

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОРОЗРЯДНОГО МЕТОДУ ДЕКОЛЬМАТАЦІЇ ПРИ ЗДОБИЧІ МЕТАНУ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

Здобич метану з породовугільного масиву дозволяє понизити викидо- і вибухонебезпечність в забоях, істотним чином поліпшити екологічний стан і, що дуже важливо, збільшити об'єми здобичі енергоносіїв в Україні.

Тоді як в США метан здобувається з вугільних пластів в промислових масштабах, в Україні освоєння цих ресурсів не проводиться. Пошуки методів цілеспрямованого вилучення метану ведуться також в Англії, Бельгії, Німеччині, Росії і Китаї.

Існують традиційні методи поверхневої і підземної дегазації, способи інтенсифікації газовиділення з поверхневих свердловин (хімічна дія, вібраційно-механічна дія, гідророзрив і інш.) дегазації, вимагають істотних економічних витрат, не завжди є екологічно безпечними і не вирішують проблему ефективної дегазації вугільних пластів.

На даний момент в Україні є науково-технічні розробки електророзрядного і гідродинамічної дії, які добре зарекомендували себе при обробки нафтових і газових свердловин, запобіганні раптовим викидам і інтенсифікації дегазації вугільних пластів через підземні свердловини. Зокрема електророзрядний спосіб декольматації поверхневих свердловин (ПДС) дегазації був розроблений для інтенсифікації роботи нафтових і водяних свердловин.

Використання його в комплексі з гідродинамічним способом, розробленим ІГТМ НАН України, може бути застосовано для здобичі і подальшої утилізації шахтного метану.

Суть методу полягає в тому, що в свердловині, заповненою рідиною глушення, використовуючи високовольтний імпульсний розряд, порушують циклічні хвилі стиснення, пульсуючу парогазову порожнину, могутні електромагнітні поля. Електророзрядна дія на призабойну зону свердловин призначена для підвищення проникності, поліпшення споуки із стовбуром свердловини і збільшення систем тріщин або каналів для полегшення притоку і зниження енергетичних втрат в цій області пласта. З погляду очищення призабойної зони свердловини при циклічній електророзрядній дії відбувається наступне:

- хвилі стиснення руйнують відкладення в зоні перфораційних отворів;
- хвилі стиснення, багато разів відображаючись, трансформуючись в призабійній зоні в хвилі напруги-розтягування, розвивають або утворюють в ній нові канали тріщин;
- перепади тиску при імпульсній дії змінюються поперемінно по величині і напрямку, внаслідок чого рідина переміщується із застійних зон і каналів в зони активного дрєнування.

Значним плюсом даного способу є можливість багатократного повторення імпульсів. Збільшення числа розрядів сприяє вищому ступеню руйнування і винесенню опадів. При відновленні проникності фільтрів доцільно використовувати багатократну дію імпульсних навантажень, що створюються електричними розрядами з меншою енергією імпульсу. Даний метод дає можливість регулювання гідродинамічних параметрів розряду (параметрів хвилі тиску) шляхом зміни електричних характеристик (місткості накопичувальних конденсаторів і розрядної напруги). Він не приводить до корозійних пошкоджень наземного устаткування і різних конструктивних елементів свердловин (зокрема фільтру) і його застосування екологічно безпечне. Одним пристроєм можна обробити від 100 до 300 свердловин.

Використовувалася математична модель, що описує процес деформації, пружно

пластичності, і руйнування пористою, насиченою рідиною, під дією гідродинамічної хвилі, що утворилася в результаті електричного розряду.

Ключовими характеристиками змінами проникності призабойної зони свердловин служать характеристики зміни фільтраційних властивостей пористого середовища і інтенсивності руху рідини відносно пористої матриці: зміни коефіцієнта проникності, пористості, розміри і характер руйнувань матриць пористого середовища, глибина проникнення рідини в пористе середовище. Назва характеристики використовувалися для оцінки ефективності дії хвилі тиску на пористе середовище призабойної зони свердловин.

