

**Дідок С.Б., магістр спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології  
Науковий керівник: Давиденко О.М., д.т.н., професор кафедри нафтогазової  
інженерії та буріння**

*(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)*

## **ПІДБОР РОБОЧИХ ПАРАМЕТРІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗРИВУ ПЛАСТА**

Гідравлічний розрив пласта є одним із найбільш ефективних методів інтенсифікації видобутку вуглеводнів на нафтових та газових родовищах. У зв'язку з цим метод ГРП широко застосовується у нафтогазовій галузі.

Суть ГРП полягає у створенні тріщин високої проникності в продуктивному пласті під дією тиску рідини, що нагнітається. Утворена в ході застосування методу мережа тріщин сприяє збільшенню зони дренування свердловини. В результаті зростає провідність продуктивного пласта, що призводить до інтенсифікації видобутку вуглеводнів.

Важливим чинником збільшення ефективності методу ГРП є коректний вибір свердловин-кандидатів щодо робіт, і навіть правильний підбір робочих параметрів.

При виборі свердловин-кандидатів щодо ГРП необхідно зібрати такі дані як: літологія, тип гірських порід, пористість, проникність, напруги гірських порід, склад пластових флюїдів, водонасиченість, пластовий тиск, дані з видобутку. Ця інформація необхідна визначення ймовірної ефективності ГРП, робочого тиску, типу на пласт, очікуваної продуктивності робіт, можливий приріст дебіту свердловини.

Починається вибір свердловин із аналізу розробки пласта. Він включає визначення ступеня вироблення запасів, збільшення продуктивності в результаті ГРП, передбачуваного впливу на газовий фактор або водонафтовий фактор, геології і властивостей гірських порід продуктивного інтервалу і прилеглих до нього пластів, впливу тріщини на найближчі свердловини і огляд іншої наявної інформації. Поточні умови експлуатації свердловини впливають на результат проведення кожного ГРП.

Виділяються три основні етапи у процесі вибору свердловин-кандидатів для проведення операції ГРП:

1. Уточнення поточних параметрів роботи свердловин та розраховується можливий ефект від проведення ГРП. Для цього необхідно:

- провести спеціальні дослідження;
- підібрати необхідну для проведення ГРП компоновку обладнання та визначити забійний тиск після операції;

- розрахувати ефект від проведення ГРП щодо цільового вибірного тиску;

- розсортувати свердловини-кандидати за ефектом проведення ГРП;

2. Аналіз поточного стану розробки свердловини-кандидата:

- виключити свердловини виходячи з геологічних ризиків проведення ГРП;

- оцінити залишкові запаси, що вилучаються, прибрати зі списку свердловини з низькими показниками залишкових запасів.

3. Аналіз та оцінка технічного стану свердловини-кандидата, а також всього обладнання, необхідного для проведення ГРП:

- перевірити технічний стан експлуатаційної колони, а також занурювального обладнання;

- визначити інтервал перфорації.

На основі вироблених дій відбираються свердловини, найбільш придатні для проведення ГРП, а потім сортуються свердловини за ефектом від ГРП.

Враховуючи всі нюанси в процесі проведення ГРП, пропонується наступна методика щодо вибору свердловин-кандидатів, щодо розрахунку та вибору робочих параметрів при проведенні гідравлічного розриву пласта:

Проаналізувати доцільність застосування ГРП з огляду на попередній досвід використання даного типу інтенсифікації видобутку вуглеводнів.

Скласти список критеріїв вибору свердловин-кандидатів. Дані критерії враховують: продуктивний пласт, у якому проводитиметься ГРП; обводненість продукції свердловини; ефективну потужність пласта; рівень ВНК у свердловині; проникність пласта; технічний стан свердловини; порівняння із сусідніми свердловинами. Параметри можуть бути доповнені або змінені з урахуванням певного родовища. Складання таких критеріїв дозволяє оптимізувати процес вибору свердловини-кандидатів, щоб не розглядати як претенденти свідомо неефективні свердловини.

Оптимізувати вибір свердловин-кандидатів за допомогою автоматизованого алгоритму, написаного мовою Python. Він дозволяє відсортувати згідно з критеріями свердловини, проранжувати їх у порядку задоволення обраних параметрів і вибрати найбільш підходящу свердловину для проведення ГРП.

Підібрати згідно з геологічними особливостями та завданнями робіт найбільш підходящий тип ГРП, який буде проведений на свердловині.

Підібрати відповідний тип та склад робочої рідини з урахуванням геологічних та технологічних особливостей свердловини.

Підібрати потрібний тип пропанта. Для оптимізації цього процесу пропонується використовувати автоматизований алгоритм, написаний мовою програмування python. Даний метод враховує різні марки матеріалу, що розклинює, підбирає найбільш ефективний для конкретного розрахунку, а також існує можливість швидкого повторного підбору типу пропанта при уточненні робочих параметрів після проведення міні-ГРП.

Підібрати необхідну кількість пропанта, що закачується. Для оптимізації цього процесу необхідно розглянути залежність геометричних параметрів тріщини від обсягу пропанта, що закачується, ґрунтуючись на раніше проведених роботах. Далі потрібно вибрати діапазон кількості матеріалу, що розклинює, який може забезпечити необхідні параметри тріщини.

Здійснити розрахунок ГРП для кількох варіантів робочих параметрів та вибрати найбільш ефективні, які будуть використані під час проведення робіт.

Здійснити розрахунок обладнання, необхідного для проведення гідравлічного розриву пласта.

Дана методика дозволить прискорити процес розрахунку та підбору робочих параметрів ГРП та оптимізувати даний процес, щоб не було необхідності у розрахунках заздалегідь неефективних варіантів проведення ГРП. Також цей алгоритм може бути використаний як основа для впровадження автоматичного пошуку та розрахунку ГРП на родовищі. На відміну від інших методик, немає необхідності не проводити міні-ГРП, який необхідний для уточнення та можливої зміни деяких параметрів.

#### Список використаних джерел:

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. Ratov, B. T., Fedorov, B. V., Khomenko, V. L., Baiboz, A. R., & Korgasbekov, D. R. (2020). Some features of drilling technology with PDC bits. *Natsional'nyi Hirnychiy Universytet. Naukovyi Visnyk*, (3), 13-18.
3. Пашенко, О. А. Шляхи підвищення надійності та ефективності бурового обладнання. In *Форум гірників–2016: матеріали міжнар. конф., м. Дніпропетровськ* (pp. 5-6).