

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және Машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

Канатова Диана

Тақырыбы: Шлактарды қайта өңдеу учаскесінің жобасы, арнайы бөлімінде жақты ұсақтағыштың тіреуші түйіндерін жаңғыртуды әзірлеу

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

6B07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

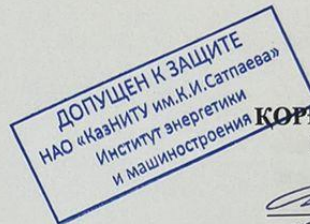
Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және Машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
техн.ғыл.канд.,
С.А. Бортебаев
«05» 00 2023ж.

Дипломдық жоба

Тақырыбы: «Айдау ұңғымаларына арналған сыртқы диаметрі 136 мм
механикалық пакердің құрылымын модернизациялау»

6B07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

Орындаған: Канатова Д.

Пікір беруші
Техника ғылымдарының кандидаты,
ЛЖА профессоры, «Жылжымалы
қурам» кафедрасының меңгерушісі
(ғылыми дәрежесі, атауы)

Қолы Аширбаев Г.К.
Аты жөні

Ғылыми жетекші
Техника ғылымдарының
кандидаты, қауым профессор
(ғылыми дәрежесі, атауы)

Қолы Калиев Б.З.
Аты жөні

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

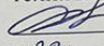
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және Машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

БЕКІТЕМІН

кафедра меңгерушісі
техн.ғыл.жанд.,

 С.А.Бортебаев
«28» 11 2022 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Канатова Диана

Тақырыбы: «Айдау ұңғымаларына арналған сыртқы диаметрі 136 мм механикалық пакердің құрылымын модернизациялау»

Университет Ректорының 2022 жылғы "23" қараша № 404-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2023 жылғы "10" мамыр.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Пакердің жылжымалы тірек бөлімін жаңғырту.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Техникалық бөлім: Түпнұсқа таңдау; негізгі элементтеріне сипаттама.

б) Патенттік шолу: Модернизациялау бойынша техникалық ұсыныс.

в) Есептеу бөлімі Пакерлік құрылғының жылжымалы тіректерінің түйінін есептеу

г) Арнайы бөлім: Пакерді пайдалану, жұмыс істеу кезіндегі техникалық қауіпсіздік жөнінде нұсқаулар

д) Еңбек қорғау бөлімі: Қауіпсіздік және еңбек қорғау шараларын қарастыру.

Сызба материалдар тізімі (5 парақ сызба көрсетілген)

1. Пакердің жалпы көрінісі; 2. Техникалық ұсыныстың сызбасы; 3. Пакердің модернизацияланған бөлігінің құрылымдық сызбасы; 4. Жылжымалы тірек

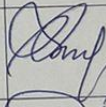
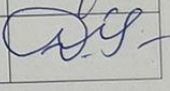
бөлімінің модернизациялаудан кейінгі құрылымдық сызбасы; 5 Пакердің модернизациядан кейінгі бөлшек сызбасы
Ұсынылатын негізгі әдебиет 13 атаудан тұрады

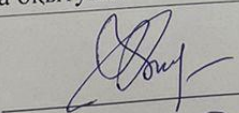
Дипломдық жобаны даярлау


КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
1 Жалпы бөлім	15.03.2023	
2 Есептік бөлім	29.04.2023	
3 Арнайы бөлім	10.05.2023	
4 Техникалық қауіпсіздік	15.05.2023	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Дипломдық жұмыс бөлімдері	Калиев Б.З. Қауым. профессор	02.06.23	
Қалып бақылаушы	Сарыбаев Е.Е. Аға оқытушы	05.06.23	

Ғылыми жетекшісі  / Калиев Б.З./

Тапсырманы орындауға білім алушы  /Канатова Д./

Күні « 05 » 06 - 2023 ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жобада пакерлік жүйелердің заманауи конструкцияларын талдау, олардың сыныптамасы, ерекшеліктерімен негізгі жұмыс принциптері келтірілген. Пакерлердің негізгі техникалық сипаттамаларын талдай отырып, олардың жұмыстарының артықшылықтары мен кемшіліктерінің сипаттамалары келтірілген.

Берілген дипломдық жобаның негізгі бағыты мен мақсаты айдау ұңғымаларына арналған сыртқы диаметрі 136 мм болатын механикалық пакердің құрымын жаңарту, жұмыс тиімділігін құрылымына өзгеріс енгізе отырып арттыру.

Механикалық пакердің технологиялық шарттарын анықтау барысында, пакерке әсер ететін осьтік күш, резеңке манжеттің толық техникалық параметрлері қарастырылды. Сондай-ақ пакер құрылғыларын пайдалану жұмыс істеу кезіндегі техникалық қауіпсіздік жөніндегі нұсқаулықтар қарастырылды.

Берілген дипломдық жоба 5 парақ графикалық сызбадан, 40 парақ түсіндерме жазбадан және де 13 әдебиет деректерінен құралған.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте представлен анализ современных конструкций пакерных систем, их классификация, основные принципы работы с их особенностями. Анализируя основные технические характеристики пакеров, описываются преимущества и недостатки их работы.

Основным направлением и целью данного дипломного проекта является обновление конструкции механического пакера наружным диаметром 136 мм для нагнетательных скважин, повышение его эффективности за счет внесения изменений в его конструкцию.

В процессе определения технологических режимов механического пакера учитывались осевая сила, действующая на пакер, полные технические параметры резиновой манжеты. Также были учтены технические инструкции по технике безопасности при использовании пакерных устройств.

Данный дипломный проект состоит из 5 страниц графических рисунков, 40 страниц пояснительных записок и 13 страниц литературных данных.

ANNOTATION

The diploma project presents the analysis of modern designs of packer systems, their classification, and the main working principles with their features. Analyzing the main technical characteristics of packers, the advantages and disadvantages of their work are described.

The main direction and purpose of this diploma project is to update the structure of the mechanical packer with an outer diameter of 136 mm for injection wells, to increase its efficiency by making changes to its structure.

In the process of determining the technological conditions of the mechanical packer, the axial force acting on the packer, the full technical parameters of the rubber cuff were considered. Technical safety instructions during the use of packer devices were also considered.

This diploma project consists of 5 pages of graphic drawings, 40 pages of explanatory notes and 13 pages of literature data.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	8
1	Пакерлік жүйелердің заманауи конструкцияларын талдау	9
1.1	Механикалық түрде алынатын пакер жүйелері	10
1.2	Гидромеханикалық пакерлік жүйелер (МГРП үшін бағаналы пакерлік құрылғылар)	13
1.3	Механикалық зәкір (якорь) құрылғысы	15
2	Патенттік шолу	17
2.1	Бұрғыланбаған ұңғыма оқпанына пакерлік жүйелерді отырғызу механизмдерін зерттеу	17
2.2	Ұңғымадағы ағып кету аралықтарын автономды оқшаулауға арналған пакер модулі. Патент RU182823U1	18
2.3	Пакерлік құрылғының жылжымалы тіректерінің торабын жасау	22
3	Пакерлік құрылғының жылжымалы тіректерінің түйінін есептеу	27
3.1	Пакердің технологиялық есептеулері	28
3.2	Пакер құрылғысының бірнеше рет қонуы үшін белсендіру түйінінің жұмысын зерттеу	37
4	Пакерді пайдалану, жұмыс істеу кезіндегі техникалық қауіпсіздік жөнінде нұсқаулар	38
4.1	Қауіпсіздік және қызметкерлерді қорғау	39
4.2	Пакерлерді орнату бойынша ұсыныстар	39
	ҚОРЫТЫНДЫ	41
	Қысқартулар тізімі	42
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	43
	Қосымша А	45
	Қосымша Б	46
	Қосымша В	47

КІРІСПЕ

Техникалық өнімнің сенімділігі мен тиімділігі олардың тұтынушылық қасиеттерінің жиынтығы ретінде олардың техникалық деңгейін, экономикалық аспектілерін және бәсекеге қабілеттілігін анықтайтын әртүрлі сапа топтарындағы бірқатар көрсеткіштермен анықталады. Ең айқындаушы көрсеткіштер – мақсат, ал ең маңыздылары – пайдалану кезіндегі пайдалы әсерді және техникалық шешімдердің прогрессивтілігін анықтайтын функционалдық және техникалық тиімділік көрсеткіштері. Техникалық өнімдер үшін бұл көрсеткіштер әдетте операциялық деп аталады. Балшық жоғалту аралықтарын жою үшін ашық саңылауда қолданылатын пакер жүйелерінің (ПС) пайдалану тиімділігінің көрсеткіштеріне мыналар жатады: қысымның төмендеуі кезінде оқшауланған интервалдың тығыздығы; пакердің осьтік белсендіру күші, ұңғыма аралықтарының қайталанатын оқшаулауларының саны (10 қонуға дейін) бір түсіру операциясы (ТР).

Мұнай кәсіпшілігінің машина жасауынан ұңғымалық жүйелерде бірнеше рет қайталанатын қонуды қамтамасыз ету үшін цангалық элементтерді қолдана отырып, базалық түйіндер ретінде бірнеше әсер ету механизмдерін қолданған жөн, ал қайта қону кезінде ұңғыманың интервалдарын герметикалық оқшаулауды алу үшін жылжымалы тіректердің тораптарының түріне сәйкес механизмдерді қолданған жөн. Алайда, бірнеше рет қонудың осы түйіндердің жұмысына және олардың пакеттік жүйелердегі жұмыс тиімділігіне әсері зерттелмеген.

Бірнеше рет қайталанатын қонуларда қолданылатын негізгі қондырғыларды жетілдіру негізінде ұңғыма оқпанында жұмыс істегенде пакер жүйелерінің пайдалану тиімділігін арттыру.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер шешілді:

1 Пакер жүйелерінің қолданыстағы конструкцияларының пайдалану тиімділігін талдау.

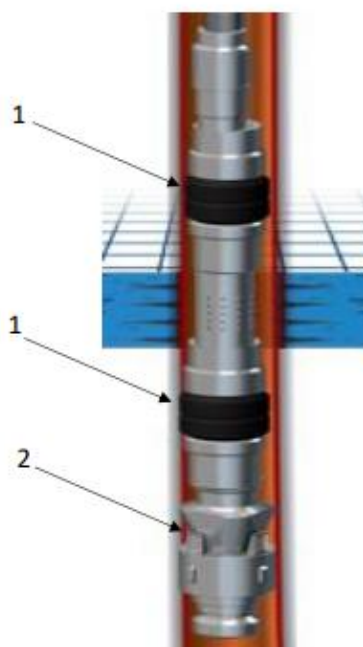
2 Пакердің негізгі тораптарындағы жұмыс элементтерінің кернеулі-деформациялық күйінің аналитикалық үлгілерін жасау және зерттеу.

3 Пакер жүйесінің жұмыс тиімділігін арттыруға бағытталған аналитикалық және эксперименттік зерттеулерге негізделген техникалық шешімдер.

1 Пакерлік жүйелердің заманауи конструкцияларын талдау

Жыл өткен сайын мұнай және газ ұңғымаларын жобалау күрделене түсуде, көпжақты және көпжақты ұңғымалар бұрғылануда. Осының нәтижесінде құрал-жабдықтар мен жабдықтар технологиясын игеруді талап ететін ашық ұңғымадағы геологиялық-техникалық жұмыстар барған сайын танымал бола бастады [1].

Пакерлік жүйелер ашық саңылаудағы жұмыстармен байланысты жабдықтың маңызды құрамдас бөліктерінің бірі болып саналады, оның негізгі қызметі жоғары қысымы бар ұңғыманың аралықтарын төмен қысымды аралықтардан оқшаулау болып табылады. Пакерлік жүйелерге бір жүйе ретінде бірге және ішкі жүйе деңгейінде бөлек пайдалануға болатын пакер құрылғылары мен зәкірлер құрылғылар жатады. 1.1-суретте сынақ интервалын төменнен және жоғарыдан оқшаулау үшін қолданылатын зәкір құрылғысы қолдайтын пакер жүйесінің типтік схемасы көрсетілген.



1 - пакер құрылғысы, 2 - якорь құрылғысы

1.1 Сурет – Ашық саңылаудағы анкерлік құрылғы негізіндегі екі орауыш жинақтың сұлбасы

Пакерлік жүйелерді пайдалана отырып, интервалдарды осындай оқшаулаудың арқасында ашық тесікте осындай операцияларды орындауға болады:

- бұрғылау ерітіндісінің жоғалуымен күресу;
- мұнай және газ ұңғымаларының өнімді қабаттарын сынау;
- ашық шұңқырдың қабырғаларын нығайту үшін әртүрлі технологиялармен ұңғымаларды аяқтау;

- көлденең ұңғыма оқпандарында гидравликалық жаруды (ГЖ) және көп сатылы гидравликалық жаруды (КСГЖ) орындау;

- қабаттың қышқылдық өңдеуін жүргізу.

Ұңғыманың ішінде жүргізілген оқиғаға сәйкес қажетті пакер жүйесі таңдалады, өйткені геологиялық және техникалық операциялардың сәттілігі нақты ұңғымаларға таңдалған технологияларға және осы технологияларға арналған жабдықтарға тікелей байланысты.

Ұңғымада қандай жабдықты іске қосу керектігі туралы шешім қабылдас бұрын, бумалауыш жүйелер екі бөлек ішкі жүйе (пакер және зәкір) болуы мүмкін екенін немесе ол пакер және зәкір функциялары бар бір құрылғы болуы мүмкін екенін түсіну керек. 1.2-суретте гидравликалық үстіңгі якорь мен механикалық астыңғы якорьді қамтитын пакер жүйесі көрсетілген.



