



Ключові слова: нафтогазові родовища, поклади нетрадиційного газу, аварії, причини виникнення, методи, оцінка ризиків.

Перелік посилань:

1. Стратегія сталого розвитку України на період до 2020 року
Режим доступу:
<http://www.president.gov.ua/documents/18688.html>

2. ISO 31000 «Менеджмент ризику – Принципи та настанови»

3. ISO/IEC 31010 «Менеджмент ризику – Методи оцінки ризику»

4. «Управління ризиками розробки та експлуатації родовищ сланцевого газу»
Режим доступу:
<https://exchange.dnv.com/publishing/Codes/download.asp?url=2013-01/gr-u301.pdf>

5. «Золоті правила «Золотого віку» природного газу»
Режим доступу:
http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2012_GoldenRulesReport.pdf

УДК 622.245.73

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙНО-МІЦІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГУМОВИХ УЩІЛЬНЕНЬ УСТЬОВИХ ВИПРОБУВАЛЬНИХ ПАКЕРІВ

*М.А. Дорохов, І.В. Костриба,
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул.
Карпатська, 15, тел. (0342) 72-71-01, e-mail: no@iung.edu.ua*

*А.В. Новикова, Г.М. Агальцов,
ІГТМ.НАН України, 49005, м. Дніпропетровськ, вул.
Сімферопільська, 2-а, тел. (0562) 46-01-51,
e-mail: igtmanu@yandex.ru*

В експлуатаційних і нагнітальних свердловинах при здійсненні різноманітних технологічних і ремонтних процесів



широко використовуються свердловинні пакери, які призначені для герметичного розділення ствола свердловини на два інтервали – підпакерний і надпакерний [1].

Основним структурним елементом пакера є вузол ущільнення. На часі ринок нафтогазопромислового обладнання характеризується наявністю пакерів з різними конструкціями вузлів ущільнень: від простих циліндричних манжет до складних пакетних і комбінованих [2]. Зазвичай, пакерні ущільнення (за винятком окремих прикладів) представлені гумовими виробами, які мають високі еластичні і герметизуючі властивості.

Відповідно до особливостей проведення різних технологічних та ремонтних операцій, до вузлів ущільнення свердловинних пакерів висувають особливі вимоги, а саме: висока герметизуюча здатність, надійність; простота пакерування-розпакерування; стійкість до агресивного середовища, до підвищених температур тощо. Ці вимоги повинні бути реалізовані в конструкції пакера. Крім того гумові ущільнення свердловинних пакерів експлуатуються в умовах різних навантажень і спричинених ними деформацій. Для забезпечення міцності і сталості розмірів гумових ущільнень їх виготовленню повинен передувати інженерний розрахунок.

Провівши аналіз методик розрахунку і результатів досліджень різних за конструкцією вузлів ущільнень пакерів, необхідно відзначити, що переважна більшість робіт присвячена дослідженню та розробленню методів розрахунку циліндричних пакерних ущільнень [3, 4]. Встановлена відсутність досліджень та методик розрахунку самоущільнювальних пакерних манжет. Даний тип ущільнень широко використовується в конструкції пакерів для випробування устьового обладнання і обсадних колон як в процесі буріння свердловини так і в процесі її підземного ремонту. Типова конструкція пакера з самоущільнювальною манжетою представлена на рисунку 1. Перевага таких ущільнень полягає в тому, що вони спрацьовують автоматично при наявності надлишкового тиску в свердловині і не вимагають, на відміну від циліндричних пакерних ущільнень, дії зовнішніх зусиль.

Багато з виконуваних сьогодні інженерних розрахунків засновані на припущенні про те, що матеріал володіє характеристиками лінійності і пружності, тобто зусилля і зміна розмірів пов'язані лінійною залежністю. Однак у загальному випадку еластомерні матеріали поведуться нелінійно. Для дослідження властивостей гумових ущільнень потрібні складніші, комплексні моделі, які зможуть враховувати нелінійність матеріалу.

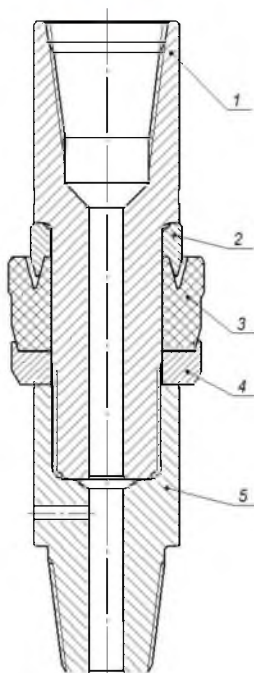


Рисунок 1 – Пакер устьєвий УВЧ 168×50:
1 – корпус; 2 – втулка опорна;
3 – самоущільнювальна манжета; 4 – упор;
5 – перевідник

Пріоритетним напрямком розв'язання описаної вище задачі, є використання комп'ютерного моделювання (програмні пакети SolidWorks, Ansys, Start, Abaqus, Marc, Mirela+). Успішне використання зазначених вище програмних продуктів вимагає знання ряду значень і залежностей деформаційно-міцнісних властивостей гуми з якої, виготовлено відповідних розмірів і форми ущільнення.

