



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102978** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
E21B 43/00
C10J 3/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

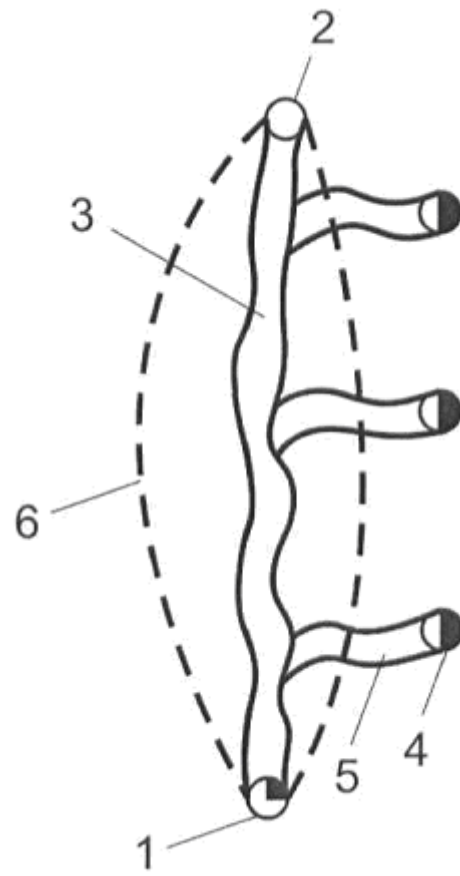
(21) Номер заявки:	u 2015 05562	(72) Винахідник(и):	Брик Дмитро Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки:	05.06.2015	(73) Власник(и):	ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЇ І ГЕОХІМІЇ ГОРЮЧИХ КОПАЛИН НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, вул. Наукова, 3-а, м. Львів, 79060 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.11.2015		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.11.2015, Бюл.№ 22		

(54) СПОСІБ ПІДЗЕМНОЇ ГАЗИФІКАЦІЇ ВУГІЛЛЯ

(57) Реферат:

Спосіб підземної газифікації вугілля включає буріння нагнітальної та газовідвідної свердловин з колонами труб на вугільний пласт, з'єднання свердловин по пласту гідророзривом, розпал пласта навколо вибою нагнітальної свердловини, подачу дуття для розпалу пласта до температури газифікації та введення реагенту у зону газифікації через нагнітальну свердловину, відведення енергетичного газу через колону труб у газовідвідній свердловині, де підтримують задані термобаричні параметри. Вздовж каналу гідророзриву бурять ряд технологічних свердловин, після чого в них спускають гідромонітор з висувним соплом та утворюють канал, який направлений на канал гідророзриву. В процесі підземної газифікації з кожної технологічної свердловини безпосередньо у рухому високотемпературну зону джерела горіння подають по чергово вуглецевмісну речовину або оксид кальцію. При цьому в міру поперечного розширення зони горіння рухомий робочий орган гідромонітора поступово відводять на край цієї зони, а з технологічних свердловин, що опинилися у процесі газифікації позаду зони горіння, у вигазований простір подають інертний матеріал, наприклад, териконні породи.

UA 102978 U



Корисна модель належить до вуглевидобувної галузі промисловості і може бути використана при геотехнологічній розробці вугільних пластів шляхом підземної газифікації з одержанням енергетичного газу.

Відомими є способи безшахтної підземної газифікації вугільного пласта "in situ" геотехнологічним методом при допомозі свердловин, що бурять з поверхні Землі з подальшим заботуванням порожнин негашеним вапном [1].

Даний спосіб дозволяє покращити процес підземної газифікації шляхом введення CaO у вигазований підземний простір, що сприяє запобіганню просіданню поверхні та підтримує режим роботи підземного газогенератора за рахунок звуження каналів газифікації та усунення байпасів. Недоліком цього способу є невисока теплота згорання отриманого газу.

Найближчим за технічною суттю до способу, що заявляється, є відомий спосіб [2] отримання газу підвищеної калорійності шляхом підземної газифікації вугілля за рахунок введення в потік газу водовугільної суспензії або іншої вуглецевмісної речовини.

