

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА”



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

М.А.Н.

• Мала академія наук
України під егідою
• ЮНЕСКО

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ XVII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ “АКАДЕМІЧНА Й УНІВЕРСИТЕТСЬКА НАУКА: РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ”



12-13 ГРУДНЯ 2024 РОКУ

УДК 622.324.06-048.78

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДІВ ЗБІЛЬШЕННЯ ПУСТОТНОГО ПРОСТОРУ
УЩІЛЬНЕНИХ КОЛЕКТОРІВ

Лазєбна Ю.В.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
jullyy93@gmail.com*

Актуальність. Ущільнені газоносні колектори характеризуються слабкою здатністю віддавати флюїд при розробці. Обумовлено це низькою пористістю, що і є причиною поганих колекторських властивостей [4].

Мета. Для інтенсифікації розробки вуглеводнів застосовують методи покращення проникності пласта, які підбираються індивідуально для конкретних геологічних умов. Проникність гірських порід залежить від таких факторів, як тип пустот, характеру розміщення складових частинок породи, цементуючою речовини, баричних показників та фізико-хімічних особливостей флюїду [4]. У цій роботі розглянено методи збільшення об'єму пустотного середовища породи-колектора шляхом створення вторинної пористості в процесі розущільнення гірської породи.

Результати дослідження. Спосіб збільшення порового простору низькопроникних колекторів підбирають насамперед у залежності від мінералого-петрографічного складу та особливостей залягання гірської породи. Дієві методи, наприклад, відносно карбонатів не дають результатів для колекторів представлених пісковиком із не карбонатним цементом, а способи, що застосовують для пластів великої потужності не придатні у випадку тонких шарів. Загалом розрізняють три основні типи методів збільшення пустотного простору гірських порід – хімічні, механічні та комбіновані.

Хімічні методи збільшення пустотного простору породи-колектора полягають у розчиненні складових частин гірської породи. Застосовується кислотна обробка переважно для карбонатних порід або теригенних порід з карбонатним цементом, рідше для теригенних із глинистою чи кремнистою цементуючою речовиною. У результаті формується вторинна пористість

кавернового типу. Таким способом впливу на продуктивний пласт можливо збільшити дебіт свердловини до 5 разів [1].

До механічних методів відносяться способи фізичного руйнування пласта шляхом прорізання чи розтріскування масиву гірської породи. Це переважно різновиди перфорацій, торпедування, розриви пласта і т.п. Механічне розуцільнення є високоефективним для міцних порід, котрі не піддаються хімічним обробкам [1, 2]. Для прикладу, литовським спеціалістам вдалось збільшити дебіт видобутку із щільних кварцових пісковики (при $k=4-10\%$) майже у 4 рази. Але варто зазначити, що для результативності вибухових способів необхідна наявність вже існуючої початкової тріщинуватості, а також важливою умовою є велика товщина флюїдотривів, що запобігає небажаним проривам [1]. У випадку малопотужних пластів альтернативою є різновиди перфорацій, у результаті яких формуються канали прорізання, тріщини.

Більш сучасним методом руйнування гірської породи є розрив пласта (розрізняють гідравлічний, пінний та безрідинний). Безрідинне розуцільнення або пневморозрив полягає в утворенні систем тріщин шляхом закачування під високим тиском у продуктивний пласт газу. Кріо фрекінг передбачає нагнітання скраплених N_2 , CO_2 чи C_3H_8 , які в подальшому розширюються розтріскуючи при цьому стінки пустот. Окрім збільшення об'єму порового простору, закачані гази повертаючись на поверхню захоплюють вуглеводні, чим прискорюють процес їхнього вилучення з покладу [3]. Безрідинні методи розриву добре зарекомендувались при застосуванні для гірських порід чутливих до води (із глинистими частинками у складі), але їх використання обмежується термобаричним фактором, а відповідно і глибиною.

При ГРП під високим тиском у пласт нагнітається рідина, що призводить до розтріскування гірської породи. У цьому випадку в рідину розриву можливе введення кислот, що додатково покращать результат шляхом дорозчинення первинного та новоутвореного вторинного пустотного простору [1]. Як наслідок формується пористість тріщинного або тріщинно-кавернового типу. За рахунок

ГРП приплив може збільшитись у 4 рази, але цей спосіб необхідно з обережністю застосовувати для глинистих порід. Таким чином ГРП із використанням кислотного розчину можливо віднести до комбінованого способу збільшення пустотного простору гірської породи. Це стосується і пінного розриву, для якого замість рідини нагнітається пінна система на водній або кислотній основі. Пінна вміщує <50% рідини у складі, що пристосовує її для розуцільнення гірських порід чутливих до води [1, 3].

Висновки. Отже, кожен метод збільшення пустотного простору ущільнених колекторів має свої особливості застосування і підбирається в залежності від наявних умов геологічного середовища, а з метою покращення ефективності можливе їх комбінування.

Література:

1. Возний В. Р., Дудра О. В. Аналіз методів інтенсифікації припливу вуглеводнів на родовищах НГВУ «Бориславнафтогаз» і оцінка коефіцієнта нафтогазовилучення. // *Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ*. 2013. № 1(46). С. 215–225.

2. Войтенко Ю.І. Ефективність потужних методів інтенсифікації нафтогазовидобутку і перспективи їх застосування для нетрадиційних колекторів. *Нафтогазова галузь України*. 2013. № 5. С. 42-44.

3. Зезекало І. Г., Думенко Г. А. Проблеми використання пневморозриву для інтенсифікації видобутку вуглеводневої сировини на газоконденсатних родовищах України. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Хімія, хімічна

4. Лазєбна Ю. В., Зезекало І. Г., Дмитренко В. І. Перспективи пошуків та проблематика розробки газу ущільнених колекторів Дніпровсько-Донецької западини. *Вісник НТУ «ХПІ»*. Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія. Харків: НТУ «ХПІ». 2022. № 1(7). С. 55-64.