

ПРОВЕДЕННЯ ГІДРОРОЗРИВУ ПЛАСТА

НТУ «Дніпровська політехніка»

Власенко Назар Максимович, група 185-20з-1 ФПНТ

Науковий керівник: д.т.н., професор Давиденко Олександр Миколайович

Зниження продуктивності свердловин і винесення піску з пласта висхідним потоком флюїду є доволі поширеними проблемами. У процесі експлуатації свердловин дебіти знижуються. З метою підвищення застосовуються різні методи інтенсифікації роботи нафтових і газових свердловин.

Метод підвищення продуктивності свердловин шляхом проведення гідророзриву пласта який застосовується на родовищі, зарекомендував себе як один із найефективніших. Після проведення ГРП дебіт свердловини зазвичай різко зростає.

Розвиток технології гідравлічного розриву поруч із технологією горизонтального буріння привів до значного зростання видобутку сланцевого газу в США та прикував увагу до нетрадиційних покладів природного газу в багатьох країнах світу [1, 2].

Суть технології полягає в закачуванні у свердловину спеціальної рідини для гідравлічного розриву при певному тиску та певній швидкості з метою стимулювання виникнення тріщин та проломів у пласті, з якого планують видобувати сланцевий газ.

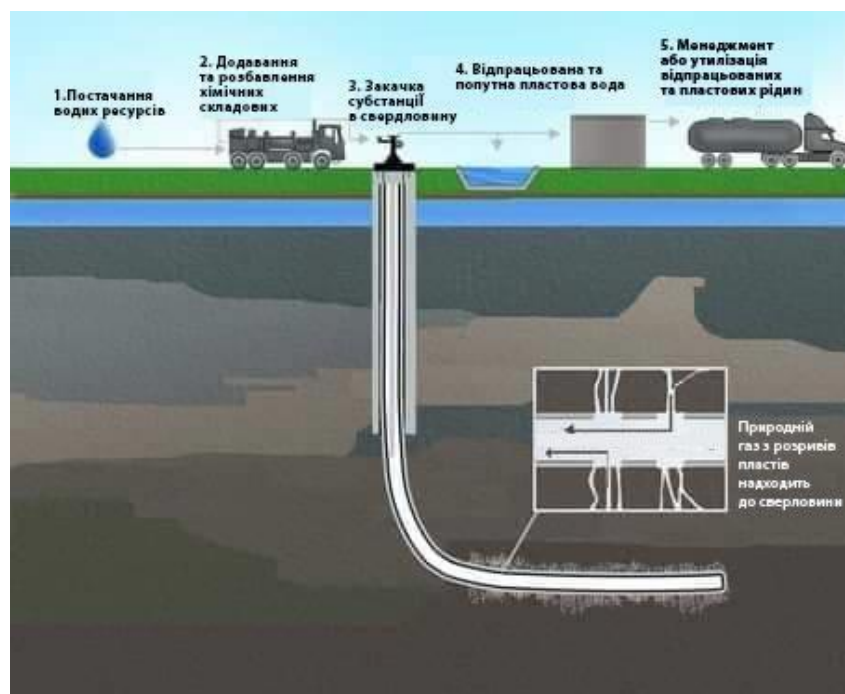


Рис.1 Кроки проведення ГРП

На першому етапі, як і при традиційному добуванні природного газу, проводиться буріння вертикальної свердловини. Коли свердловина досягає сланцевих порід, напрям буріння змінюється на горизонтальний і стовбур

свердловини занурюється в товщу сланцевого пласта. Довжина горизонтальної свердловини може досягати 1 км [3].

Надалі в свердловині встановлюється сталеві обшивки, крізь яку закачують цемент для створення каркасу навколо сталеві обшивки. Цемент закачується під тиском до самого кінця сталеві обшивки, залишаючи її порожньою і створюючи додатковий цементний шар навколо.

На наступному етапі у свердловину опускається спеціальний перфоратор, що містить вибухову суміш. Ініціюється вибух, який утворює тріщини в сталеві обшивці, цементі та товщі сланцевих порід. Кількість подібних вибухів в одній горизонтальній свердловині може сягати 8-12 при виконанні багатостадійного розриву.

