

Хрущов Д.Ю., аспірант спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
Науковий керівник: Римчук Д.Ю., к.т.н., доцент кафедри видобування нафти, газу та конденсату

(Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна)

ПРИЧИНИ НЕГЕРМЕТИЧНОСТІ КОЛОННИХ ОБВ'ЯЗОК

Герметичність нафтогазових свердловин - це збережені нафтогазові ресурси і незабруднене навколишнє середовище. Вона складається з двох складових: герметичності експлуатаційної колони і герметичності наземного обладнання, основним елементом, якого є колонні обв'язки. Свердловини на родовищах, у яких продуктивні пласти, що розробляються, підживлюються через техногенні тріщини, із невивчених нижчезалягаючих горизонтів, можуть мати довготривалий термін експлуатації 100 і більше років, як наприклад, на Шебелинському ГКР. Свердловини, які розташовані на підземних сховищах газу теж мають необмежений термін експлуатації, так в Україні на деяких підземних сховищах газу свердловини експлуатуються більше 70 років і можуть експлуатуватися і надалі. Тому герметичність колонних обв'язок є базою для забезпечення безпеки буріння та експлуатації свердловин. Негерметичність може спричинити перетікання пластового флюїду, яке викликає підвищений тиск у міжколонних просторах, що в подальшому може призвести до руйнування технічних колон і виникнення відкритого фонтанування у вигляді грифонів. Герметичність гирла свердловини забезпечують ущільнювачі колонних обв'язок, що містять гумові елементи, у складі яких є каучук, які під впливом свердловинного середовища та температур старіють втрачають еластичність та руйнуються. Окислення каучуку є головною причиною цього старіння, що призводить до утворення тріщин та розпаду гуми на дрібні крихти.

Проведені дослідження свердловин вказують, що в країні існує нормативно-правове регулювання для колонних обв'язок. Стандарти визначають правила для монтажу та експлуатації, але не встановлюють строки заміни обв'язок чи їх ущільнень. У практиці, колонні обв'язки з гумовими ущільненнями часто експлуатуються довше гарантованих 10 років і замінюються лише при аваріях[1]. Матеріал досліджень розглядає групи колонних обв'язок, які експлуатуються на суходолі, з урахуванням особливостей герметизації міжколонних просторів:

1. Група ОКК. Герметизація за допомогою верхнього і нижнього ущільнювачів, кожен складається з Н-подібного гумового елемента та опорного і натискного кілець.
2. Група ООК. Герметизація забезпечується зварнимим швами, які з'єднують технічні та експлуатаційну колону з колонною обв'язкою та пакерним ущільненням експлуатаційної колони.
3. Група КГ. Герметизація пакерними пристроями з одним Н-подібним гумовим ущільнювачем.
4. Група ОКМ. Герметизація за допомогою манжети та гумових кілець.
5. Група Cameron типу S. Герметизація за допомогою нижнього ущільнювача, який складається з Н-подібного гумового елемента, що кріпиться до трубоутримувачів та верхнього ущільнення, який складається з двох гумово-металевих манжет типу «Р».

Основна причина негерметичності колонних обв'язок типу ОКК та їх аналогів під час експлуатації - це старіння гумових ущільнень, які розсипаються на дрібні крихти після демонтажу, апри будівництві свердловин основні причини негерметичності є: відхилення діаметрів колон вище допустимих норм, зношення елементів обв'язок через неспіввісність гирла, ротора і талевої системи.

Найбільш поширена причина негерметичності колонних обв'язок типу ООК еруйнування зварних швів, які з'єднують колонну обв'язку з експлуатаційною колоною та руйнування ущільнень внаслідок старіння гуми.

Негерметичність колонних обв'язок типу КГ виникає із-за недосконалості конструкції, такі як використання лише одного пакера, що не завжди ефективно запобігає витіканню газу, і ущільнюючі кільця, які втрачають герметичність при великому тиску. Довготривала експлуатація призводить до старіння гуми та втрати герметизаційної здатності гумових ущільнень.