1.2 Сурет – Пакер-зәкір жүйесі

Пакер жүйелерін пакер құрылғысына және зәкір құрылғының ішкі жүйесіне бөле отырып, орауыш құрылғыларды немесе пакерлерді пайдалану конструкциялары мен технологияларына үлкен назар аудару керек, өйткені мұндай жүйелердегі якорь құрылғысы немесе якорь орауыш құрылғының рөлін көбірек атқарады. Орталау, бекіту және тіреуіш құрылғының қызметін атқаратын «қосалқы құрал» [2-3].

Бүгінгі күні мұнай-газ кешені үшін конструктивтік ерекшеліктерімен де, оларды пайдалану технологиясымен де ерекшеленетін орауыш жүйелердің алуан түрлілігі ұсынылған. Қолданыстағы пакер және зәкір құрылғылардың жұмыс тиімділігін бағалау, сондай-ақ жабдықтың белгілі бір түрінің жұмыс тиімділігіне әсер ететін негізгі көрсеткіштерді анықтау үшін олардың ішкі жүйелерінің пакерлік жүйелерінің негізгі құрылымдарына талдау жасалды. ашық шұңқырға қайталанатын қонуларда.

1.1 Механикалық түрде алынатын пакер жүйелері

Мұнай және газ өнеркәсібіндегі пакерлік жүйелерінің ішкі жүйесі ретінде механикалық алынбалы пакер құрылғылары әдетте механикалық орауыштар деп аталады. Механикалық орауыштар келесі ұңғымалық операцияларға арналған:

- өндіріс аралықтарын бөлу (механикалық орауыштардың барлық конструкциялары емес);

- перфорация қабатын ынталандыру;
- ұңғыманың өнімді аралықтарын сынау;
- су айдау;
- ашық ұңғымадағы бұрғылау ерітіндісінің жоғалуы арқылы аралықтарды жою мақсатында геологиялық-техникалық шараларды жүргізу.

Механикалық пакерлерді жұмыс жағдайына ауыстыру әдісіне қарай бөлуге болады (баптау әдісі), атап айтқанда:

- құбыр бағанасын түсіру арқылы отырғызу;
- құбырлар бағанасын айналдыру арқылы қону;
- құбырлар бағанының тартылуымен қону.

Жоғарыда аталған қону әдістерінің барлығы пакер құрылғысына механикалық әсер етеді, сондықтан оның атауы. Осы типтегі пакер құрылғыларының конструкциясында активтендіру блогы сияқты бірнеше әрекет ету механизмдері болады, бұл жабдықты ұңғыма сағасына көтермей-ақ ұңғымада бірнеше рет аршу және қайта орнатуға мүмкіндік береді. Сондықтан ұңғымаларды іріктеп сынау үшін жиі механикалық пакерлер қолданылады (бір сапарда 10 жиынтыққа және пакер құрылғыларының үзілуіне дейін).

Пакерлердің бұл түрі көлденең ұңғымаларда, көп жақты ұңғымаларда көпқабатты аяқтауларда, ал механикалық типтегі пакерлер таяз ұңғымаларда (түсіруді қажет ететін құрылымдар үшін) пайдаланылмайды [4].

Құбыр бағанасын түсіру арқылы ашық тесікке орнатылған механикалық пакерлер түпкі ұңғымаға немесе зәкір құрылғысына қолдау көрсетуге арналған болуы мүмкін. Мысалы, «Пакер» ЖШС шығарған ПРО-ЯВЖ типті пакер (1.3-сурет) құбыр бағанасын түсіру арқылы ұңғымаға орнатылады, бірақ пакер жүйесінің конструкциясында төменгі зәкірлік құрылғы қарастырылмағандықтан, пакер жүйесі, оның құрамына механикалық пакер құрылғы кіреді, тірек негізінде қолданылады. Тек механикалық пакер құрылғысын қамтитын мұндай пакер жүйелері көбінесе ұзақ мерзімді автономды және ұңғыма аралықтарын құбырларды оқшаулаусызда қолданылады. Сондай-ақ, мұндай техникалық жүйелер мұнай, газ және айдау ұңғымаларын игеру және пайдалану және оларда әртүрлі технологиялық операцияларды орындау үшін қолданылады.

Ашық ұңғымаға арналған механикалық пакер құрылғысының тағы бір қызықты құрылым - ПЦР типті пакері (1.4-сурет). «Геофизика» ЖЗҚ АҚ өндірісінің бұл пакерлік құрылғысы мұнай, газ және сулы қабаттарды гидродинамикалық зерттеу кезінде, сондай-ақ ұңғымада жөндеу-оқшаулау жұмыстарын жүргізу үшін қолданылады. Пакер қысу күшін құбыр бағанынан пакер корпусына беру арқылы іске қосылады (құбыр бағанын түсіру), бұл ретте құрылғыны кенжарға тіреу арқылы да, жеке зәкірлік құрылғыны қолдану арқылы да пайдалануға болады, яғни, пакерлік жүйені зәкірлік ішкі жүйемен толықтыру.



1.3 Сурет – ПРО-ЯВЖ типті пакер



1.4 Сурет – ПЦР типті пакер

Мұнай-газ қызметінде көбінесе пакерлік жүйенің негізгі түйіндеріне жатқызуға болатын бірнеше әрекетті аралас механизмдері бар зәкір құрылғылары қолданылады. Әдетте, бұл айналу-керілу немесе айналу-түсіру арқылы басқарылатын элементтерден тұратын түйіндер. Пакерлік құрылғылардың осы түрінің жарқын өкілі «TeamOilTools» шетелдік мұнай сервистік компаниясы шығарған 32а типті сервистік пакер (1.5-сурет) деп атауға болады.



1.5 Сурет – «TeamOilTools» компаниясы шығарған 32А пакері

Бұл кернеулі Пакер құрылғысының үстіндегі құбыр бағанының 1/3 айналымын жүзеге асыратын әмбебап құрал. Пакерлік құрылғының бұзылуы құбыр бағанынан осьтік күш салу арқылы пайда болады. Бұл құрал төменнен және жоғарыдан қысымның төмендеуін қабылдай алады, бір КТО-да бірнеше рет қайталанатын қонуға мүмкіндік беретін берік дизайнға ие және оны әр түрлі ұңғымалық операцияларда қолдануға болады, мысалы, жөндеу және оқшаулау жұмыстары (ЖОЖ), ағынды шақыру, алынатын көпір тығынымен бірге

селективті операциялар және т.б. Толық каналды құрылымы ГНКТ -мен жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

1.2 Гидромеханикалық пакерлік жүйелер (КСГЖ үшін бағаналы пакерлік құрылғылар)

Соңғы бірнеше жылда ұңғыманың көлденең учаскелерінде ҚГЖ жүргізу қызметтері саласындағы прогресс күрт алға жылжыды, сонымен қатар, ҚГЖ жүргізу технологияларын дамытуда ғана емес, сонымен қатар отандық және шетелдік өндірушілердің бәсекеге қабілетті жабдықтарын жасауда айтарлықтай өсу байқалғанын атап өткен жөн [5]. КСГЖ технологияларын қолдануға деген мұндай қызығушылық ұңғыманың ұңғымасы үшін пакеттік жүйелерді дамытудың жаңа тармағын, атап айтқанда КСГЖ үшін Гидромеханикалық пакеттік жүйелерді немесе КСГЖ үшін бағаналы пакеттік құрылғыларды тудырды. Мұндай пакеттік жүйелер, әдетте, алынбайтын пакеттік құрылғылар болып табылады, олардың қонуы құбыр бағанының ішінде артық қысым жасау арқылы жүзеге асырылады. ҚМЖ бағаналы пакерлік құрылғылары ҚМЖ макеттерінің бөлігі ретінде ұңғымаға түседі және мұндай Пакерлердің негізгі өлшемдерінің бірі олардың өлшемдері болып табылады:

- сыртқы диаметрі;
- ішкі өту арнасы;
- жабдықтың ұзындығы.

Әрбір жоғарыда аталған критерий КСГЖ операцияларын орындауда маңызды рөл атқарады, сондықтан әзірлеушілер келесі мақсаттарды көздейді пакеттік құрылғылардың жаңа түрлерін жобалау КСГЖ жүргізу үшін:

-гидравликалық кедергіні азайту және икемді сорғы-компрессорлық құбырларда (ИСКҚ) құралдың пакерлік құрылғысы арқылы өткізуді қамтамасыз ету үшін ең үлкен өту арнасын алу;

- ұңғыманың оқпанында оқшауланатын аралықтардың арақашықтығын барынша қысқартуды қамтамасыз ету мақсатында ұзындығы бойынша ең кіші габариттік өлшемі бар пакерлік құрылғы жасау;

- сыртқы диаметрі, көбінесе тапсырыс беруші реттейді.



1.6 Сурет – «Team Oil Tools» шығарған Т1019 НІР типті пакерлік құрылғы

«Team Oil Tools» компаниясы Т1019 НІР типті КСГЖ үшін арнайы гидравликалық шығарылмайтын пакерлік құрылғылар шығарады (1.6 - сурет). Т1019 НІР типті пакерлік құрылғылар - бұл Т-Frac технологияларында көп қабатты аяқтау кезінде қабаттарды кесу мақсатында жұмысты орындауға

арналған оқшаулағыш гидравликалық пакер. Пакер құрылғысы ашық және бекітілген бөшкеге түсе алады және оны тік, көлбеу және көлденең ұңғымаларда қолдануға болады. Бұл пакерлік құрылғы зәкір құрылғыларымен бір жүйеде қолданылмайды. Осы пакер құрылғыларының белсендіру блогы құбыр кеңістігінде қысымның төмендеуін жасау арқылы іске қосылады және бірнеше әрекет механизмдеріне қолданылмайды.

Пакерлік құрылғылардың осы түрінің ерекшеліктері мен артықшылықтарына мыналар жатады:

- іске қосу түйіні рұқсатсыз алып тастауды қамтамасыз етеді
- пакерлік құрылғыны түсіру кезінде орау;
- пакерлік құрылғыны іске қосқан кезде резеңке манжеттерге тек бір элемент – поршень әсер етеді;
- реттеу мүмкіндігі пакерді белсендіру қысымы (қону(посадка)) КТО басталғанға дейін;
- ішкі диаметрлер Пакер құрылғысы кіретін құбырлардың диаметрлерімен бірдей.

«ТЯЖПРЕССМАШ» АҚ бүгінгі таңда көп сатылы гидравликалық жаруға (КСГЖ) арналған жабдықтардың жетекші өндірушілерінің бірі болып табылады, сонымен қатар, оның көлденең ұңғымаларда гидравликалық жару бойынша өз әзірленген технологиялары бар. Көп сатылы гидравликалық жару (КСГЖ) схемалары үшін «ТЯЖПРЕССМАШ» ААҚ гидравликалық жару аралықтарын кесу үшін қолданылатын GRP-I.020 сериялы (1.7 - сурет) гидравликалық-механикалық пакер құрылғыларын шығарады.



1.7 Сурет – «ТЯЖПРЕССМАШ» ОАО шығарған ГРП-И.020 ГРП-И.020 сериялы гидромеханикалық пакер құрылғысының сұлбасы

Қазіргі уақытта мұндай пакер жүйелерін қолдану технологияларын дамытуға қызығушылық келесі бағыттарда шоғырланған:

- 1) ең аз сыртқы диаметрі және ең үлкен ішкі өту арнасы бар пакерлік құрылғылардың конструкцияларын жасау.
- 2) гидравликалық пакерлік құрылғылардың технологиялары мен конструкцияларын ұзақ уақыт бойы артық гидравликалық қысымның есебінен ұңғымаға орнату мүмкіндігімен іздеу, содан кейін құрылғыны ұңғымадан одан кейін шығарып алу, яғни мұндай жүйелерге қақырық әсер ету механизмдерін енгізу.

Пакерлік құрылғының сыртқы диаметрін азайту қажеттілігі бүгінгі күні КСГЖ білігі (хвостовик) әдетте диаметрі 177 мм аналық бағанға орнатылатындығына байланысты және әдетте бағаналы пакеттік құрылғылар диаметрі 149 - 161 мм қашаумен бұрғыланған ашық ұңғыма оқпанына

орнатылады. Мұндай макеттердің максималды сыртқы диаметрі, әдетте, ішкі диаметрі 148 мм 100 мм. Бүгінгі күні мұнай-газ өндіруші компаниялар шығындарды азайтуға тырысады және бұған ұңғыманың металл сыйымдылығын төмендету арқылы қол жеткізуге тырысады - бұл үшін аналық бағандар 177 мм емес, 168 мм қолданылады. Нәтижесінде КСГЖ түйіндері диаметрі 136 - 152 мм қашаумен бұрғыланған ашық тесікке жіберіледі. Бұл сыртқы диаметрі 136 мм болатын жабдықты және диаметрі 96,7-100 мм ішкі өту арнасын жасау қажеттілігіне әкеледі. Көптеген өндірушілер қазіргі уақытта көрсетілген мәндерге қол жеткізе алмайды және үнемі жаңа құрылымдық шешімдерін іздейді.