Відомий спосіб [2], який вибрано за прототип, має наступні ознаки, спільні з ознаками пропонуваного технічного рішення, а саме:

буріння нагнітальної та газовідвідної свердловини з колонами труб на вугільний пласт;
з'єднання свердловин по пласту гідророзривом з наступним бутуванням щілини гідророзриву крупнозернистим піском через пробурені свердловини;
розпал пласта навколо вибою нагнітальної свердловини;
подача реагенту у канал газифікації та підтримання наперед заданих термобаричних умовин у пласті для отримання цільових продуктів.

Відомий спосіб дає можливість отримати газову суміш (CO, H₂, CH₄, CO₂, та ін.), але є малоефективним при подачі вуглецевмісних речовин у потік газу особливо у момент, коли зона горіння у вугільному пласті знаходиться на значній віддалі від газовідвідної свердловини і вуглецевмісна речовина вводиться у недостатньо високе температурне середовище.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищити теплоту згорання газу за рахунок більш ефективного введення у підземний газогенератор вуглецевмісної речовини, а також зниження енергоємності цього процесу геотехнологічним методом за рахунок більш ефективного регулювання термобаричних умовин у вугільному пласті.

Поставлена задача вирішується тим, що в відомому та найбільш близькому [2] за технічною суттю до запропонованого способу, який включає буріння нагнітальної та газовідвідної свердловин з колонами труб на вугільний пласт, з'єднання свердловин по пласту гідророзривом, розпал пласта навколо вибою нагнітальної свердловини, подачу дуття для розпалу пласта до температури газифікації та введення реагенту у зону газифікації через нагнітальну свердловину, відведення енергетичного газу через колону труб у газовідвідній свердловині, де підтримують задані термобаричні параметри, згідно з корисною моделлю, вздовж каналу гідророзриву бурять ряд технологічних свердловин, після чого в них спускають гідромонітор з висувним соплом та утворюють канал, який направлений на канал гідророзриву, а в процесі підземної газифікації з кожної технологічної свердловини безпосередньо у рухому високотемпературну зону джерела горіння подають по чергово вуглецевмісну речовину або оксид кальцію, при цьому в міру поперечного розширення зони горіння рухомий робочий орган гідромонітора поступово відводять на край цієї зони, а з технологічних свердловин, що опинилися у процесі газифікації позаду зони горіння, у вигазований простір подають інертний матеріал, наприклад териконні породи.

Причинно-наслідковий зв'язок між ознаками, що відрізняють та характеризують корисну модель, і технічним результатом, який буде досягнутий, полягає у наступному:

буріння ряду технологічних свердловин вздовж каналу гідророзриву (а потім газифікації) сприяє наближенню цих свердловин до рухомої зони горіння та підвищує ефект введення через них відповідних реагентів та/або інертних матеріалів у вигазований простір;

спуск гідромонітору з висувним соплом та утворення каналу, що направлений на канал гідророзриву, необхідний для введення в зону газифікації реагентів;

почергова подача вуглецевмісної речовини та оксиду кальцію в процесі підземної газифікації з кожної технологічної свердловини безпосередньо у рухому високотемпературну зону джерела горіння слугує для підвищення теплоти згорання генераторного газу і теж сприяє усуванню просідання земної поверхні у процесі газифікації;

в міру поперечного розширення зони горіння гідромонітор дискретно/почергово піднімають для більш ефективного введення через технологічні свердловини реагентів або інертних матеріалів;

подача інертних матеріалів, наприклад, териконних порід у вигазований простір з технологічних свердловин, що опинилися у процесі позаду зони горіння, також запобігає просіданню земної поверхні у процесі підземної газифікації.