Негерметичність обв'язок типу ОКМ, також виникає через руйнування гумових ущільнень.

Обв'язки Cameron типу S та їх аналоги втрачають герметичність через старіння гуми та через втратитиску пластикового мастила, яке забезпечує герметичність манжет типу «Р».

Загальний аналіз причин негерметичності колонних обв'язок охоплює 80 випадків[2] та 7 випадків, що мали місце за три останні роки, показано на рис.1.

Основною причиною негерметичності колонних обв'язок всіхгруп є старіння та руйнування гумовихелементів ущільнювачів. Внести до нормативних документів, що регламентують монтаж та експлуатацію колонних обв'язок, доповнення про допустимі терміни служби гумових елементів ущільнювачів. Розробити конструкції колонних обв'язок, для довготривалої експлуатації, які не містять гумових ущільнень.

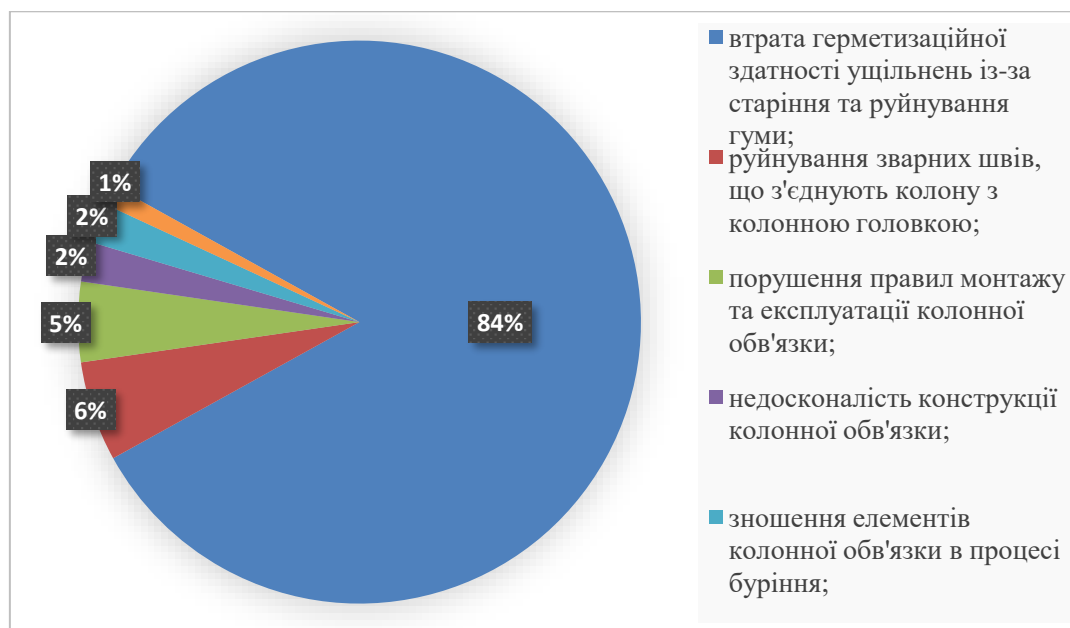


Рисунок 1 – Основні причини негерметичності колонних обв'язок

Список використаних джерел:

1. Фик, І. М. Облаштування газових та нафтових фонтанних свердловин при експлуатації : підручник / І. М. Фик, Д. В. Римчук. Ч. 1 : Колонні обв'язки / І. М. Фик, Д. В. Римчук. — Харків : Ексклюзив, 2014. — 299 с.
2. Римчук, Д.В. і Куц, А.І. 2020. Аналіз причин негерметичності колонних обв'язок у нафтогазовому комплексі України. Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. 1(48) (Чер 2020), 77–85. DOI:[https://doi.org/10.31471/1993-9965-2020-1\(48\)-77-85](https://doi.org/10.31471/1993-9965-2020-1(48)-77-85).