Сонымен қатар, жаһандық мұнай-газ қауымдастығы гидравликалық жарудан кейін оны алу мүмкіндігімен көп сатылы гидравликалық жару схемасын әзірлеуге шақыруларын бірнеше рет айтты. Қазір бұл әдіс мүмкін емес, өйткені көп сатылы гидравликалық жару схемасында, әдетте, қалпына келтірілмейтін типтегі пакер жүйелері қолданылады, бұл бүкіл әлемдегі әзірлеушілерді пакер құрылғысы үшін конструктивті шешім табуға ынталандырады, гидравликаның көмегімен қонуды қамтамасыз ете алады, қысымды түсіргеннен кейін пакер құрылғысының жұмыс жағдайын және белгілі бір уақыт кезеңінен кейін істен шығу мүмкіндігін сақтай алады. Мұнай өнеркәсібінде қазір мұндай пакер жүйелері жоқ.

1.3 Механикалық зәкір (якорь) құрылғысы

Ашық ұңғымаға арналған механикалық зәкір құрылғылары тек қана жалауша (плашкового) типті құрылымына ие, яғни зәкірлік жалауша-конус жұбының кептелу принципі негізінде жүзеге асырылады [6]. Әдетте, мұндай зәкірлік құрылғыларды жобалау кезінде өздігінен жұмыс істеуді болдырмайтын механизм қолданылады - белсендіру түйіні. Бұл бір сапарға қайта пайдалануға болатын якорь құрылғысының артықшылығы бар, кескіш бұрандалар немесе ілгек элементтері бар серпімді механизмдер болуы мүмкін.

Бүгінгі күні механикалық якорь құрылғылары геологиялық және техникалық жұмыстарда ашық саңылауларда қолданылады:

- құбырлардағы қабаттарды іріктеп сынау;
- бұрғылау ерітіндісінің жоғалуымен күресу;
- цемент көпірін орнату.

Жоғарыда аталған геологиялық-техникалық іс-шаралардағы якорь құрылғысы механикалық якорь құрылғысымен бірге жеке Ішкі жүйе ретінде қолданылады және ұңғыма ішіндегі жабдықтың орналасуында жеке құрал ретінде орналастырылады. Зәкірлік құрылғы ұңғымаішілік жұмыстарды орындаушы буманы кенжарға тіреусіз отырғызу туралы шешім қабылдаған жағдайларда қолданылады. Мұндай жағдайларда тірек үшін ұңғыма ішіндегі жабдықтың осьтік қозғалысының болмауын қамтамасыз ететін якорь құрылғысы қолданылады.

Бүгінгі күні Мұнай және газ ұңғымаларын сынау процесінде пакерлік құрылғыларды орнату кезінде шөгілмеген ұңғыма оқпанының қабырғасына тірек жасауға арналған «Пакер» ЖЗҚ ЖШҚ өндірген ЯК-М типті зәкірлік құрылғы (1.8-сурет) бар.



1.8 Сурет – «Пакер» ЖЗҚ ЖШҚ өндірген ЯК-М ұңғыма оқпанына арналған зәкірлік құрылғы

Мұндай зәкірлік құрылғының қолданылу саласы ұңғымаларды сынау болып табылады, құбырларға түсірілген қабат сынауыштарын, пакерлі құрылғыларды, сондай-ақ жөндеу және оқшаулау жұмыстарын жүргізу.

Бұл зәкірлік құрылғының артықшылықтары мыналарды қамтиды:

- ұңғыма түбінен кез келген қашықтықта бір немесе екі орауышпен таңдамалы сынауды жүргізу мүмкіндігі;

- қажетті интервалға дәл байлау арқылы якорь құрылғысын сенімді орнату;

- цемент көпірлерін қолданбай жұмыстарды жүргізу мүмкіндігі;

- сапарлар кезінде жабдықтың жабысып қалу ықтималдығы төмен;

- бір сапарда бірнеше рет қону мүмкіндігі;

- техникалық қызмет көрсету және сенімділік.

Зәкірлік құрылғыны орнату бір мезгілде осьтік қысу жүктемесін төменге қарай құрумен құбырлардың айналуына байланысты орын алады. Зәкірлік құрылғыны тасымалдау жағдайына көшіру үшін құбырдың алдыңғы бағанының бағанында осьтік созылу жүктемесін жасау қажет.

Ашық оқпанға арналған жалауша түріндегі зәкірлік құрылғылардың негізгі үлесін А. Н.Замараев әзірледі, осьтік орын ауыстырудан тұндырылмаған оқпандағы құбырлардағы қабаттарды сынау үшін макеттерді бекіту қажеттілігі нәтижесінде [7]. А. Н. Замараев ұңғымалардың оқпанына арналған зәкірлік құрылғылардың бірқатар бірегей конструкциялары әзірленді, сондай-ақ конус-плашка жұбының жұмысы үшін ең қолайлы бұрыштар анықталды.

2 Патенттік шолу

2.1 Бұрғыланбаған ұңғыма оқпанына пакерлік жүйелерді отырғызу механизмдерін зерттеу

Ұңғыманың оқпанына арналған пакер және зәкір құрылғыларының алғашқы әзірлемелері қабаттарды интервалды сынау қажеттілігімен байланысты. бұл бағытта Башқұртстан Республикасы мен Татарстан Республикасының мамандары үлкен үлес қосты. ВНИИБТ институты төменгі және жоғарғы механикалық пакерлік құрылғыны қамтитын ИП-8 қабаттарын сынаушы әзірледі, олардың іске қосу қондырғысы бұрғылау құбырларының бағанасын айналдыру арқылы іске қосылды.

Бұл пакерлі құрылғылардың конструкцияларының кемшіліктері:

- біріншіден, құрамдас бөліктер мен бөлшектердің көп болуына байланысты дизайнның күрделілігі;

- екіншіден, гидравликалық (қысымдық) арналардың корпуста жасалуына байланысты өндірістің күрделілігі;

- үшіншіден, құрылғыны қолдану технологиясының күрделілігі, пакерлік жүйені іске қосу қондырғысын іске қосу үшін терең клапан жүйесінің жұмысын параллель басқара отырып, осьтік қозғалыстар мен құбыр бағанының айналуын жүзеге асыру қажет, бұл сыналатын аралықтарды сенімді оқшаулауды жүзеге асыруды қиындатады.

«Татнефть» АҚ-да Ахмадишин Ф.Ф. және Махмутов И.Х. Қабаттарды іріктеп сынауға арналған құрылғы ойлап табылды (РФ патенті № 2299970, 27.05.2007 ж. жарияланған), ол пакерлі құрылғы, орталықтандырушы және қабат сынаушы функцияларын қамтиды. Өнім күрделі болды және ашық саңылау аралықтарын тығыздау кезінде жеткілікті сенімділікті қамтамасыз етпеді. Ұсынылған жүйенің негізгі кемшілігі ұңғымаға бір сапарға қайта-қайта қонуға жауапты көптеген әсер ету механизмдерінің гидравликалық әсер етуі болып табылады. Пакер жүйесін белсендірудің бұл принципі кейбір технологиялық операциялар үшін, мысалы, түзілімдерді сынау кезінде орындалмайды. Сонымен қатар, мұндай пакерлі жүйелерде геофизикалық аспаптардың өтуіне арналған өткел арнасы жоқ. Қаптау саласындағы ең үлкен жетістікке а. н. Замараевтың әзірлемелерінде өнеркәсіпке құбырларға түсетін пластик сынаушыларды енгізу кезінде қол жеткізілді. Пластик сынаушысын жасау кезінде бір сапарда сынақ аралығын қайталап оқшаулау қажеттілігіне ерекше назар аударылды.

М. М. Нагуманов пен А. Н. Замараев ашық оқпанға арналған пакерлік құрылғылардың жобаланған конструкциялары (РФ патенті №2044863, жарияланды. 27.09.1995 Ж. және Ресей Федерациясының патенті №2531688. жарияланды. 27.10.2014 ж.) қайта отырғызу кезінде сенімді оқшаулауға байланысты мәселелерді шешуде серпіліс болды [8]. Ол үшін олардың жұмыстарында жабдықты отырғызу алдында орталықтандыруды, резеңке манжеттің ағып кетуін және қайта қону кезінде оның пайдалану көрсеткіштерін жоғалтуды – жылжымалы тіректердің тораптарын қамтамасыз ететін бірнеше

әрекет ету тетіктері ұсынылды. Сонымен қатар, ұңғымадағы пакерлік жүйені бір КТО-да қайта отырғызу үшін А. Н.Замараев серпімді элементі бар активтендіру қондырғысының құрылымын ұсынды, ол жабдықтың бірнеше рет қайталануын қамтамасыз ету және рұқсат етілмеген қаптаманы болдырмау үшін бірнеше әрекет ету механизмі рөлін атқарды. Бөлінген сақина түріндегі цангтық элементтерден активтендіру қондырғысының дизайны бірнеше рет қайталанатын қону жағдайында жұмыс істейтін механикалық және гидравликалық типтегі пакеттік жүйелердің көптеген модельдеріне негіз болды.

А. Н. Замараев пен М. М. Нагумановтың тәжірибесіне сүйене отырып, ұңғыманың бітелмеген ұңғымасындағы пакерлік құрылғы жұмысының маңызды параметрлері деп айтуға болады:

- бір КТО-да бірнеше рет қайталанатын қону кезінде пакерлік құрылғыны сенімді тығыздау;

- резеңке манжеттердің Пакер құрылғысын ауыстыру кезінде жойылмауы;

- пакерлік құрылғының өздігінен іске қосылуын болдырмау уақытында орындалды.

- қону алдында пакерлік құрылғының эксцентрикалық орналасуын болдырмау.

Сонымен қатар, әр түрлі геологиялық-техникалық іс-шаралардағы пакерлік жүйелердің пайдалану тиімділігі, мысалы, бұрғылау ерітіндісінің апатты сіңіру аралықтарын жою ұңғыманың интервалдарының герметикалық оқшаулауын ала отырып, бір КТО-да бірнеше рет қайталанатын қону мүмкіндігімен анықталады.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, пакерлік жүйелерді жобалаудағы пайдалану тиімділігін арттыру үшін резеңке манжеттердің тұтастығын сақтауға жауап беретін бірнеше әрекеттің механизмдерін – жылжымалы тіректердің түйіндерін негізгі түйіндер ретінде қосу керек деп қорытынды жасауға болады. Жылжымалы тіректер жинағының негізгі мақсаты- ішкі және пакеттік аймақтағы қысымның төмендеуі кезінде резеңке манжеттің ағып кетуін болдырмау. Пакерлік жүйелерде бірнеше рет қайталанатын қону мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін әр түрлі геометриялық пішіндегі Ілмек элементтері – бөлінген сақина пішіні немесе бөлінген жеңнің пішіні қолданылатын серпімді көп әрекетті механизмдері бар активтендіру түйіндерін пайдалану қажет.

2.2 Ұңғымадағы ағып кету аралықтарын автономды оқшаулауға арналған пакер модулі. Патент RU182823U1

Пайдалы модель мұнай-газ өндіру өнеркәсібіне жатады және құрамында Гидромеханикалық Пакер құрылғысы бар мұнай кәсіпшілігінің батыру жабдығын пайдалана отырып, ұңғыманың шөгілмеген оқпанында геологиялық - техникалық іс-шараларды орындау кезінде қолданыла алады.

Мәселе ашық ұңғы оқпанындағы саңылау аралығын автономды оқшаулауға арналған, оның ішінде ұңғыма оқпанын, ұңғыма оқпанына орнатылған герметикалық элементті, сырғанақтарды, тіректерді; клапан корпусында екі жағынан орнатылған, сүзгілеуге арналған тесіктері бар торларды шешеді. механикалық қоспалардан сұйықтық, сондай-ақ клапанның өзегіне орнатылған және анкерлік құрылғының сыналы элементі ретінде әрекет ететін және трапеция тәрізді пішіні бар крекерлер анкерлік поршеньмен қатты бекітілген якорь жинағымен жабдықталған бесінші; бір жағынан, ал крекердің конустық беті конуспен әрекеттеседі, оның бетінде крекердің радиалды қозғалысын болдырмайтын ойықтар орналастырылған, тексеру клапанының корпусының жоғарғы ниппель ұшында, сол жақ жіппен орталықтандырғыш. қарастырылған, онда шаю арналары жасалған және кескіш түйреуіштермен бекітілген поршень – седла.

Пайдалы модель бұрғылау тізбегін ажырату және құбырлар тізбегіне ауысу мүмкіндігімен құрылғыға осьтік күшті беру кезінде қиындықтар туындайтын бағытталған ұңғымаларда ашық саңылау аралықтарын сенімді автономды тығыздауды қамтамасыз етеді.

Пайдалы модель мұнай-газ өнеркәсібіне жатады және ашық ұңғымада геологиялық-техникалық іс-шараларды, оның ішінде ашық ұңғымада автономды жұмыс істеу қажеттілігімен гидромеханикалық буып-түю құрылғысын қамтитын мұнай кәсіпшілігінің суасты жабдығын пайдаланатын бағыттамалы ұңғымаларды жүргізу кезінде пайдаланылуы мүмкін.

Мұнай, газ және басқа ұңғымаларды салу, пайдалану және жөндеу саласына жататын бұрғыланатын орауыш белгілі (РФ патенті №2531688 МПК E21B 33/12). Пакерде бекітілген тоқтауы бар білік, тығыздағыш элемент, төменгі және жоғарғы конустар мен тұтқалар, ойық гайка бар. Жоғарғы якорь қосымша итергішпен жабдықталған. Т-тәрізді немесе көгершікті ойықтар конустарда, бекітілген тоқтатқышта және итергіште жасалады. Ұстағыштардың екі ұшында сырғымалы кинематикалық жұп сырғытпаны құрайтын өзара пішінді шығыңқылар қамтамасыз етілген - түйісетін бөліктері бар бағыттаушы.

