

Михайлишин Б.І., аспірант спеціальності 185 Нафтогазова Інженерія та технології
 Науковий керівник: Купер І.М. к.т.н., доцент кафедри видобування нафти і газу
 (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-
 Франківськ, Україна)

ВИМОГИ ДО ПАРАМЕТРІВ РІДИНИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗРИВУ ПЛАСТА

Гідравлічний розрив пласта, або «фрекінг», здійснив революцію в енергетичній промисловості, дозволивши отримати доступ до величезних запасів нафти та газу, видобуток яких раніше був нерентабельним. Центральне місце в процесі гідророзриву займає рідина для гідророзриву, ретельно розроблена суміш, яка сприяє утворенню тріщин у породі та несе розклинюючий агент у тріщину[1].

Для успішного проведення гідравлічного розриву пласта, особливу увагу приділяють вибору рідини та її параметрам. До рідини існує ряд вимог, відповідно яким буде залежати успішність проведення операції. На Рисунку 1 зображено основні вимоги, та залежні параметри, які ставляться до рідин гідророзриву.

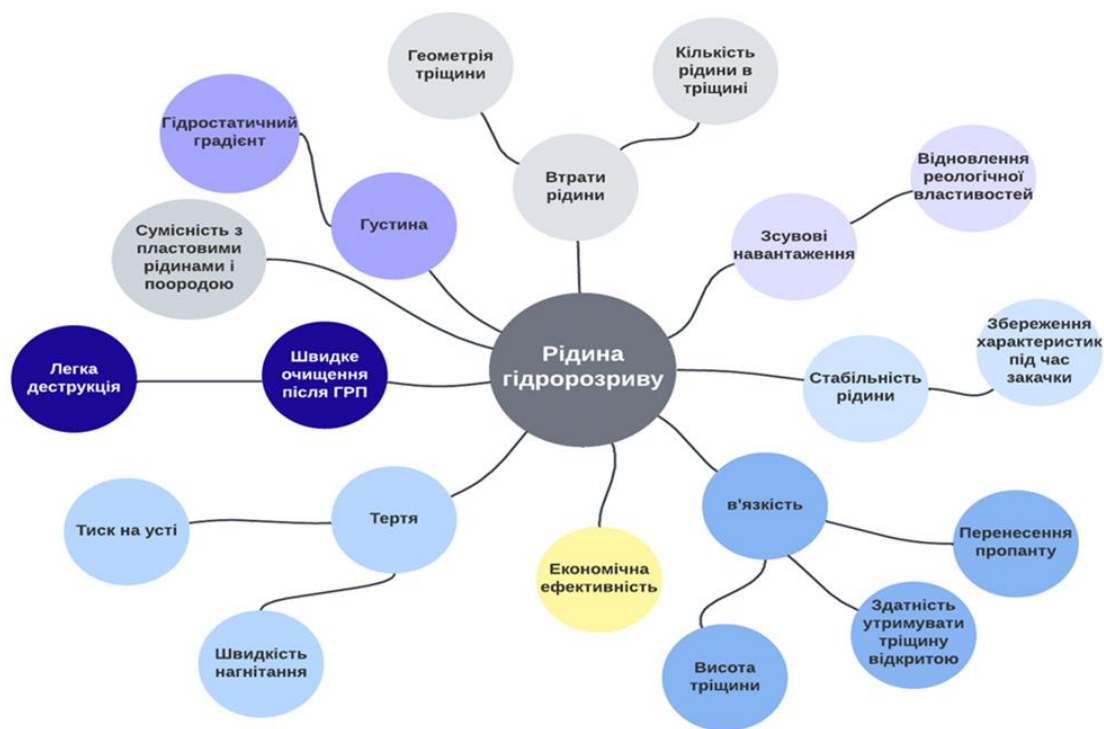


Рисунок 1 – Схема та залежність основних параметрів рідини гідророзриву

Рідина повинна бути стабільною та зберігати свої характеристики протягом усього процесу ГРП, уникати осідання частинок пропанту, не розкладатися під дією високих температур та хімічних реакцій, відновлювати свою в'язкість, після впливу на неї зсувових навантажень. [2]

Оцінка ефективності рідини ГРП залежить від реологічних властивостей рідини, здатності утримувати тріщину відкритою та швидкості фільтрації, оскільки висока фільтрація рідини в пласт, не дозволить утворити планову геометрію тріщини та може призвести до передчасної зупинки закачування.