Аналіз результатів математичного моделювання дії хвилі тиску на призабойну зону ПДС свідчить, що в результаті дії хвилі тиску матеріал призабойної зони свердловини знаходиться в умовах багатократного знакозмінного вантаження, що є сприятливим чинником для збільшення його проникності.

Варіювання в'язкістю рідини, якою заповнена свердловина, показали, її значний вплив на зміну проникності. При незмінній величині імпульсу тиску збільшення в'язкості рідини в 10 разів приводить до збільшення зміни відносної проникності в 3 рази (рис.1).

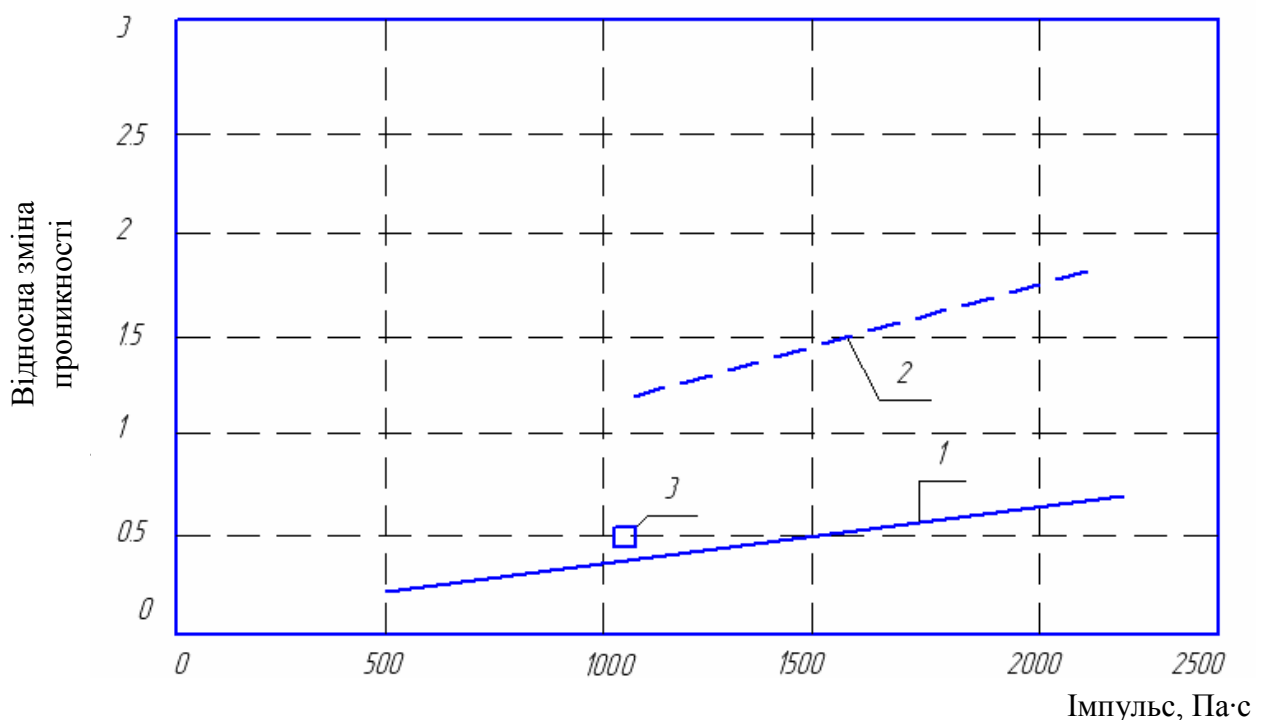


Рис.1. Залежність відносної зміни середньої проникності від імпульсу хвилі тиску (1 – $\tau = 75$ мкс, $\mu = 0,001$ Па·с; 2 – $\tau = 75$ мкс, $\mu = 0,01$ Па·с; 3 – $\tau = 75$ мкс, 2 імпульса)

Видобуток метану з породовугільного масиву дозволяє поліпшити екологічний стан довкілля. Використання методу декольматації може бути застосовано для здобичі і подальшої утилізації шахтного метану. Даний метод дає можливість регулювання гідродинамічних параметрів розряду шляхом зміни електричних характеристик. Застосування цього методу є екологічно безпечним.