Бұл пакердің кемшіліктері оны ұңғымадан алу мүмкін еместігі және ұңғымадағы геологиялық-техникалық шаралардан кейін бұрғылау қажеттілігі болып табылады.

Гидродинамикалық пакерге арналған ісіну гильзасы бар құрылғы белгілі (РФ патенті № 172672 МПК E21B 33/12), мұнай-газ өнеркәсібіне қатысты және гидромеханикалық пакері бар ұңғылық мұнай кәсіпшілік жабдықтарын пайдалануда қолданылады. Гидромеханикалық пакерге арналған ісінетін гильзасы бар құрылғы гидромеханикалық пакердің қуыс білігіне ажыратылатын қосылыспен бекітілген цилиндрлік салалық құбыр түріндегі төсемнен тұрады, футеровкада ісінетін эластомерлік гильза орнатылған (басылған).

Бұл құрылғының кемшіліктері ұңғыма оқпанында автономияның болмауы және ісіну эластомері арқылы арнайы тығыздағыш элементтерді пайдалану қажеттілігі болып табылады.

Прототип үшін таңдалған белгілі орауыш (РФ патенті №2531688 МПК E21B 33/12), құрамында оқпан, муфта, ниппель, конустық мойынтіректері мен штамптары бар тығыздағыш элементі бар. Қалыптар трапеция таяқшасы түрінде жасалған. Жоғарғы және төменгі қошқарлардың бір шеті сәйкесінше жоғарғы және төменгі тіректерге бұралмалы түрде орнатылады, ал сыртқа қарай шығатын қошқарлардың екінші ұшы тегістелген пішіннен жасалған. Конустық тіректердің конустық бетінде және конустық тіректердің конустық бетімен жанасатын қошқарлардың бетінде тікбұрышты пішінді қырлар болады. Пластиналар конустық тірекке үнемі серіппелер арқылы басылады.

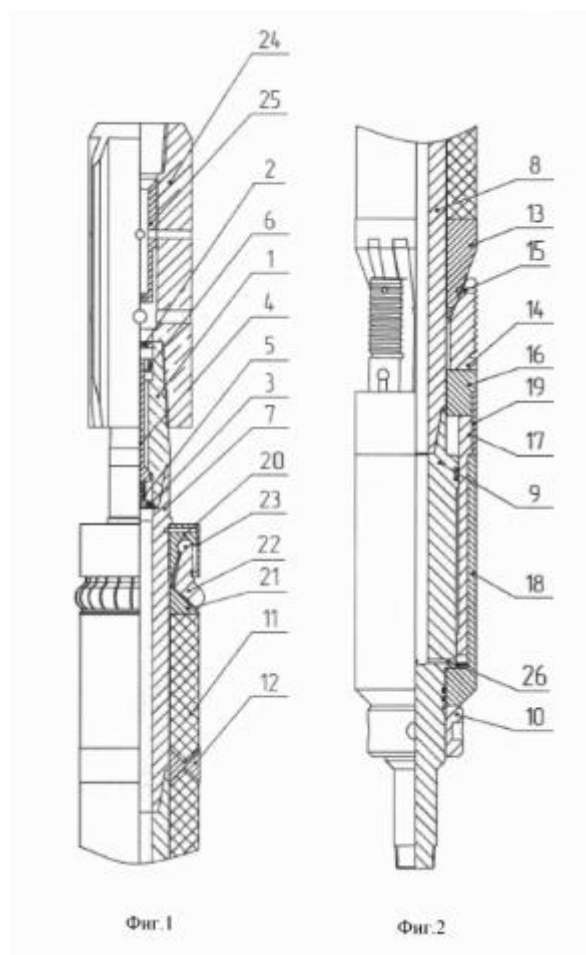
Тәжірибелік пакердің кемшілігі ашық ұңғыма оқпанында дербес жұмыс істеудің мүмкін еместігі және құбыр тізбегінің осьтік сығу күшін беру қиындығынан ауытқыған және көлденең ұңғымаларда қаптаманың қиындығы.

Пайдалы модельдің техникалық мақсаты тік және көлденең ашық ұңғымаларда жоғары және төмен қысымды аралықтарды автономды оқшаулау мүмкіндігі болып табылады.

Қойылған міндет ұңғыманың оқпанына орнатылған тығыздағыш элементі, плашкалар, тіректері бар оқпанды қамтитын ұңғыманың оқпанындағы герметикалық емес интервалдарды автономды оқшаулау үшін мәлімделген пакерлік модульмен шешіледі, ұсынылған техникалық шешімге сәйкес оқпанға тексеру клапаны бұралған, онда саңылаулары бар торлардың клапан корпусында екі жағынан орнатылған серіппемен қону бетіне қысылатын өзек орнатылған механикалық қоспалардан сұйықтықты сүзу үшін, сондай-ақ клапанның өзегіне орнатылған бесінші және крекер бар якорь түйінімен жабдықталған, зәкірлік құрылғының кептелу элементінің функциясын орындайтын және трапеция тәрізді, бір жағынан зәкірдің поршенімен қатаң бекітілген, ал крекердің конустық беті конуспен өзара әрекеттеседі, оның бетінде крекердің радиалды қозғалысын болдырмау үшін ойықтар орналастырылған, тексеру клапанының корпусының жоғарғы ниппель ұшында сол жақ жіппен центратор қарастырылған, онда жуу арналары орындалған және кесу арналарымен бекітілген поршень-седла түйреуіштерімен.

Пакерлік модульдің схемасы суретте көрсетілген 1.9 сурет. Бұрғыланбаған ұңғымадағы ағып кету интервалдарын дербес оқшаулауға арналған Пакер модулі 15 3-73 ГОСТ Р 50864-96 жіптерімен 8 оқпанмен және төменгі жартылай корпуспен 9 жіппен жалғанған 7 оқпанға төменгі бұрандалы ұшымен бұралған 1 қорғаныс торын, 3 тіреу торын, 4 клапан өзегін, 5 серіппені, 6 өкшені қамтитын 1 Тексеру клапанының корпусынан тұрады, онда гайка 10, пакердің тығыздағыш элементтері 11, тығыздағыш элементтердің бөлгіші 12, зәкірдің конусы 13, онымен әрекеттесетін крекерлер 14, тесіктердегі кесу түйреуіштерімен бекітілген 15. Крекер 16 поршеньмен 17 қарғыбау арқылы байланысады. 18 якорь корпусы төменгі жартылай корпусқа 9 гайкамен 10 бекітілген. 16 қарғыбаулардың радиалды қозғалыстары (крекер мен поршень құлыптарынан түсуі) 17 поршеньге бекітілген 19-жеңмен шектеледі. 7-оқпанда тығыздағыш элементтердің алдына 20-тірек және 22-плашкамен өзара әрекеттесетін 21-конус орнатылады. Втулка 23 21 конусына қосылады және дақтарды сыртқы ортаның

әсерінен қорғайды. 1 Тексеру клапанының корпусының жоғарғы емізiк ұшында 3-73 ГОСТ25 Р 50864-96 сол жақ жiп жасалады. Пакер көрсетiлген жiпке түскенде аудармашы бұрандалы болады. Ұңғымадан пакердi алып тастаған кезде 24-орталықтандырғыш түтiк төменгi құбырына бұрап бекiтiледi, онда жуу арналары орындалады және 24-поршень-седла 25-кесiндi түйреуiштермен орталыққа бекiтiледi. Орталықта түтiк 73-тiң жоғарғы жағында, төменде 3-102 ГОСТ Р 50864-96 iлiнiсу жiптерi орындалған.



1.9 Сурет – Пакерлік модульдің схемасы

Тығыздалмаған ұңғымада ағып кету аралықтарын автономды оқшаулау үшін пакеттік модульді іске қосу 4-клапанның өзегі 5-серіппені қысу арқылы қозғалатын артық құбырiшiлiк қысым жасайды, осылайша сұйықтықтың 7-оқпанның, 8-оқпанның орталық саңылауына және 10-жартылай корпустың соқыр саңылауына енуiне мүмкiндiк бередi. 26 саңылаулар арқылы сұйықтықтың артық құбырiшiлiк қысымы 17 поршеньге әсер етiп, оны жоғары қарай жылжытады. 17-Поршень өз кезегiнде 14-шi крекерге әсер етедi, олар 15-шi тесiкке түйреуiштердi кескеннен кейiн 13-шi конуста қозғала бастайды. Крекердегi кесiлген түйреуiштер кесiлмеген және поршень қозғала беретiн уақыт аралығында 11 конус 13 тығыздағыш элементтерi қысылады. Крекер 14 түйреуiштерiн кескеннен кейiн, крекер 14 ұңғыма қабырғасымен кептелiп қалмас

бұрын конус бойымен 13 жылжытыңыз, осылайша ұңғымадағы Пакер модулін бекітіңіз. Құбыр бағанына қысым түсіргенде, тексеру клапаны жабылады, ал 7-оқпанда, 8-оқпанда және 9-төменгі жартылай корпусқа артық қысым қалады, осылайша тығыздағыш элементтерді қысылған күйде сақтайды.

Бұрғыланбаған ұңғымадағы ағып кету интервалдарын дербес оқшаулауға арналған пакерлік модульді алу үшін 24-орталықтандырғыш ұңғымаға түтік бағанына түседі және 1-Тексеру клапанының корпусына қосылады, содан кейін Шар құбырлардың ішкі қуысына төгіледі, ол поршень-седланың қону бетіне түседі 25. Поршень-седладағы түйреуіштер кесіліп, поршень-седла төмен қарай жылжиды, 2 қорғаныс торын басып, 6 өкшесі мен 4 тексеру клапанының өзегіне әсер етеді, осылайша орталық тесікті ашып, қысымды түсіреді. Пакеттік модульді көлік жағдайына ауыстыру үшін құбыр бағанын көтеруді бастау керек, поршень 14 крекер мен 11 тығыздағыш элементтерін көлік жағдайына орнатып, бастапқы күйіне ауысады.

Пайдалы модель формуласы. Оқпанға орнатылған тығыздағыш элементті, оқпандарды, тіректерді қамтитын, оқпанға орнатылған тығыздағыш элементті қоса алғанда, шөгпсіз ұңғымадағы герметикалық емес интервалдарды дербес оқшаулауға арналған пакер модулі сұйықтықты сүзуге арналған саңылаулары бар торлардың клапан корпусында екі жағынан Орнатылатын серіппемен қону бетіне қысылатын өзек орнатылған тексеру клапанының оқпанға бұралуымен ерекшеленеді механикалық қоспалар, сондай-ақ клапанның өзегіне орнатылған бесінші және якорь түйінімен жабдықталған, онда крекер, зәкірлік құрылғының кептелу элементінің функциясын орындайтын және трапеция тәрізді, бір жағынан зәкірдің поршенімен қатаң бекітілген, ал крекердің конустық беті конуспен өзара әрекеттеседі, оның бетінде крекердің радиалды қозғалысын болдырмау үшін ойықтар орналастырылған, тексеру клапанының корпусының жоғарғы ниппель ұшында сол жақ жіппен центратор қарастырылған, онда жуу арналары орындалған және кесу арналарымен бекітілген поршень-седла түйреуіштерімен.

2.3 Пакерлік құрылғының жылжымалы тіректерінің торабын жасау

Бұрғыланбаған ұңғыма оқпанында жұмыс істейтін және бұрғылау ерітіндісін сіңіру аралықтарын жою кезінде қолданылатын пакерлік құрылғының жылжымалы тіректерінің торабын әзірлеу кезеңінде пайдалану тиімділігінің негізгі көрсеткіштерін қамтамасыз ететін бірқатар қажетті міндеттер қойылды:

- жылжымалы тіректердің жинағы қысым айырмашылығы пайда болған кезде резеңке манжеттердің ағып кету ықтималдығын болдырмауы керек;

- жылжымалы тіректердің түйіні пакерлік құрылғының бір КТО үшін қайталанатын қону жағдайын қанағаттандыруы керек, яғни бірнеше әрекеттің механизмі болуы керек;

- жылжымалы тіректер торабының жұмысында ұңғыма қабырғасына секциялардың кептелу ықтималдығы азайтылуы тиіс;

- жылжымалы тіректер жинағы пакерлік құрылғыны отырғызар алдында оның орталықтандырылуын қамтамасыз етуі тиіс;

- пакерлік құрылғы іске қосылған кезде жылжымалы тіректер торабының секциялары резеңке манжеттерді отырғызу алдында және ұңғыма оқпанын герметизациялау кезінде барынша қорғау үшін ашық ұңғыма оқпанының сақина кеңістігін барынша толтыруы тиіс.

Қойылған міндеттерге қол жеткізу үшін жылжымалы тіректердің арнайы құрылымдық торабы әзірленді, ол көп секциялы элемент немесе тірекке топсалы орнатылған және пакерге осьтік күш жасау кезінде максималды диаметрі 220,7 мм радиалды қозғалу үшін конуспен жанасатын бөліктер (1.10-сурет). Жылжымалы тіректер түйінінің әрбір бөлімі бірдей принцип бойынша жұмыс істейтін зәкірлік құрылғы плашкасының алыстағы аналогы болып табылады. 1.11-суретте бұрғыланбаған ұңғыма оқпанына арналған жылжымалы тірек торабының секцияларының бірі көрсетілген.

Пакерлік құрылғының мөлшеріне байланысты түйіндегі бөлімдер саны өзгереді. Мысалы, 220,7 мм қашаумен бұрғыланған бұрғыланбаған ұңғыманың оқпанына Орнатылатын сыртқы диаметрі 205 мм пакердің стандартты өлшемі үшін секциялар саны 36-ға тең. Жабдықтың өлшемін өзгерту кезінде бөлімдер санының өзгеруі пакерді отырғызар алдында сақина кеңістігін бөлімдермен максималды толтыру шарттарына әсер етеді.



