. Болат 45Х, шыңдау, босату КП 540.

$$\sigma = 0.0065 \text{ м.}$$

$$R = 540 \cdot 10^6 \text{ Па.}$$

$$D = 0.064 \text{ м.}$$

$$P = \frac{2 \cdot 0.0065 \cdot 540 \cdot 10^6}{0.064} = 108 \text{ МПа.}$$

3) Шегендеу бағанасының құбыры. Беріктік тобы Р.

$$\sigma = 0.007 \text{ м.}$$

$$R = 1250 \cdot 10^6 \text{ Па.}$$

$$D = 0.146 \text{ м.}$$

$$P = \frac{2 \cdot 0.007 \cdot 1250 \cdot 10^6}{0.146} = 108 \text{ МПа.}$$

Жұмыс қысымынан жоғары мәндер алынған, демек, жұқа жерлердің беріктігі жеткілікті.

Жүргізілген есептердің негізінде мынадай қорытынды жасауға болады, бұл пакер жұмыс қысымы 100 МПа кезінде бұзылмайды.

4 Қауіпсіздік және еңбек қорғау

4.1 Жалпы талаптар

Авариялардың, өндірістік жарақаттанудың алдын алу, скважиналарды күрделі және ағымдағы жөндеу жөніндегі бригадаларда жүргізілетін іс-шараларды тіркеу мақсатында "еңбекті қорғау жөніндегі Журнал" жүргізілуі тиіс, оған еңбекті қорғау және өнеркәсіптік қауіпсіздік жағдайын бақылауды жүзеге асыратын барлық қызметкерлер (мемлекеттік қадағалау және бақылау органдарының өкілдері, еңбекті қорғау жөніндегі уәкілдер, еңбекті қорғау өндірістік қызметінің қызметкерлері және ұйымның бас мамандары) өз жазбаларын енгізеді. Журналға анықталған бұзушылықтар, еңбекті қорғау жөніндегі бақылаудың барлық деңгейлерін жүргізу кезінде бұзушылықтарды жою жөніндегі іс-шаралар (ұсыныстар), сондай-ақ бір жолғы және жоспардан тыс тексерулер жазылады.

Ұңғымада жұмыс жүргізу алдында бригада аварияны жою жоспарымен және ұңғыманың құрылымы мен жай-күйі, қаттық қысым, ұңғыма ішіндегі жабдықтар, жоспарланған операциялардың тізбесі, оларды жүргізу кезінде күтілетін технологиялық параметрлер бойынша мәліметтерді қамтуы тиіс жұмыс жоспарымен танысуы тиіс. Жұмыс орындаушылармен қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулық журналына сәйкес ресімделуі тиіс.

Жұмыс орнында болған жазатайым оқиғалар белгіленген тәртіппен тексеріледі.

Көрші ұңғыманы тоқтатпай бұтадағы ұңғымаларды жөндеуге арнайы іс-шараларды жүзеге асыру және жоспарда көзделген техникалық құралдарды пайдалану шартымен жол берілуі мүмкін.

Жөндеу жұмыстарын жүргізу алдында ұңғыманың айналасындағы аумақ жабдықтың орналасуын ескере отырып жоспарлануы және бөгде заттардан босатылуы тиіс, ал қысқы уақытта қар мен мұздан тазартылуы тиіс.

15 м/с және одан жоғары жылдамдықпен жел кезінде, нөсер, қатты қар жауу және көрінуі 50 м кем тұман кезінде, сондай-ақ вахтаның толық емес құрамы кезінде түсіру-көтеру операцияларына тыйым салынады. Егер агрегаттың паспортында желдің жылдамдығы аз болса, онда паспорттық шаманы басшылыққа алу керек.

Жұмыс орындары белгіленген тәртіппен бекітілген үлгі тізбелерге сәйкес плакаттармен, қауіпсіздік белгілерімен, ескерту жазбаларымен жарақтандырылуы тиіс.

Жұмыс орындары, жабдықтар және жұмыс жүргізу аймағы "Электр қондырғыларын пайдалану кезінде еңбекті қорғау бойынша салааралық ережелер (қауіпсіздік ережелері)", ПТЭЭ, ЭЕ талаптарына сәйкес электр жарығымен қамтамасыз етілуі тиіс.

Жұмысшылар үшін қауіп көзі болуы мүмкін бөлшектер тораптары, айлабұйымдар және жабдықтар элементтері, сондай-ақ қоршау және қорғау

құрылғыларының беттері МЕМСТ Р 12.4.026 сәйкес сигналдық түстерге боялуы тиіс.

Ауа күкіртті сутегімен газдануы мүмкін өндірістік объектілердегі жұмыстарға шекті рұқсат етілген жас 21 жастан кіші емес, оқшаулағыш газқағарларда және тыныс алу аппараттарында жұмыс істеу үшін медициналық қарсы көрсеткіштері жоқ және тиісті оқудан, нұсқамадан және жұмысты қауіпсіз жүргізу бойынша білімін тексеруден өткен тұлғалар жіберіледі.

Күкіртті сутегі объектілеріндегі жұмыстарға тартылатын Бөгде ұйымдардың қызметкерлері Тапсырыс беруші ұйымының бас инженері бекіткен көлемде оқытудан және білімін тексеруден өтуі тиіс.

Ұңғымалардағы жұмыстарға үш жыл ішінде "ұңғыманы бақылау" курсы бойынша мамандандырылған оқу-курстық комбинаттарда қайта даярлаудан өтпеген бұрғылаушылар мен мамандар жіберілмейді. ГМСК кезінде ұңғыманы басқару".

