

ВІДГУК

офіційного опонента Римчука Д.В. на дисертаційну роботу
Дорохова Максима Анатолійовича «Підвищення герметизаційної здатності
самоущільнювальних свердловинних пакерів», подану на здобуття наукового
ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю
05.05.12 – Машини нафтової та газової промисловості

Основною ідеєю дисертаційної роботи є дослідження герметизаційної здатності самоущільнювальних манжет свердловинних пакерів за рахунок їх удосконалення з урахуванням закономірностей впливу експлуатаційних та конструктивних факторів

1. Актуальність теми

На сьогодні державна політика в напрямку нарощування власного видобутку вуглеводнів передбачає як буріння нових свердловин так і ремонт існуючого фонду свердловин. Проведення ремонтів свердловин з метою дотримання правил фонтанної безпеки передбачає гідравлічне випробування противиکیدного обладнання: після кожного монтажу; після проведення ремонтних робіт; перед розкриттям продуктивного горизонту; періодично у відповідності до вимог конкретної бурової компанії або підприємства (згідно вимог стандарту API R 53 з інтервалом не більше ніж 3 тижні). У більшості випадків випробування проводять в умовах відкритої зони перфорації, або в умовах не обсаженого ствола (при бурінні бокового ствола свердловини). Створення в таких умовах випробувального тиску для гідравлічного випробування противиکیدного обладнання може привести до поглинання промивної рідини, а інколи навіть і до гідравлічного розриву пласта.

З цією метою застосовують свердловинні випробувальні пакери на базі самоущільнювальних гумових манжет. На сьогодні ринок представлений численною кількістю різних за конструкцією випробувальних пакерів. Проте більшість з них відрізняється низькою герметизаційною здатністю. Основною причиною цьому є відсутність системного підходу до конструювання вузла ущільнення випробувального пакера, в основі якого є гумовий елемент – самоущільнювальна манжета. Цим підтверджується актуальність вибраної теми дисертаційної роботи, що полягає у розробленні самоущільнювальної манжети з високою герметизаційною здатністю шляхом проведення комплексу експериментальних та чисельних досліджень.

2. Загальна характеристика роботи

Дисертаційна робота складається із вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, що містить 128 найменувань, та 5 додатків. Основна частина дисертаційної роботи викладена на 139 сторінках і містить 70 рисунків та 9 таблиць.

У **першому розділі** дисертаційної роботи наведений аналіз проблематики випробування устьового та противикидного обладнання та аналіз сучасних конструкцій самоущільнювальних пакерів. Автором проведено ґрунтовний аналіз наукових джерел, присвячених самоущільнювальним випробувальним свердловинним пакерам, а саме герметизаційній здатності самоущільнювальних манжет. Результати зазначеної інформації в першому розділі підтвердили актуальність роботи та необхідність проведення додаткових експериментальних та теоретичних досліджень з метою розроблення самоущільнювального вузла пакера з високою герметизаційною здатністю.

У **другому розділі** дисертації на основі апріорної інформації зазначено

основні фактори впливу на герметизаційну здатність самоущільнювальних манжет пакерів та сформовані критерії оцінювання їх герметизаційної здатності.

У третьому розділі шляхом експериментальних досліджень встановлено залежності герметизаційної здатності самоущільнювальної манжети прототипного пакера типу УВЧ, виробництва спеціальної аварійно-рятувальної служби «ЛПКВО» (Україна, м. Харків), від конструктивних та експлуатаційних факторів та здійснено її критеріальну оцінку. З метою отримання результатів високої достовірності визначено деформаційно-міцнісні характеристики матеріалу манжети шляхом проведення додаткових експериментальних досліджень лабораторних зразків. Потрібно відмітити вагому практичну цінність наукової роботи, що полягає у розробленні обладнання та методики визначення контактних тисків у спряженні «манжета – обсадна труба» за умов впливу експлуатаційних та конструктивних факторів. Наукову ж цінність представляє отримана статистична математична модель впливу діаметрального натягу, тиску випробування, радіального зазору між упором і обсадною трубою та модуля зсуву матеріалу на величину контактного тиску. Проведені експериментальні дослідження дали змогу встановити раціональні конструктивні параметри, за яких забезпечується герметизація самоущільнювальної манжети в процесі випробування.

У четвертому розділі дисертаційної роботи методом скінченно-елементного моделювання досліджено напружено-деформований стан прототипної самоущільнювальної манжети в процесі випробування та на початковому етапі її роботи. Встановлено конструктивні параметри вузла ущільнення, за яких відбувається витискання матеріалу манжети в радіальний зазор. Це зумовлює зростання максимальних еквівалентних напружень в опорній частині манжети в зоні радіального зазору та призводить до зменшення коефіцієнта запасу міцності.

У п'ятому розділі обґрунтовано конструктивні особливості вдосконаленої самоущільнювальної манжети і елементів вузла ущільнення, наведено результати

дослідження герметизаційної здатності манжети та апробації розробленого на її основі випробувального пакера. На основі вдосконаленої самоущільнювальної манжети та вузла ущільнення розроблено й виготовлено устьовий випробувальний пакер двох типорозмірів: ПВУ–168 та ПВУ–146. Розроблені пакери пройшли промислові випробування на свердловинах нафтогазовидобувного підприємства ПАТ «Укрнафта». З метою зменшення впливу технологічного фактору на герметизаційну здатність свердловинного пакера розроблено пристрій для підготовки місця його встановлення.

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень, їх достовірність

Достовірність одержаних результатів досліджень забезпечується значним відсотком збіжності між результатами експериментальних досліджень та чисельного моделювання.