1.10 Сурет – Ашық ұңғымаға арналған көп секциялы жылжымалы тіректер



1.11 Сурет – Жылжымалы тірек бөлімі

Жылжымалы тіректер жинағының жұмысын бір бөлімнің жұмысы арқылы сипаттауға болады. Жұмыс принципі якорь құрылғысынан плашка - конус жүйесінен алынған. 1.12-суретте жылжымалы тіректер түйінінің бір бөлігінің конуспен өзара әрекеттесуінің схемалық сұлбасы келтірілген.



1.12 Сурет – Жылжымалы тіректер торабының секциясы жұмысының принципіалды сұлбасы

Бұрын айтылғандай, әзірленіп жатқан пакер құрылғысының жұмыс істеу принципі механикалық болып табылады және құбыр тізбегі арқылы осьтік қысу жүктемесін жасау арқылы іске қосылады. Сығымдау осьтік жүктемесі пайда болған кезде, активтендіру түйіні іске қосылғаннан кейін, жылжымалы тіректер түйінінің бөліктері қозғала бастайды, ал резеңке манжеттердің қысылуы әлі болмайды.

Жылжымалы тіректердің бір бөлігінің геометриялық пішіні бүкіл түйіннің жұмысына және пакердің жылжымалы тіректеріне қойылатын бұрын аталған талаптарға сәйкестігіне әсер етеді. Осы факторлардың барлығын ескере отырып, келесі элементтерді қамтитын арнайы жылжымалы кеуек торабы жасалды:

- пакер жылжымалы тірек бөлімі;
- тірек-бөлімді радиалды бағытта қажетті максималды сыртқы диаметрге жылжытатын және Пакер құрылғысын орталықтандыратын түйін элементі;
- аялдама-секция топсалы орнатылатын және оның әсерінен секцияның орын ауыстыруы орын алатын түйін элементі [9].

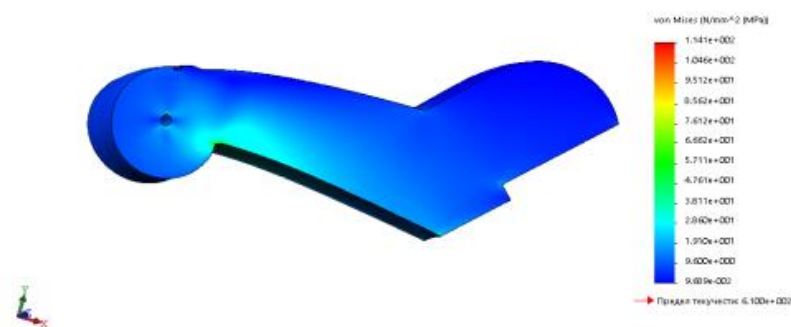
3 Пакерлік құрылғының жылжымалы тіректерінің түйінін есептеу

Жоғарыда айтылғандай, жылжымалы тіректер түйінінің жұмыс принципі якорь құрылғысындағы конустық плашка жүйесінен алынған. Содан кейін жылжымалы тірек түйінінің секциялық тірек жүйесінде кептелу күштері де пайда болуы мүмкін деп болжау әділетті болады және егер бұл күштер ескерілмесе, олар ұңғымадағы пакеттік құрылғыны бұзудың мүмкін етігіне байланысты асқынуларға әкелуі мүмкін. Бұл плашка жүйесінде-конус, якорь құрылғысын бұзу үшін плашканың астынан конустың "жыртылуы" деп аталады, бұл пакеттік құрылғы бұзылған кезде кептелу күштерін азайтуға немесе толығымен жоюға мүмкіндік береді. Жылжымалы тіректердің түйінінде, керісінше, тірек конусынан бөлімдерді "тарту" орын алады, бұл күш тараған кезде кептелудің одан да көп әсеріне ықпал етеді. Осыған байланысты жылжымалы тіректер торабындағы секция-тірек жүйесін есептеу және тиісінше пакерлік құрылғы бұзылған кезде жылжымалы тіректер бөлімдерін сындыру мүмкіниестігін жоққа шығаратын нәтижелер алу қажеттілігі туындайды.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, жылжымалы тіректер жинағының құрылымы тірек бөлімі ұңғыманың қабырғасымен жанаспайтындығын, сәйкесінше секция-тірек жұбындағы кептелу күштері пайда болмайтынын және сәйкесінше сынау мүмкіндігінің шарты жоқ екенін бірден атап өткен жөн.

Бірақ пакерлік құрылғыны жылжымалы тіректер жинағының бөліміне отырғызған кезде айтарлықтай қысу күші беріледі. Осылайша, жылжымалы тірек түйінінің бөлімі ең әлсіреген элемент екенін және барлық бөлімдер бірдей берік бөліктер екенін ескере отырып, пакерді отырғызу кезінде бір бөліктің ҚҚС (НДС) есептеу қажет.

Секцияның кернеулі-деформацияланған күйін есептеу SolidWorks Simulation ортасының инженерлік есептеулерін автоматтандыру жүйесіндегі ақырлы-элементтік талдау көмегімен жүргізілді, ол үшін SolidWorks 3D жобалау ортасының көмегімен секцияның 3D-моделі алдын ала жобаланған (1.14-сурет)



1.14 Сурет – Жылжымалы тірек бөлігінің кернеулі деформацияланған күйі

Пайдалану сипаттамаларына сәйкес, Пакер құрылғысы 50 кН осьтік жүктеме кезінде іске қосылады, ал қону, яғни резеңке манжеттердің

деформациясы және сақина кеңістігінің тығыздалуы 70 - 80 кН кезінде жүреді. Тәжірибенің тазалығы үшін біз бригаданың жұмысындағы қателіктерді ескереміз және пакеттік құрылғыны отырғызу кезінде жүктеме 110 кН екенін қабылдаймыз.

Пакерлік құрылғыда 36 секция қолданылатындықтан, бұл жүктеме олардың арасында біркелкі бөлінеді, сәйкесінше бір секцияға осьтік жүктеме:

$$P_{сек} = P_{ос}/n = 110/36 = 3,05 \text{ кН.}$$

SolidWorks Simulation ортасында жылжымалы тіректердің түйін бөлімін ақырлы элементтік талдау негізінде келесі қорытындылар жасауға болады:

- модельдеу осьтік жүктеме қорымен жүргізілді, ол $K_{зп} = 1,6$ құрады. Бұдан шығатыны, бір бөлімге жүктеме 5 кН болды - бұл бүкіл пакеттік құрылғыны отырғызу кезінде 180 кН-ға тең;

- максималды кернеу сфералық геометриядан конусқа ауысқан кезде бөлімнің төменгі аймағында пайда болады;

- максималды кернеу $\sigma_{max} = 114 \text{ МПа.}$

Осылайша, жылжымалы тірек торабының бөлімі Пакер құрылғысын отырғызу кезінде бұзылмайды деп қорытынды жасауға болады, өйткені осьтік жүктеме кезінде қор коэффициенті $K_{зп} = 1,6$, иттегі максималды кернеу $\sigma_{max} = 114 \text{ МПа.}$, ал 45ХН болаттың рұқсат етілген кернеулері $[\sigma] = 360 \text{ МПа.}$

$\sigma_{max} < [\sigma]$ – материалдың бұзылмау шартын қанағаттандырады.

$$k_3 = [\sigma]/\sigma_{max} = 360/114 = 3,1.$$

3.1 Пакердің технологиялық есептеулері

Пакерлік құрылғылардың сенімділігі мен беріктігі түйіндердің жеке жұмысына және олардың осы құрылғыларды құрайтын бөліктеріне байланысты екені белгілі. Бұл жағдайда бөлшектердің дұрыс синтезі және жеке түйіндердің сенімділігі мен беріктігін бағалау кезінде бүкіл жабдықтың ресурсын ұлғайтуға болады. Ол үшін, әдетте, жабдықтың негізгі тораптарын есептеу жүргізіледі [10].

1 Кесте – Пакер жүйесінің өнімділік сипаттамалары

Көрсеткіштің атауы	Мағынасы
Зерттелетін ұңғымалардың диаметрі, мм	220,7-230
Орташа температура, °С	100
Қысымның төмендеуі, МПа	50

Созылу жүктемесі, кН	350
Қысу жүктемесі, кН	300
Активтендіру түйіні іске қосылатын жүктеме, кН	60-70
Қаптамаға арналған жүк, кН	100-160
Пакер арқылы берілетін айналу моменті, Н м	100-160

Пакерлік құрылғыны есептеу үшін 1-кестеде көрсетілген сипаттамаларын пайдалану қажет. 1-кестенің деректерін талдай отырып, пакердің келесі шарттарда жұмыс істейтінін қорытындылауға болады:

- қысымның максималды төмендеуі $\Delta P = 50$ МПа;
- қысылғанға дейін тығыздағыш резеңке элементінің диаметрі $d = 205$ мм;
- ашық ұңғыманың сыртқы диаметрі $d_{ок} = 220,7$ мм;
- пакерлік құрылғы материалының тығыздығы $\rho_{ст} = 7850$ кг/м³;
- болатқа арналған Юнг модулі $E_{ст} = 2 \cdot 10^{11}$ Па;
- тығыздағыш элемент манжетінің Пуассон коэффициенті $\mu = 0,475$;
- резеңке серпімділік модулі $E_y = 188 \cdot 10^5$ Па;
- пакерлік қондырғының тұрақтылық коэффициенті $k_n = 1,25$.

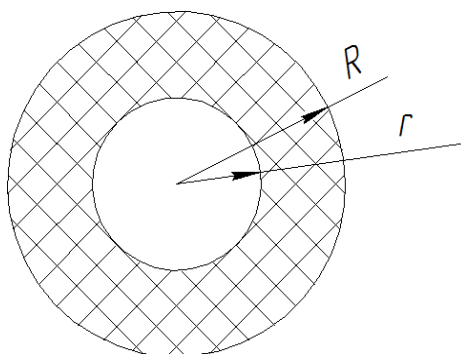
Бастапқыда біз 1.15-суретте көрсетілген схеманы қолдана отырып, пакерлік құрылғының резеңке манжетінің сақиналық қимасының ауданын есептейміз:

$$F = \pi R^2 - \pi r^2,$$

мұнда R – пакер құрылғысының резеңке манжетінің сақинасының сыртқы радиусы;

r – пакер құрылғысының резеңке манжетінің сақинасының ішкі радиусы;

$$F = \pi R^2 - \pi r^2 = 3,14 \cdot 0,1025^2 - 3,14 \cdot 0,045^2 = 0,0266 \text{ м} = 26,6 \text{ мм}.$$

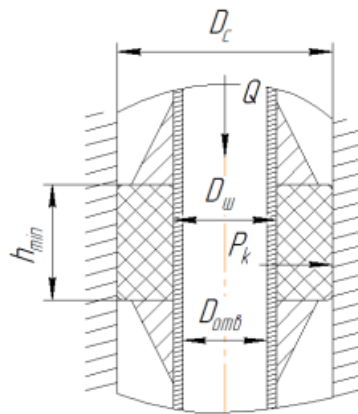


1.15 сурет – Пакер құрылғысының резеңке жағасының сақиналық қимасы

Ұңғымадағы пакерлік құрылғы қондырғысының герметикалығы резеңке манжеттің сыртқы беті мен ұңғыма қабырғасының ішкі беті арасындағы жанасу қысымының шамасымен анықталады (1.16-сурет):

$$P_k = P_{kc} + P_{кп},$$

мұнда P_{kc} , $P_{кп}$ – резеңке манжетті қысу арқылы жанасу қысымы және сәйкесінше қысым дифференциалының әрекеті.