Толтырғыш сұйықтық ретінде мүмкіндігінше суды пайдалану керек; барлық жағдайларда ол бейтарап газдан (азоттан) жақсырақ. Басқа сұйықтықтарды (оттегі, май және Тағы басқа) қолдануға тыйым салынады. Су үлкен қауіпсіздік коэффициентін қамтамасыз етеді, себебі Сығылған газға қарағанда жарылыс қаупі жоқ. Бұдан басқа, пакерді газбен ұзақ толтыру кезінде оның сыртқы жабдығында газ көпіршіктері пайда болуы мүмкін. Бұл табиғи каучуктың микропоралары арқылы газдың өтуі салдарынан болатын табиғи процесс.

Тік ұңғымаларда сумен толтыру кезінде айдау арнасындағы су бағанының гидростатикалық қысымын ескеру қажет. (10 м су = 1 бар немесе 14,5 фунт/шаршы дюйм).

Бұл құбылыс кейде пакерлердің босатылуын қиындатады. Ешқашан ашық ауада пакерлерді толтыруға болмайды.

Айдау (үрлеу) жұмыс қысымы әрқашанда инъектирлеу қысымынан, әсіресе бейтарап газды толтырғыш зат ретінде пайдаланған кезде артық болуы тиіс.

Бұл ұңғымада сенімді нығыздауды қамтамасыз етеді және пакерді бекітеді, сондықтан ол итерілмейді. Сондай-ақ, цемент ерітіндісі немесе су бағанының массасын ескеру маңызды.

Пакерді толық босатқанға дейін жылжытуға болмайды. Егер пакерді толтыру үшін су пайдаланылса, бірнеше минут күту керек. Егер орындалатын жұмыстардың ерекшелігі цементті немесе бентонитті қолдануды талап етсе, әрбір пайдаланғаннан кейін пакерді сумен мұқият жуу керек. Терең және құрғақ тік ұңғымалар үшін Geoorgo босату құрылғылары бар қосымша айдау арналарын пайдалану ұсынылады.

Әрбір толтырылған элемент сынақ стендінде судың көмегімен тестіленеді. Құрастырғаннан кейін Пакерлердің жалпы герметикалығы тексеріледі.

Пакерлерді қараңғы жерде сақтау керек. УФ-сәулелер Табиғи каучук үшін жойғыш әсер ететіндіктен, Пакерлерді күн сәулесінен тыс сақтау қажет.

Жұмыс кезіндегі климат температураларының диапазоны-45°С-ден +65°С-ге дейін.

Пакерді барынша кеңейту шегінде ешқашан пайдалануға болмайды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Берілген жобада қазіргі таңдағы жақсы қолданысқа ие пакерлердің бірі «2ПВМ-122-50» пакерінің нығыздағыш элементін жетілдіруге ұсыныс жасалды. Жалпы осы механикалық пакер түрінің сипаттамасы, жұмыс принципі және құрылымдық ерекшеліктері баяндалды. Нарықтық анализ кезінде анықталғандай бұл пакер түрін пайдалану жыл сайын өсіп келе жатыр. Есептеу бөлімінде пакердің беріктігі мен оның бірқатар параметрлері есептелген болатын. Көріп отырғандай пакер рұқсат етілген жүктемеде жұмыс істей алатыны анықталды. Сонымен қатар қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі де ескерілді. Бұл пакерлерді пайдалану мұнай газ ұңғымасында пайдаланылатын қондарғылар секілді техникалық қауіпсіздік режимін қажет етеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Ильский А.Л. Оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин. – М.: Машиностроение, 1980.;
- 2 Бухаленко Е.И. Нефтепромысловое оборудование: Справочник – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «Недра», 1990. – 559 с.;
- 3 К.Р. Уразаков, С.Е. Здольник, М.М. Нагуманов и др. Справочник по добыче нефти под редакцией — СПб; ООО "Недра", 2012.— 672 с.;
- 4 Тетельмин, Язев. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. Учебное пособие.;
- 5 В.Г. Крец, А.В. Шадрин. Основы нефтегазового дела: учебное пособие – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 182с.;
- 6 Амиров А.Д., Карапетов К.А. Справочная книга по текущему и капитальному ремонту нефтяных и газовых скважин. – М.: Недра, 1979.;
- 7 Л.Г. Чичеров. Расчёт и конструирование нефтепромыслового оборудования.;
- 8 ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.;
- 9 Чичеров Л.Г. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования. М.: Изд-во Недра, 1987. 45 с.;
- 10 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.;
- 11 Ильский А.Л. Расчет и конструирование бурового оборудования: учебное пособие для вузов. М.: Изд-во Недра, 1985. 420с.
- 12 <https://studfile.net/preview/2181419/>;
- 13 <http://naukovedenie.ru/PDF/78TVN115.pdf>;
- 14 <https://studwood.ru/1594459/>;
- 15 Молчанов Г.В., Молчанов А.Г. Машины и оборудования для добычи нефти и газа. – М.: Недра, 1984. – С. 427-429.

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: Бекболат Темірлан Азаматұлы

Название: Темірлан дипл .docx

Координатор: Бакытжан Калиев

Коэффициент подобия 1: 0

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 1

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: Бекболат Темірлан Азаматұлы

Название: Темірлан дипл .docx

Координатор: Бакытжан Калиев

Коэффициент подобия 1:0

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:1

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