В'язкість рідини для гідророзриву пласта (ГРП) відіграє ключову роль у формуванні геометрії тріщини. Геометрія тріщини визначає площу контакту між

пластом і свердловиною. Ефективний розрив повинен забезпечувати оптимальну висоту та довжину тріщини, щоб максимізувати видобуток вуглеводнів. Також в'язкість рідини впливає на її здатність переносити пропант до тріщини, впливає на розподіл тиску всередині тріщини та взаємодію рідини з породою.

За рахунок того гель має властивості до скользіння по поверхні насосно-компресорних труб, при закачці рідини отримуємо менші втрати на тертя. Цим можна збільшити швидкість нагнітання та зменшити тиск на усті в процесі закачування.

Необхідно, щоб рідина для ГРП не реагувала з пластовими рідинами та породою. Реакція з рідиною призводить до набухання глин, утворенню емульсій та пошкодженню характеристик продуктивного пласта. Задля уникнення взаємозв'язку потрібно перед проведенням робіт по інтенсифікації провести лабораторні дослідження на сумісність рідини з пластом.

Після перенесення закріплювача в тріщину рідина повинна знизити в'язкість та відбутись деструкція рідини, що несе за собою розкладання її в'язких властивостей. Це відбувається за допомогою хімічних реагентів, таких як брейкери, які руйнують хімічні ланцюги зшиваючих агентів. Цей процес деструкції має відбуватися контрольовано, щоб рідина передчасно не зменшила в'язкість в процесі закачування. Крім того, деструкція має відбуватися таким чином, щоб максимально розбити гель та мінімізувати ризик випадання осаду в породу, які можуть заблокувати пори та тріщини, через що знижується ефективність видобутку.

Економічна ефективність рідини є одним з ключових факторів при підборі реагентів, тому що вартість рідини для гідравлічного розриву пласта значно впливає на вартість операції. Економічна ефективність досягається через оптимізацію та аналіз технології проведення гідравлічного розриву пласта .

Підсумувавши, можна зробити висновок, що успіх гідравлічного розриву пласта (ГРП) значною мірою залежить від ретельного вибору та оптимізації рідини для гідророзриву. Ця рідина має бути стабільною протягом усього процесу, здатною ефективно переносити пропант до тріщин, утримувати їх відкритими, мінімізувати ризик небажаних хімічних реакцій із пластовими рідинами та породою, а також бути економічно ефективною. Ключовими параметрами рідини ГРП є в'язкість, стабільність, сумісність із пластом та здатність до контрольованої деструкції після закінчення процесу гідророзриву. Також, необхідно звертати увагу на реологічні властивості рідини, щоб оптимізувати геометрію тріщини для максимальної ефективності експлуатації. Важливо, щоб перед проведенням робіт по інтенсифікації були проведені всі необхідні лабораторні дослідження для забезпечення сумісності рідини з конкретними умовами пласта. Таким чином, інтеграція цих параметрів в процес ГРП є критичною для досягнення успішності проведення операції та результатів видобутку нафти та газу.

Список використаних джерел:

1. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. – К.: Реал – Принт, 2004. – 695с
2. Григораш В. В., Дранчук М. М., Кісіль І.С., Лаврик Л.М. Параметри рідини для гідравлічного розриву пласта – основні вимоги та їх дослідження: Методи та прилади контролю якості. – 2006. – № 17. – С. 97-101.
3. Цьомко В.В. Удосконалення технології гідравлічного розриву пласта в умовах нафтових родовищ України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.15.06 "Розробка нафтових і газових родовищ" / В. В. Цьомко ; Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу. – Івано-Франківськ, 2010. – 20 с. – 16 – 17.