1.16 Сурет – Резеңке манжет пен ұңғыма қабырғасы арасындағы жанасу қысымын анықтау схемасы

Ұңғыманың сақиналы кеңістігін сенімді герметизациялау үшін қажетті түйіспелі қысым P_k және осьтік күштің Q ең кіші мәні келесі белгілі теңдеу арқылы есептеледі:

$$P_k = \frac{\mu_p}{1 - \mu_p} \left[\frac{Q}{F} - G \cdot \frac{((R_c^2 - R_{ш}^2)^3 - (R_{п}^2 - r_{ш}^2)^3)}{((R_c^2 - R_{ш}^2)^2 (R_{п}^2 - r_{ш}^2))} + \Delta P \right],$$

Осылай болған жағдайда:

$$Q \geq (0,111 \cdot \Delta P \cdot F + G \cdot F) \cdot \frac{((R_c^2 - R_{ш}^2)^3 - (R_{п}^2 - r_{ш}^2)^3)}{((R_c^2 - R_{ш}^2)^2 (R_{п}^2 - r_{ш}^2))},$$

$$P_k = \Delta P,$$

мұндағы F – деформацияланған күйдегі тығыздағыш элементтің сақиналы қимасының ауданы;

$R_{п}$, R_c – қалыпты (тасымалдаушы) күйдегі және деформацияланған күйдегі резеңке манжеттің сыртқы радиусы (пакерлік құрылғының қонуы), яғни жұмыс істейтін (соңғысы корпустың ішкі диаметріне тең);

$r_{ш}$ – резеңке тығыздағыш элементтің ішкі радиусы;

ΔP – қысымның төмендеуі;

G – резеңке ығысу модулі:

$$G = \frac{E}{2(1+\mu)} = \frac{2 \cdot 10^6}{2(1+0,475)} = 677966,1 \text{ Па.}$$

Ұңғыманың сақиналы кеңістігін сенімді герметизациялауды қамтамасыз ететін ең аз осьтік күш келесідей алынды:

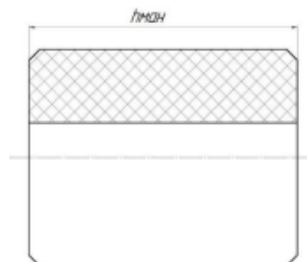
$$Q = (0,111 \cdot \Delta P \cdot F + G \cdot F) \cdot \frac{((R_c^2 - R_m^2)^3 - (R_n^2 - r_m^2)^3)}{((R_c^2 - R_m^2)^2 (R_n^2 - r_m^2))} = (0,111 \cdot 50 \cdot 10^6 \cdot 0,0266 + 6,7 \cdot 10^5 \cdot 0,0266) \cdot \frac{((0,11035^2 - 0,045^2)^3 - (0,1025^2 - 0,045^2)^3)}{((0,11035^2 - 0,045^2)^2 (0,1025^2 - 0,045^2))} = 82574,9 \text{ Н;}$$

Сәйкесінше, резеңке манжет пен ұңғыма қабырғасы арасындағы P_k жанасу қысымы мынаған тең болады:

$$P_k = \frac{\mu_p}{1-\mu_p} \left[\frac{Q}{F} - G \cdot \frac{((R_c^2 - R_m^2)^3 - (R_n^2 - r_m^2)^3)}{((R_c^2 - R_m^2)^2 (R_n^2 - r_m^2))} + \Delta P \right] = \frac{0,475}{1-0,475} \left[\frac{82574,9}{0,0266} - 6,7 \cdot 10^5 \cdot \frac{((0,11035^2 - 0,045^2)^3 - (0,1025^2 - 0,045^2)^3)}{((0,11035^2 - 0,045^2)^2 (0,1025^2 - 0,045^2))} + 50 \cdot 10^6 \right] = 47,7 \text{ МПа.}$$

Қажетті осьтік күштің шарттары орындалғандықтан $Q \geq 82,6$ кН және қысымның дифференциалы $\Delta P = 50$ МПа шамамен $P_k = 47,7$ МПа Байланыс бөлінісіне тең, содан кейін теориялық тұрғыдан ұңғыманың аралықтарын ажырату сақина кеңістігінің толық тығыздығымен қамтамасыз етілуі керек.

Пакерлік құрылғының резеңке манжетінің еркін күйдегі биіктігі (1.17-сурет) деформацияға дейін және одан кейін оның бетінің ауданы тең болған жағдайда анықталуы мүмкін. Бұл жағдай тығыздағыш элементінің резеңкесінің Пакер құрылғысы мен ұңғыма қабырғасы арасындағы саңылауға түсу ықтималдығын азайтуға мүмкіндік береді.



1.17 Сурет – Резеңке манжеттің биіктігі

Аудандардың теңдігін ескере отырып, резеңке манжеттің биіктігін есептеу ең төменгі биіктік мәндерін береді:

$$h_{\min} = \frac{2h_c(R_c + r_m) + R_c^2 + R_n^2}{2(R_n + r_m)},$$

мұндағы h_c – қысылған күйдегі резеңке манжеттің биіктігі;

h_c пакер құрылғысының бір резеңке манжетінің көлемінен қону алдында және одан кейін табамыз:

$$V = h \cdot \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2) = 0.2 \cdot \frac{\pi}{4}(0.205^2 - 0.09^2) = 0.005328 \text{ м}^3.$$

Ұңғыманың ішкі диаметрін біле отырып, h_c келесідей

$$h_c = \frac{V \cdot 4}{\pi \cdot (D^2 - d^2)} = \frac{0.005328 \cdot 4}{\pi \cdot (0.2207^2 - 0.09^2)} = 0.167 \text{ м};$$

Резеңке манжеттің ең үлкен биіктігін осьтік күшпен қаптаманың өзін-өзі бекіту шарты бойынша табуға болады:

$$h = \frac{R_c^3(R_c^2 - r_m^2)}{0.45f(R_n^2 - r_m^2)(3R_c + 2R_c^2r_m - r_m^2)} = 0.456 \text{ м},$$

мұндағы f – үйкеліс коэффициенті.

$$h = \frac{2h_c(R_c + r_m) + R_c^2 + R_n^2}{2(R_n + r_m)} = 0.253 \text{ м}.$$

Резеңке манжеттердің биіктігі туралы алынған мәліметтерге сүйене отырып, біз бір манжеттің биіктігін 0,25 м-ге тең етіп, жалпы өлшемдерді азайту және ұңғыманың қисық учаскелерінде пакеттік құрылғыны ұстап қалу ықтималдығын азайту үшін қабылдаймыз.

Цилиндрді кеңейту кезінде (1.18-сурет) манжеттің резеңкесінде үлкен осьтік кернеулер пайда болады.

Негізгі жүктемені резеңкеге қарағанда қаттылығы жоғары сым жіптері көтереді. Сым (Корд) -резеңке манжеттің құрылымын нығайту (қаттылық беру)

үшін қолданылатын қатты және берік мата, металл немесе композициялық талшықтар [11]. Ең көп таралған сым матасы - бельтинг (мақта мата).



1.18 Сурет – Сығылған күйдегі пакерлік құрылғының резеңке манжеті

Жалпы резеңке жағаның беріктігін және сәйкесінше пакер құрылғысының қайталану мүмкіндігін сипаттайтын шнур қабықшасының қалыңдығы (1.19-сурет) шнур материалының қабаттарының санымен анықталады:

$$m = \frac{\Delta P R_k t}{[N] \cos \beta},$$

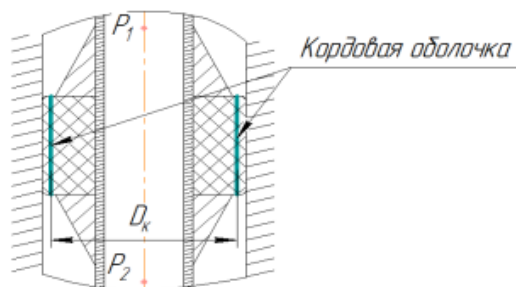
мұндағы ΔP – қысымның төмендеуі;

R_k – резеңке манжеттің сыртқы беті ұңғыма қабырғаларына басылған кездегі сымның орташа радиусы;

$[N]$ – сымның рұқсат етілген ұзу күші ($[N]=0,3-0,6$ кН);

t – жіп қадамы (жіпке перпендикуляр) шнур матасы ($t=1,2$ мм);

β – пакерлік құрылғының резеңке манжетінің сыртқы бетін ұңғыма қабырғасына басу сәтінде сым жіптерінің айналмалы бағытпен көтерілу бұрышы.



1.19 Сурет – Қаптамадан шығарылған күйдегі резеңке тығыздағыш элемент

Сым жіптерінің көтерілу бұрышы келесідей анықталады: пакерлік құрылғының резеңке манжетін сығу кезінде қысу қысымы сым жіптерімен қабылданады, өлшемдері өзгермейді, егер жіптердің бойлық деформациясынсыз көтерілу бұрышы 35° сымнан аз болса, үлкен бұрышта қабық диаметрі бойынша ұлғаяды және жіптердің көтерілу бұрышын өзгертпестен қысқарады олардың

бойлық деформациясы. Бастапқы бұрыш деформация басталғанға дейін және ұңғыманың қабырғаларына басылған кезде орамның бір қадамындағы жіптердің ұзындығының теңдігінен анықталады, яғни келесі шарт жарамды:

$$\frac{-2\pi R_{kc}}{\cos \beta_n} = \frac{2\pi R_c}{\cos 35^\circ},$$

мұндағы R_{kc} – пакерлік құрылғының резеңке манжет сымның орташа радиусы бос күйде;

β_n – резеңке манжет сымның жіптерін көтерудің бастапқы бұрышы.

Шартынан β_n бұрышын табыңыз:

$$\cos \beta \leq \frac{R_{kc}}{R_c} \cos 35^\circ = \frac{97,5}{110,35} \cos 35^\circ = 0,723.$$

β_n мәнін анықтап, пакер құрылғысының резеңке манжетінің шнур қабығының қалыңдығын табуға болады:

$$m = \frac{\Delta PR_{kt}}{[N] \cos \beta} = \frac{50 \cdot 10^5 \cdot 107 \cdot 10^{-3} \cdot 1,2 \cdot 10^{-3}}{300 \cdot 0,723} = 2,22 \text{ мм.}$$

Осылайша, орауыш құрылғының резеңке жағасының беріктік сипаттамаларын оның негізгі функцияларын бұзбай сақтау үшін шнур қабықшасының қалыңдығын кем дегенде 2,22 мм қабылдаймыз.

Резеңке манжеттің бос ұшының осьтік ығысуы тексерілетін ұңғыма аралығының герметикалық бөлінуіне қол жеткізу үшін іске қосу блогы іске қосылған кезде іске қосылатын пакер құрылғысының негізгі блоктарының ең аз орын ауыстырулары туралы мәліметтер алу үшін анықталады. Резеңке манжеттің бос ұшының осьтік жылжуын келесі формула бойынша есептеуге болады:

$$s = \left(\frac{1}{l_0}\right) \cdot L,$$

Мұндағы L – пакерлік құрылғының резеңке манжетінің сымын еркін күйде ораудың жұмыс биіктігі;

l, l_0 - пакерлік құрылғының резеңке манжетінің сым жіптерін ұңғыманың қабырғаларына басылған күйде және сәйкесінше бос күйде орау қадамы.

Резеңке манжеттің сыртқы бетін ұңғыма қабырғасына басқаннан кейін сым жіптерін орау қадамы формула бойынша есептеледі:

$$l = 2\pi R_c \operatorname{tg} \beta.$$

Резеңке манжет сымның жіптерін еркін күйде орау қадамы формула бойынша есептеледі:

$$l_0 = 2\pi R_{kc} \operatorname{tg} \beta,$$

$$l = 2\pi R_c \operatorname{tg} \beta = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,11035 \cdot 0,955 = 0,622 \text{ м},$$

$$l_0 = 2\pi R_{kc} \operatorname{tg} \beta = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,0975 \cdot 0,955 = 0,585 \text{ м}.$$

Орам қадамының мәндерін қысылған және бос күйде алғаннан кейін біз резеңке манжеттің бос ұшының осьтік қозғалысын табамыз:

$$s = \left(\frac{l}{l_0} \right) \cdot L = \left(\frac{0,622}{0,585} \right) \cdot 0,2 = 0,212 \text{ м}.$$

Резеңке манжеттің бос ұшының осьтік қозғалысын біле отырып, манжеттің қажетті деформациясын және ұңғыманың сақиналық кеңістігін тығыздауды қамтамасыз ететін пакеттік құрылғының негізгі түйіндерінің қажетті осьтік қозғалысының нақты мәнін орнатуға болады.

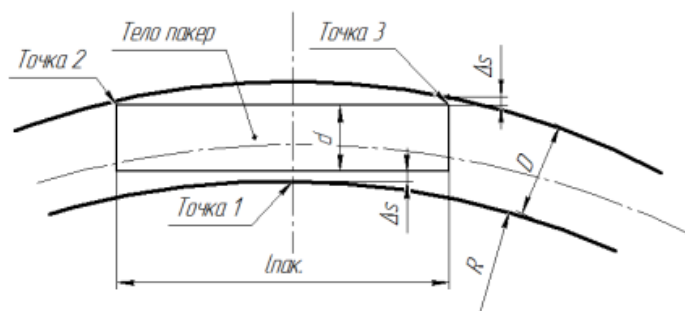
Шөгілмеген оқпанға арналған пакеттік құрылғыны жобалау кезінде оның көлбеу бағытталған ұңғымаларда жұмыс істеу мүмкіндігін де ескеру қажет және оқпанның қисық бөліктерінен өту кезінде пакердің деформация қабілетін ескеру қажет. Қаптама құрылғысының ұзындығы шпак, ол қисық бөлік өткен кезде үш нүктеде (ұштары мен ортасы бойынша) отырғызылмаған ұңғыма оқпанының қабырғаларына тиетін болады (1.20-сурет) келесі өрнектен анықталады:

$$l_{\text{пак}} \leq 2 \cdot \sqrt{2R\Delta s},$$

мұндағы R – ұңғыма оқпанының иілу радиусы;

Δs – пакер құрылғысы мен бұрғыланбаған ұңғыма оқпанының қабырғасы арасындағы алшақтық;

$$l_{\text{пак}} = 2 \cdot \sqrt{2R\Delta s} = 2 \cdot \sqrt{2 \cdot 50 \cdot 0,016} = 2,5 \text{ м}.$$



1.20 Сурет – Пакерлік құрылғының шекті еркін енгізу схемасы

Ұзындығы $l_{\text{пак}} > 2,5$ болса, ұңғыманың қисық учаскесінен өтетін пакер құрылғысы не кептеліп қалады, не өзі деформацияланады, бұл өшіру кезінде асқынуларға әкелуі мүмкін немесе бірнеше рет қону кезінде құрылғының жұмыс тиімділігін төмендетуі мүмкін.