Після утворення щілин в свердловину під тиском нагнітається рідина для гідравлічного розриву.

Рідина для гідравлічного розриву складається головним чином з води, а також містить пісок, що відіграє роль розклинюючого агента (пропанту), та додаткові хімічні речовини.

Розклинюючий агент потрапляє в утворені щілини та розломи та забезпечує їх збереження з метою вивільнення природного газу, що міститься в товщі сланцевого пласта. Після ініціювання утворення тріщин та розломів в товщі пласта продовжується закачування рідини для їх поглиблення. Обсяги потрібної рідини залежать від геологічних характеристик сланцевих порід та бажаної довжини розломів [4].

Після проведення процедури проводиться аналіз результатів гідророзриву пласта для визначення ефективності процедури, який складається з наступних етапів:

Вимірювання параметрів впливу нафтогазового потоку після розриву пласта.

При необхідності коригування стратегії або повторення процедури

Оцінка розмірів отриманих розривів та їх спрямованості за допомогою геофізичних методів.

Вивчення реакції пласта на процедуру гідророзриву на основі даних про стійкість та проникнення розривних зон.

Порівняння отриманих результатів з попередніми прогнозами та стандартами ефективності гідророзриву.

Вимірювання параметрів впливу нафтогазового потоку після розриву пласта:

Моніторинг викидів газу та видобутку нафти після гідророзриву для оцінки ефективності процедури.

Вимірювання тиску, температури та інших параметрів нафтогазового потоку для визначення змін в нафтових свердловинах після розриву пласта.

При необхідності коригування стратегії або повторення процедури [5]:

Аналіз результатів для виявлення слабких сторін та можливих помилок у стратегії гідророзриву.

Внесення коригувань у процедуру на основі виявлених недоліків або непередбачених умов.

Розгляд можливості повторення гідророзриву пласта з метою поліпшення результатів та досягнення більшої ефективності.

Після успішного проведення процедури проводиться складання звіту про проведені роботи та отримані результати:

Опис процесу гідророзриву пласта, включаючи підготовку, вибір параметрів та проведення процедури.

Аналіз результатів, включаючи оцінку ефективності, вимірювання параметрів та впливу на нафтогазовий потік.

Висновки та рекомендації щодо подальших кроків та можливих покращень.

Збереження даних для подальшого аналізу та використання в майбутніх проектах:

Систематичне зберігання всіх даних, що стосуються гідророзриву пласта, включаючи вихідні дані, вимірювання та результати аналізу.

Організація даних у відповідному форматі з можливістю легкого доступу та пошуку.

Використання зібраних даних для порівняльного аналізу з іншими проектами, а також для планування та оптимізації майбутніх робіт з гідророзриву пласта.

В цілому, проведення гідророзриву пласта є важливим етапом в процесі нафтогазовидобування, спрямованим на збільшення продуктивності свердловин та підвищення виходу нафти та газу. Процедура гідророзриву вимагає комплексного підходу, включаючи попередні приготування, проведення процедури та оцінку результатів.

Перелік посилань

1. Маєвський Б.Й. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів / Б.Й.Маєвський, О.Є. Лозинський, В.В. Гладун, П.М. Чепіль.- К.: Наукова думка, 2004. - 446 с.

2. Ihnatov, A., Koroviaka, Y., Rastsvietaiev, V., & Tokar, L. (2021). Development of the rational bottom hole assemblies of the directed well drilling. In E3S Web of Conferences (Vol. 230, p. 01016). EDP Sciences.

3. Shapoval, V.G., Pashchenko, O.A., Zhilinska, S.R., Khomenko, V.L., Ivanova, H.P. (2021). Application of shashenko criterion opredicting the strength of sandy loam soils during horizontal directional drilling. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, 24, 114-120. http://www.ism.kiev.ua/images/24_2021.pdf

4. Koroviaka, Y., Pavlychenko, A., Ihnatov, A., & Rastsvietaiev, V. Developing Parameters of Well Construction Method in Terms of Thick Sediments. Aspects Min Miner Sci, 10(1).

5. Павличенко, А., Коровяка, Є., & Ігнатов, А. (2023). Дослідження гідравлічних основ циркуляції технологічних рідин.