Основні результати та висновки характеризуються новизною поставлених задач, обґрунтованістю та достовірністю і відповідають рівню кандидатської дисертаційної роботи.

4. Цінність отриманих результатів для науки та практики

Проведені в роботі наукові дослідження дали змогу:

– встановити закономірності впливу експлуатаційних та конструктивних факторів на характер розподілу контактних тисків у зоні герметизації «манжета – обсадна колона», що дало змогу обґрунтувати раціональні параметри самоущільнювальних манжет свердловинних випробувальних пакерів;

– дослідити напружено-деформований стан гумових самоущільнювальних манжет свердловинних випробувальних пакерів за умов впливу силових факторів процесу випробування, геометричних характеристик та фізико-механічних властивостей матеріалу ущільнення;

– встановити залежність коефіцієнта герметизації самоущільнювальних

манжет випробувальних пакерів від конструктивних факторів впливу.

Основна практична цінність роботи полягає у розробленні: обладнання та методики для дослідження натурних самоущільнювальних манжет; конструкції вдосконаленої самоущільнювальної манжети та свердловинного устьового випробувального пакера, що характеризується підвищеною герметизаційною здатністю, а також конструкторської документації на свердловинний пристрій для підготовки місця пакерування пакера.

5. Повнота викладення матеріалу в опублікованих працях

Основні результати наукової роботи апробовані в 23 наукових працях, в т.ч. у виданнях, що індексуються в науково-метричних базах даних.

Обсяг і стиль матеріалу, приведеного в авторефераті, дозволяють зрозуміти основний зміст дисертації. Основні результати і висновки автореферату аналогічні змісту дисертації.

6. Зауваження до роботи

6.1 У першому розділі при описі умов експлуатації самоущільнювальної манжети зазначено про наявність контактних тисків у спряженні «манжета – ствол пакера». Однак у подальших розділах дисертаційної роботи відсутнє врахування впливу зміни характеру контактних тисків у зазначеному спряженні на герметизаційну здатність манжети.

6.2 У другому розділі серед зазначених факторів впливу вказаний технологічний фактор (стан внутрішньої поверхні обсадної колони в місці пакерування). Проте, в роботі відсутні будь-які дослідження з урахування цього фактору. У той же час, автором розроблено пристрій для підготовки місця встановлення пакера. Тому, як рекомендація: можна було б зазначити умови, за яких необхідно застосовувати даний пристрій перед пакеруванням,

а за яких ні.

6.3 У роботі автор при наведенні схем випробування плашкового превентора з використанням випробувальних свердловинних пакерів вживає термін «колонна головка». Проте насправді під відповідною позицією на схемах зазначено «колонну обв'язку». Відповідно правильно використовувати термін «колонна обв'язка», так як «колонна обв'язка» – це частина устьової обв'язки, призначена для обв'язування двох чи більше обсадних колон та контролю тиску в заколонному та міжколонному просторі. А «колонна головка» – це частина однокорпусної або багатокорпусної колонної обв'язки без запірних пристроїв на бокових відводах, що має трубоутримувач та ущільнювач для однієї обсадної колони. Також, в роботі при позначенні на схемах випробування різних елементів, наприклад, засувок, автор не в повній мірі дотримується стандарту по правильному позначенню елементів.

6.4 Дисертація містить значні експериментальні дослідження деформаційно-міцнісних характеристик лабораторних зразків, що вулканізовані з однотипної за складом з натурною самоущільнювальною манжетою гумової суміші ІРП-1293. Проте, чітко не описано, які саме характеристики гуми використовувалися при чисельному дослідженні та яким чином вони враховувалися під час скінченно-елементного моделювання.

6.5 Розроблена конструкція випробувального свердловинного пакера на базі самоущільнювальної манжети містить у своєму складі регулювальну гайку. З роботи зазначено, що наявність регулювальної гайки дає можливість, шляхом її підтягування, забезпечувати необхідний рівень контактних зусиль між поверхнями внутрішньої робочої губи манжети та опорної втулки. Проте, в роботі не вказано ступінь її затягування для забезпечення відповідних контактних зусиль на зазначених вище поверхнях,

запобігаючи при цьому руйнуванню манжети.

6.6 При випробуванні устьового та противикидного обладнання за відсутності у свердловині колони насосно-компресорних труб з тих чи інших причин необхідно створити зусилля для спуску пакера у свердловину. Тому, варто було б у технічних характеристиках розробленого пакера зазначити параметр – зусилля, необхідне для спуску пакера у свердловину.

Наведені зауваження не носять критичного характеру, ряд із них можна розглядати як рекомендації в подальшій роботі автора.

7. Загальний висновок по дисертації

Дисертація Дорохова Максима Анатолійовича «Підвищення герметизаційної здатності самоущільнювальних свердловинних пакерів», має практичну і наукову цінність. Одержані результати і підсумкові висновки характеризуються новизною та достовірністю і науковою обґрунтованістю. Розробки, одержані в роботі використані при проведенні промислових випробуваннях та впроваджені на нафтогазовидобувному підприємстві.

Дисертація є завершеною роботою, а її оформлення відповідає вимогам до кандидатських дисертацій.

Враховуючи актуальність проблеми, комплексний підхід в дослідженні герметизаційної здатності самоущільнювальних свердловинних пакерів, вважаю, що її автор Дорохов М.А. заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.12 – Машини нафтової та газової промисловості.

Офіційний опонент,

канд. техн. наук



[Handwritten signature]

Римчук Д.В.

Відгук надіслано у спеціалізовану раду
 20.05.2014

02.03.2014

Генеральний секретар ІФНТУНГ



в спеціалізовану раду

І.В. Прокоп