Пакерлік құрылғының резеңке манжетінің (1.21-сурет) ұңғыма қабырғасына үйкеліс күші $F_{\text{тр}}$, пакердің герметикалығының жағдайын алу үшін, сондай-ақ қысымның әсерінен пайда болатын қалқымалы күштің орнын толтыру туралы ақпаратты алу үшін анықталады. қысымның төмендеуінің әсері ΔP :

$$F_{\text{тр}} = \mu_{\text{т}} \cdot f_0 \cdot (S_1 + S_2),$$

мұндағы $\mu_{\text{т}}$ - резеңкенің болаттан сырғанау үйкеліс коэффициенті, $\mu_{\text{т}} = 0,6$;

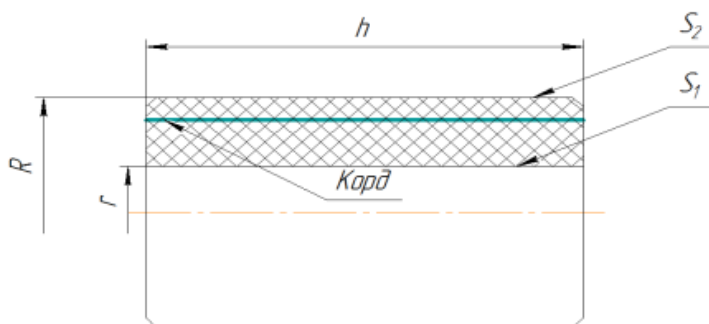
f_0 - бастапқы тығыздау қысымы, $f_0 = 101 \text{ МПа}$;

S_1 - резеңке манжеттің ішкі бүйір бетінің ауданы:

$$S_1 = 2\pi r h = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,045 \cdot 0,25 = 0,071 \text{ м}^2.$$

S_2 - резеңке манжеттің сыртқы бүйір бетінің ауданы,

$$S_2 = 2\pi R h = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,1025 \cdot 0,25 = 0,161 \text{ м}^2.$$



1.21 Сурет – Резеңке манжеттің схемасы

Резеңке манжеттің ұңғыма қабырғасына $F_{\text{тр}}$ үйкеліс күші келесі мағынаға ие:

$$F_{\text{тр}} = \mu_{\text{т}} \cdot f_0 \cdot (S_1 + S_2) = 0,6 \cdot 101 \cdot 10^6 \cdot (0,071 + 0,161) = 10,95 \cdot 10^6 \text{ Н}.$$

$[F_{\text{тр}}] = 320 \text{ кН}$ болғанда ұңғыма қабырғасына әсер ететін күш шарты орындалады.

$F_{\text{тр}} \geq [F_{\text{тр}}]$ болғандықтан, онда орауыш құрылғының қонуы кезінде сақиналы кеңістіктің тығыздығы орындалады.

3.2 Пакер құрылғысының бірнеше рет қонуы үшін белсендіру түйінінің жұмысын зерттеу

Жоғарыда айтылғандай, ашық ұңғымаға арналған пакерлік құрылғының құрылымын жасау кезінде жабдықтың жұмыс тиімділігіне әсер ететін бірқатар көрсеткіштерді ескеру қажет, ал бұл көрсеткіштер пакердің құрылымына және оны ұңғымада қолдану технологиясына байланысты болуы мүмкін екенін ескеру қажет.

Пакерлік құрылғыны іске қосу түйінін жобалау кезінде пакерлік құрылғыны іске қосу үшін қажетті Q осьтік күш сияқты пайдалану тиімділігінің көрсеткіштері ескерілді. Q осьтік күшінің мәндеріне өз кезегінде активтендіру түйінінің бөліктерінің геометриялық және металл-физикалық қасиеттері әсер етеді. Нәтижелері 3-тарауда сипатталған бір КТО үшін бірнеше рет-қайталанатын қону жағдайында жұмыс істейтін ұңғыманың отырғызылмаған оқпанына арналған пакерлік құрылғыға стендтік сынақтар жүргізу процесінде активтендіру торабын әзірлеу процесінде ескерілмеген және пайдалану сипаттамаларынан ауытқуларға әкеп соққан қасиеттер анықталды. Нәтижесінде бірнеше рет қайталанатын қону кезінде пайда болатын серпімді гистерезис әсерін зерттеу мақсатында пакеттік құрылғыны іске қосу түйініне қосымша зерттеулер жүргізу қажеттілігі туралы шешім қабылданды [12].

4 Пакерді пайдалану, жұмыс істеу кезіндегі техникалық қауіпсіздік жөнінде нұсқаулар

1) Пакерді пайдалану, мұнай- газ өнімдері өндірісінің қауіпсіздік ережелерін сақтаумен сәйкес жүргізіледі. Қызметші жұмыс жасау алдында пакердің құрылымын және пайдаланылу нұсқамасын жақсылап оқу керек.

2) Пакердің түсірілуі, қондырылуы және алынуы кезінде ұңғыманың көтеру имараты салмақ индикаторымен жабдықталуы тиіс.

3) Пакердің ішкі өндірістік тасымалдануы, жүктелуі және жүк түсірілуі тасымалдау, жүктеу және тереңөлшемді жүктердің түсірілу ережелерімен сәйкес жүзеге асырылуы керек. Тасымалдау кезінде пакер мен телескоптық құрылғы ығыспайтындай бекітілуі тиіс.

4) Пакерді түсіру кезінде жыылдамдықты 0,5 м/с- тан көтеруге рұқсат етілмейді (немесе бір құбыр 15-20 с- тан), пакердің бірден тоқтатылуы кезінде тальдік жүйе бірден жүктен босатылады және қызметке қауіп төнеді.

5) Түсіру- көтеру амалдарының үзілісі кезінде құбыр сыртындағы кеңістік пен құбырлар ұңғымаға тұрғызылған заттардың түсуін болдырмау мақсатымен жабылуы тиіс.

6) Пакерді қондыруда қолданылатын сораптық агрегаттар ұңғыма сағасынан 10 м- ден кем емес арақашықтықта орнатылуы қажет.

7) Ұңғыма сағасында жөндеу жұмыстарын жүргізу алдында келтіргіш сызықтар қымталып жабылуы қажет және қысым нөлге дейін түсірілуі тиіс.

ҚР еңбек кодексіне байланысты 2007 ж., МЕСТ 12.0.004.-90 бойынша нұсқаулардың барлық түрі жүргізіледі және журналға тіркеледі.

Уақыт пен сипатына байланысты нұсқаулар келесідей бөлінеді:

- 1) кіріспе нұсқау;
- 2) жұмыс орнындағы алғашқы нұсқау;
- 3) қайталама нұсқау;
- 4) жоспарланбаған нұсқау;
- 5) мақсатты нұсқау;
- 6) басқа ұйым жұмысшыларын нұсқау беру.

Еңбек қауіпсіздігі туралы кіріспе нұсқауды барлық жаңа қабылданған адамдарға, студенттерге және тағы да басқаларға жүргізеді. Олардың білім деңгейіне, жұмыс өтіліне қарамастан жүргізілетін шара.

Жұмыс орнындағы алғашқы нұсқау өндіріс жұмыстарының алдында жүргізіледі :

-алғаш қабылданған немесе басқа ұйымнан ауысып келген жұмысшыларға жүргізіледі ;

-жұмысшыға жаңа жұмыс артқанда және өндіріс жағдайы бұрынғыдан басқаша болған кезде;

-уақытша немесе іссапарға келген жұмысшылар;

-практикаға келген оқушылар мен студенттерге жүргізіледі.

Алғашқы нұсқауды жұмыс орнында, қайталама, жоспарланбаған және мақсатты нұсқауларды жұмыс бастықтары жүргізеді (шебер).

Мақсатты нұсқау жұмысшылардың наряд-кіру бойынша жұмыс істеу үшін жүргізіледі және олар наряд-кіруге тіркеледі.

Қайталама нұсқауды барлық жұмысшылар арасында оның жұмыс өтіліне, біліміне, квалификациясына қарамастан жарты жылда бір рет жүргізіледі.

Жоспарланбаған нұсқау жүргізіледі:

-жаңа нұсқаулар немесе өңделген нұсқауды кіргізгенде:

-еңбек қауіпсіздігіне әсер ететін жабдықты ауыстырған кезде, технологиялық процесс өзгерген кезде;

-кәсіпорында авария немесе қайғылы жағдай болған кезде, қосымша нұсқау қажет етілген жағдайда;

Нұсқау өтілгендігі туралы факт арнайы журналда жазылады, ол жерде нұсқаушы мен нұсқалушы адамдардың қолы болады.

4.1 Қауіпсіздік және қызметкерлерді қорғау

Пакерлерді пайдалану басталғанға дейін қызметкерлер нұсқаулықпен танысып, оны нақты орындауға міндетті.

Пакерді толтыру.

Мүмкіндігінше суды толтырғыш сұйықтық ретінде пайдалану керек; барлық жағдайларда бейтарап газға (азотқа) артықшылық беріледі. Басқа сұйықтықтарды (оттегі, май және т.б.) қолдануға тыйым салынады. Су қауіпсіздіктің үлкен коэффициентін қамтамасыз етеді, өйткені Сығылған газдан айырмашылығы жарылғыш емес. Сонымен қатар, қаптаманы ұзақ уақыт газбен толтырған кезде оның сыртқы қабатында газ көпіршіктері пайда болуы мүмкін. Бұл табиғи резеңкенің микрокеуектері арқылы газдың енуіне байланысты болатын табиғи процесс.

Тік ұңғымаларға су құю кезінде су бағанының қысым каналындағы гидростатикалық қысымын ескеру қажет. (10 м су = 1 бар немесе 14,5 фунт/шаршы дюйм).

4.2 Пакерлерді орнату бойынша ұсыныстар

Пакердің жоғары сапалы герметикалық қондырғысы қаптама тізбегінің жақсы күйін қамтамасыз етеді: ақаулардың, тозу белгілерінің болмауы (түтік құбырларының ажырату операциялары кезінде муфталары және бұрғылау құбырларының олардың айналуы кезінде), көлденең қимасының эллиптілігі, коррозия, ластану және шөгінділер жоқ. қабырғаларда.

Пакерді орнату кезінде қаптаманың қабырғасында цемент тортының, коррозияның, парафиннің және басқа шөгінділердің болуына ерекше назар

аударыңыз [13]. Сонымен қатар, мұндай аралықта орнатылған пакер күшті және герметикалық босатуды қамтамасыз етпеуі мүмкін екенін есте ұстаған жөн, сонымен қатар құлаған цемент қыртысының кептелуі және жабысуы мүмкін.

Пакерді орнату аралығы қырғышпен немесе рейкпен өңделуі керек, сонымен қатар ұңғыманы сыртқы диаметрі пайдаланылатын пакердің сыртқы диаметрінен кем емес шаблонмен өлшеу қажет.

Пакерді орнату аймағында парафин шөгінділері болған жағдайда, еріткішпен шайып, қырғышпен тазалау ұсынылады.

Пакердің орналасуы сақиналы цементтің сипатына байланысты болуы керек: оң нәтиже жақсы сақиналы цемент қабығымен алу ықтималдығы жоғары.

Қаптау орнында бұрын қаптама аралығында жарылыс жүргізілген болса, ораманы орнатуға рұқсат етілмейді.

Пакерді қаптаманың түйіспелеріне орнатуға болмайды.

VP типті жарылғыш пакерді орнату аралықтарында ұңғымадағы қысымды есептеу кезінде ұңғыманың ұзындығын емес, оның тереңдігін (әсіресе ауытқыған және көлденең ұңғымалар үшін маңызды) ескеру керек.

Орнатылған пакердің сенімді ұзақ мерзімді жұмысын қамтамасыз ету үшін (24 сағаттан астам) үстіне биіктігі шамамен 3... 5 м болатын қосымша цемент көпірін орнату ұсынылады.

Қосымша цемент көпірін орнату, егер бұл орауыштың осы түрі үшін рұқсат етілген максималды рұқсат етілгенге жақын немесе одан жоғары орнатылған пакерден төмен және жоғары қысымның төмендеуімен операцияларды жүргізу жоспарланса, ұсынылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Пакерлік құрылғыларды ішкі жүйе ретінде талдау қонуға дейін ұңғымадағы құрылғының асимметриялық орналасуы интервалдарды оқшаулаудың тығыздығына әсер ететінін және резеңке манжеттердің өнімділігін төмендететінін көрсетті. Сондай-ақ, пакердің бір сапарда бірнеше рет қонуы кезінде резеңке манжеттердің бұзылу қаупі артады. Дегенмен, жылжымалы тірек түйіндерінің қолданыстағы конструкциялары резеңке манжеттердің пайдалану сипаттамаларын арттыруға мүмкіндік береді, бірақ ұңғымадағы пакер құрылымын орталықтандыруды қамтамасыз етпейді.

Бір көтеріп түсіру операцияларында бірнеше рет қайталанатын қонуды қамтамасыз ету үшін пакер құрылғыларында цанга элементтерін қолдана отырып, әртүрлі конструкцияларды іске қосу түйіндері қолданылады. Дегенмен, пакерді қайта отырғызудың белсендіру түйінінің өнімділігіне әсері, атап айтқанда пакерді жұмыс орнына ауыстыру үшін қажетті осьтік күштің өзгеруі зерттелмеген.

Пакер құрылғысын қосымша жаңартуларды жүргізу барысында қажетті өнімділік сипаттамалары алынды. Пакер $Q = 50 \dots 60$ кН қысу осьтік жүктемелері кезінде іске қосылатыны, ал осьтік күш $Q = 50$ кН құрылған кезде, пакер құрылғысы қысымның төмендеуі $= P = 50$ МПа кезінде МОС сақиналы кеңістігін герметикалық оқшаулауды қамтамасыз ететіні байқалды.

Пакердің бұл жаңаруы пакердің өтелу мерзімін қысқартуға, мұнай қайтару коэффициентін және пайдаланудың әмбебаптығын арттыруға мүмкіндік береді.