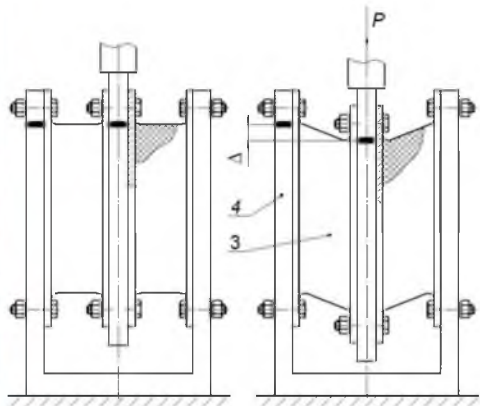
Так як визначення цих властивостей за існуючими експериментальними методиками для натурної самоущільнювальної манжети, досить складної конфігурації, не є можливим, було проведено ряд експериментальних досліджень на спеціальних зразках, які були звulkanізовані з однотипною за складом з самої манжетою, гумової суміші.

В акредитованій лабораторії ТОВ «Інтер-ГТВ» були проведені експериментальні дослідження [5] пружно-міцнісних властивостей зразків гумової суміші підвищеної

маслобензостійкості ІРП-1293 групи VII-2П-1 при розтягуванні та отримано ряд залежностей основних характеристик гуми самоущільнювальної манжети 3 устьового пакера УВЧ 168×50.

Було проведено експериментальні дослідження стійкості гуми до старіння при статичній деформації стиску для визначення відносної залишкової деформації.

В лабораторії інституту геотехнічної механіки НАН України експериментальним шляхом [6] (рис. 2) досліджено параметри жорсткості та умовно-зрівноважений модуль зсуву за допомогою блоків гумометалевих та отримано криву релаксації напруження зсуву при постійній деформації [7].



а)

б)

Рисунок 2 – Схема дослідження жорсткості гумометалевих блоків (а – загальний вигляд компонування складових експериментального дослідження; б – схема навантаження гумометалевих зразків);

1 – динамометр; 2 – індикатор годинникового типу; 3 – блоки гумометалеві; 4 – скоба

Знання описаних вище значень та залежностей механічних властивостей гумових ущільнень пакерів необхідне для розрахунку останніх у програмних пакетах Solid Works, Ansys, Start, Abaqus, Marc, Mirela+ і, в результаті, створює системний підхід в проектуванні гумових ущільнень свердловинних пакерів.

Література



1. І.В. Костриба Аналіз сучасного стану проектування свердловинних пакерів в Україні / І.В. Костриба, М.А. Дорохов, А.М. Шульга // Питання розвитку газової промисловості України / УкрНДІгаз. – Вип. XL – Харків. – 2012. – с.156.

2. Хасанов Р. А. Пакеры и технология разобщения пласта // Бурение & нефть. – 2005. – № 12 – с.24.

3. Литвинов А. В. Разработка технических средств разобщения затрубного пространства паронагнетательных скважин: дисс. канд. техн. наук : 05.02.13 / Литвинов Андрей Витольдович. – Москва, 2008. – 161 с.

4. Мамедов В.Т. Разработка и исследование упругого элемента двухпроходного пакера с целью обеспечения эффекта самоуплотнения: дисс. . канд. техн. наук: 05.04.07 / Мамедов Васиф Талыб оглы. – Баку, 1986. – 231 с.

5. ГОСТ 270–75. Методы определения упругопрочностных свойств при растяжении.

6. ГОСТ 269–66 Резина. Общие требование к проведению физико-механических испытаний.

7. Дорохов М.А. Дослідження механічних властивостей гумових ущільнень свердловинних пакерів / М.А. Дорохов // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. – 2014.– 2(37) – С. 27–31.

УДК 621

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНО- ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ (НДС) МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОНАФТОПРОВІДІВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ МЕТОДОМ

Л.С. Шлапак, В.М. Коваль, В.В. Циганчук

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна, 76019

Значний теоретичний і практичний інтерес мають експериментальні дослідження НДС трубопроводів у ході їх довготривалої експлуатації. Широке застосування при цьому знайшли прилади MESTR-411, коерцитиметр КРМ-Ц-К2М, вимірвач ІНИ-1Ц, за допомогою яких реалізується електромагнітний метод неруйнівного контролю.