Қысқартулар тізімі

ПС - пакер жүйелері

ТР - түсіру операциясы

ГЖ - гидравликалық жару

КСГЖ - көп сатылы гидравликалық жару

ЖШС – [Жауапкершілігі шектеулі серіктестік](#)

КТО – көтеріп түсіру операциялары

ЖОЖ - жөндеу және оқшаулау жұмыстары

ҚГЖ – қабатты гидро жару

ҚМЖ - қабатты механикалық жару

ИСКҚ - икемді сорғы-компрессорлық құбырлар

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Хасаев А.М. О работе уплотнительных элементов пакеров для одновременно-раздельной эксплуатации пластов в одной скважине [Текст] / А.М. Хасаев // Машины и нефтяное оборудование. - 1968. - № 4. - С. 7-11.
- 2 Цирин Ю.З. Пакеры и специнструмент для разобщения пластов при креплении скважин [Текст] / Ю.З. Цирин // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – М.: ВНИИОЭНГ, 1990. – С. 127.
- 3 Чичеров Л.Г. Оборудование для термического воздействия на пласт [Текст] / Л.Г. Чичеров. - М.: Недра, 1972. — 152 с.
- 4 Чичеров Л.Г. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования [Текст] / Л.Г. Чичеров, Г.В. Молчанов. – М.: Недра, 1987. – С. 45.
- 5 Шрейбер Г.К. Конструкционные материалы в нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности: Справочное руководство [Текст] / Г.К. Шрейбер, Б.Ф.Шибряев, А.П.Полферов. - М.: Гостоптехиздат, 1962. – С. 382.
- 6 Юрьев В.А. Пакер безопорного ПБО-1 [Текст] / В.А Юрьев, Л.М. Царькова // Газовая промышленность. – 2004. - №12. - С. 64-65
- 7 Юсупов И.Г. Новая технология изоляции интервалов водопритока в необсаженном горизонтальном стволе [Текст] / И.Г. Юсупов // Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений Татарстана: сб. науч. тр. / ТатНИПинефтьОАО «Татнефть». – Бугульма, 2000. – С. 201-214.
- 8 Аббасов Э.М. Определение параметров уплотнителя пакера [Текст] / Э.М. Аббасов // Повышение надежности нефтепромыслового оборудования: Сб. науч. тр. – Баку: АЗИНмаш. - 1986. - С. 125-127.
- 9 Воробьев В.Д. Применение пакеров в нефтяных и нагнетательных скважинах [Текст] / В.Д. Воробьев // Нефтепромысловое дело. — М.: ВНИИОЭНГ, 1975. - С 64.
- 10 Гурбанов Р.С., Раджабов С.А. К определению параметров и рациональной конструкции упругого элемента пакеров [Текст] / Р.С. Гурбанов, С.А. Раджабов // Известия ВУЗ. Нефть и газ. - 1973. - № 4. - С. 49-53.
- 11 Копейкин И.С. Пакер, применяемый в открытом стволе нефтегазовых скважин для проведения различных геолого-технических мероприятий [Текст] / А.В. Лягов, А.Н. Замараев // Экспозиция НефтьГаз. – 2016. –№5(51). - С. 48-51.
- 12 Копейкин И.С. Влияние эффекта упругого гистерезиса на эксплуатационные характеристики пакерного устройства при многократно-повторяющихся посадках [Текст] / И.С. Копейкин // Современные проблемы нефтегазового оборудования: сб. тр. Междун. науч.-техн. конф., посвященной 70- летию кафедры «Машины и оборудование нефтегазовых промыслов» УГНТУ – Уфа. Изд-во

«Нефтегазовое дело». – 2019. – С. 226-230.

13 Копейкин И.С. Изменения эксплуатационных характеристик базовых узлов пакерных систем при многократно-повторяющихся посадках [Текст] / И.С. Копейкин // Наука и технологии в нефтегазовом деле: тез. докл. II Междун. науч.-техн. конф. – Краснодар. Изд-во КубГТУ. – 2020. – С. 25 – 28.

14 Литвинов А.В. Разработка и внедрение пакерного оборудования с уплотнительными элементами на основе фторопласта-4 [Текст] / А.В. Литвинов // Нефтяное хозяйство. – 1993. — № 8. — С. 40-42.

15 Кудинов А.П. Некоторые особенности работы термостойких пакеров [Текст] / А.П. Кудинов // Вопросы совершенствования технологий и технических средств при термических методах добычи нефти: Сб. науч. тр. - М.: ВНИИОЭНГ, 1987. - С. 79-81.

Беттер Алғаш	Алғаш	Алғаш	Белгілеу	Атауы	Қосымша А	
					Саны	Ескерту
				Құжаттама		
				Жинақ сызба		
				Жинақ бірліктері		
	1		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Карпус	1	
	2		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Цилиндр	1	
	3		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Обойма	1	
	4		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Вкладыш	1	
	5		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Втулка	1	
	6		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Нығыздағыш элемент	2	
	7		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Сақина	1	
	8		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Цангалы элемент	1	
	9		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Кенес	1	
	10		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Саусақ	2	
	11		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Собачка	46	
	12		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Екпін	2	
	13		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Қалдау	2	
	14		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Пластинаны серпилге	46	
	15		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Қубыр	1	
	16		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Қожук	1	
	17		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Ниппель	1	
	18		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Переходник	1	
	19		ДЖ.2019.019.02.ЖС	Муфта	1	

ДЖ.2019.019.02.ЖС

Өзі	Бет	Құжат №	Қол	Құж
Дықсан		Қаңатаев Д		
Тегі		Жолды Б.З		
М. Әбділ		Гарматов Е.Е		
Әбділ		Бердібаев С.А		

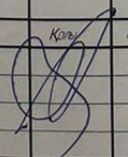
Механикалық пакер
ҚҰРБЫЛҒЫСЫ

Әділет	Парак	Парактар
0	1	3

ҚИСәтбаев атындағы ҚазҰЭТУ
ТМЖ кафедрасы

Бет	Бөлім	Дисциплина	Белгіленуі	Атауы	Қосымша Б	
					Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
				Жинақ сызба		
				Бөлшектер		
1			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Құрылыс модулін ажырату	1	
2			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Бақылау клапан модуль	1	
3			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Сыргымалы тіректер түйіні	1	
4			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Пакер модуль	1	
5			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Якор модуль	1	
6			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Белсендіргіш	1	

ДЖ.2019.019.02.ЖС			
Әділет	Парақ	Парақтар	
0	2		
Модульдік пакер ҚҰРЫЛҒЫСЫ			
Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰЭТУ ТМЖК кафедрасы			

Өлең	Бет	Құжат №	Қолы	Күні
Қолданған		Қонтабаев Д.		
Тексерген		Қалиев Б.З.		
Т. Ақыл		Сарыбаев Е.Е.		
Сембаев		Бердәулет С.А.		

№	Бет	Алфавит	Белгілену	Атауы	Қосымша В	
					Саны	Ескерту
				Құжаттама		
				Жинақ сызба		
				Жинақ бірліктері		
1			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Кери клапан қорпусы	1	
2			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Қарғаныс тары	1	
3			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Түреу тары	1	
4			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Клапан өзегі	1	
5			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Серіппе	1	
6			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Өзекше	1	
7			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Оқпан	1	
8			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Оқпан жиби	1	
9			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Томенгі жартылай қорпус	1	
10			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Гайка	1	
11			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Тығыздағыш элемент	1	
12			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Тығыздағыш элемент болғишы	1	
13			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Якорь қонусы	1	
14			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Сухари	1	
15			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Санылау	1	
16			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Поводка	1	
17			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Поршень	1	
18			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Якорь	1	
19			ДЖ.2019.019.02.ЖС	Втулка	1	

ДЖ.2019.019.02.ЖС

Әзірлеген	Жаңатаева Д.	Қолы	Күн
Тексерген	Молыев Б.З.		
И. Ақыл	Сарыбаев Е.Е.		
Бекіткен	Биртебаев С.А.		

Патент RU182823U1

Әділет	Парақ	Парақтар
0	3	

ҚИ.Сәтбаев атындағы ҚазҰЗТУ
ТМЖК кафедрасы

СЫН-ПІКІР

Дипломдық жоба
(жұмыстың түрі)

Канатова Диана
(Диплом қорғаушының аты-жөні)

6B07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

(шифр и наименование специальности)

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

- а) Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы 41 бетте орындалған;
б) Дипломдық жобаның сызба бөлімі 5 бетте орындалған.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жобада мұнай-газ саласында кенінен пайдаланылатын қондырғысының жетегіне талдау жүргізе отырып, патенттік шолу жасалып, оның механикалық пакерін жетілдіруге ұсынып отыр. Дипломат, Канатова Диана, зерттеуінде көрсеткендей, механикалық пакердің жылжымалы тірек бөлімін алған болатын. Орындалған талдау мен жобалық есептеулерінің негізінде жылжымалы тіректердің көп секциялы торабын және техникалық құрылғылардың модульдік орындалуын қолдана отырып, ұңғымадағы жабдықты орталықтандыру арқылы пайдалану тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін пакерлік жүйенің конструкциясы ұсынылған. Еңбек және қоршаған ортаны қорғау сурақтары да жеткілікті қарастырылған.

Дипломдық жобаны тұтастай бағалай отырып, автордың механикалық пакер жүйелерін зерттеу және дамыту саласындағы жоғары құзыреттілігін атап өтуге болады. Жобаның сызба бөлімінде қарастырылып отырған жабдықтың сызбалары толық көрсетілген. Жалпы дипломдық жоба қойылған талаптарға сай орындалған. Конструкциялаудың экономикалық негіздері мен тиімділікті анықтау әдістемелері игерілген.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАЛАНУЫ

Дипломдық жоба мемлекеттік стандартында келтірілген талаптарға сай орындалған және тақырып бойынша материалдарды қмтиды.

Дипломдық жобаны «өте жақсы» (92%) деген бағаға бағалап, дипломант Канатова Диана 6B07107 - «Эксплуатациялық сервистік инженерия» мамандығы бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесіне лайықты деп санаймын және Мемлекеттік аттестациялау комиссиясының алдында қорғауға ұсынамын

Ғылыми жетекші

Тех. ғылымдар кандидаты,
қауым профессор

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

Калиев Б.З.

«05» (қолы) 06 2023ж.

СЫН-ПІКІР

Дипломдық жоба
(жұмыстың түрі)

Канатова Диана
(Диплом қорғаушының аты-жөні)

6B07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

(шифр и наименование специальности)

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

- а) Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы 41 бетте орындалған;
б) Дипломдық жобаның сызба бөлімі 5 бетте орындалған.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жобада мұнай-газ саласында кеңінен пайдаланылатын қондырғысының жетегін талдау жүргізе отырып, патенттік шолу жасалып, оның механикалық пакерін жетілдіруге ұсынып отыр. Дипломат, Канатова Диана, зерттеуінде көрсеткендей, механикалық пакердің жылжымалы тірек бөлімін алған болатын. Орындалған талдау мен жобалық есептеулерінің негізінде жылжымалы тіректердің көп секциялы торабын және техникалық құрылғылардың модульдік орындалуын қолдана отырып, ұңғымадағы жабықты орталықтандыру арқылы пайдалану тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін пакерлік жүйенің дизайнын ұсынылған. Қабылданған шешімдері орынды және жеткілікті инженерлік деңгейде деп есептеймін.

Дипломдық жобаны тұтастай бағалай отырып, автордың механикалық пакер жүйелерін зерттеу және дамыту саласындағы жоғары құзыреттілігін атап өтуге болады. Жұмыс жақсы құрылымдалған және іргелі принциптерге негізделген мәселені толық зерттеу болып табылады.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАЛАНУЫ

Дипломдық жоба мемлекеттік стандартында келтірілген талаптарға сай орындалған және тақырып бойынша материалдарды қмтиды.

Дипломдық жобаны «өте жақсы» (92%) деген бағаға бағалап, дипломант Канатова Диана 6B07107 - «Эксплуатациялық сервистік инженерия» мамандығы бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесіне лайықты деп санаймын және Мемлекеттік аттестациялау комиссиясының алдында қорғауға ұсынамын.

Пікір беруші

Кандидат технических наук, доцент
(қызметі, ғылыми дәрежесі, атағы)
Аширбаев Ерғымжан Қосжаханович

(КОЛЫ)

«AS»



2023ж

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ

Исмаилов И.С.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Канатова Диана

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Айдау ұңғымаларына арналған сыртқы диаметрі 136 мм механикалық пакердің құрылымын модернизациялау

Научный руководитель: Бакытжан Калиев

Коэффициент Подобия 1: 1.1

Коэффициент Подобия 2: 0.4

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 34

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

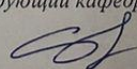
Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата

05.06.23

Заведующий кафедрой



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Канатова Диана

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Айдау ұңғымаларына арналған сыртқы диаметрі 136 мм механикалық пакердің құрылымын модернизациялау

Научный руководитель: Бакытжан Калиев

Коэффициент Подобия 1: 1.1

Коэффициент Подобия 2: 0.4

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 34

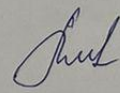
Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата 05.06.23

 проверяющий эксперт
05.06.2023.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Канатова Диана

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Айдау ұңғымаларына арналған сыртқы диаметрі 136 мм механикалық пакердің құрылымын модернизациялау

Научный руководитель: Бакытжан Калиев

Коэффициент Подобия 1: 1.1

Коэффициент Подобия 2: 0.4

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 34

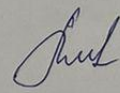
Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата 05.06.23

 проверяющий эксперт
05.06.2023.