Техніко-економічні переваги пропонованого способу є підвищення ефективності процесу за рахунок отримання генераторного газу із вищою теплоотоємністю згорання та внаслідок проведення утилізації шкідливих речовин у вугільному пласті. Отже, пропонований спосіб є економічно та екологічно доцільним, оскільки направлений на енерго-ресурсозабезпечення, а також дозволяє отримати енергетичний газ, в тому числі з некондиційних вугільних пластів (малопотужних, глибокозалягаючих, сильно обводнених, високосольних тощо).

Спосіб пояснюється малюнком, на якому показана система розробки підземного газогенератора для газифікації вугільного пласта (в плані), де: 1 - нагнітальна свердловина; 2 - газовідвідна свердловина; 3 - канал гідророзриву між свердловинами; 4 - технологічна свердловина; 5 - канал збіжки між технологічною свердловиною 4 та каналом гідророзриву 3; 6 - зона розширення каналу горіння.

Спосіб реалізують наступним чином. Наприклад, на малопотужний вугільний пласт бурять ряд технологічних свердловин 1 та на відстані 50-70 м від них - ряд газовідвідних свердловин 2, між якими проводять збіжку методом гідророзриву. Після проведення гідророзриву в утворений канал 3 вводять пісок для "закріплення" щілини з метою усунення змикання каналу 3. Для підготовки підземного газогенератора для процесу газифікації вугільного пласта на відстані 20-30 м від утвореного каналу гідророзриву 3 та вздовж нього бурять ряд технологічних свердловин 4. Потім у свердловині 4 спускають свердловинний гідромонітор (не показано) [3] з висувним робочим органом з соплом на кінці та утворюють канал 5 між технологічною свердловиною 4 та каналом гідророзриву 3. Процес підземної газифікації починають з розпалу вугільного пласта, для чого на вибір свердловини 1 спускають теплогенератор (не показано). Процес утворення каналу 3 газифікації відстежують за димовими газами із свердловини 2. Як реагент газифікації найбільш доцільно застосовувати пароповітряне дуття, а вихід генераторного газу та його склад (CO , H_2 , CH_4 , CO_2 та ін.) контролюють за співвідношенням CO/CO_2 . Продукти газифікації виводяться із газовидобувної свердловини 2 у гарячому вигляді і на поверхні їх фізичне тепло утилізується в протитоківому теплообміннику (не показано), а одержані охолоджені продукти газифікації розділяються за фазами в сепараторах. У процесі газифікації канал 3 розширюється та його крайня зона 6 поступово наближається до вибоїв технологічних свердловин 4. У цей час у високотемпературну зону горіння із свердловин 4 подають водовугільну пульпу, яка, вступаючи у реакцію із розжареним вугіллям, утворює додатково синтез-газ, що містить CO і H_2 . В міру просування зони горіння по вугільному пласту із свердловин 4, що лишилися позаду зони, виймають свердловинні гідромонітори та проводять через ці свердловини 4 закачування у вироблений простір негашене вапно або подрібнені териконні породи. Потрапляючи у порожнину вигорілого пласта, вапняні домішки виконують низку корисних функцій, а саме: реагуючи з CO_2 у пласті з виділенням тепла (приблизно 172 кДж/моль), частково компенсують ендотермічний ефект реакції і деяку частку теплопровідних втрат у підшву і покрівлю вугільного пласта; заповнюють вигорілі порожнини в пласті утвореним карбонатом кальцію CaCO_3 , що запобігає просіданню земної поверхні.

Отже, запропонований спосіб підземної газифікації вугільних пластів підвищує температуру згорання горючого газу як за рахунок введення у високотемпературну зону водо-вугільної пульпи та /або інших речовин, що містять вуглець, так і за рахунок системи розробки та підготовки до процесу підземного газогенератора. Іншим позитивним чинником використання вапна є те, що вапно з'єднується у вугільному пласті не тільки з діоксидом вуглецю, але й з оксидами сірки SO_2 і SO_3 , утворюючи при цьому гіпси (CaSO_4), що в кінцевому результаті очищає продукти реакції від сірки.

Таким чином, спосіб підземної газифікації вугільного пласта забезпечує виконання поставленої задачі.

Джерела інформації:

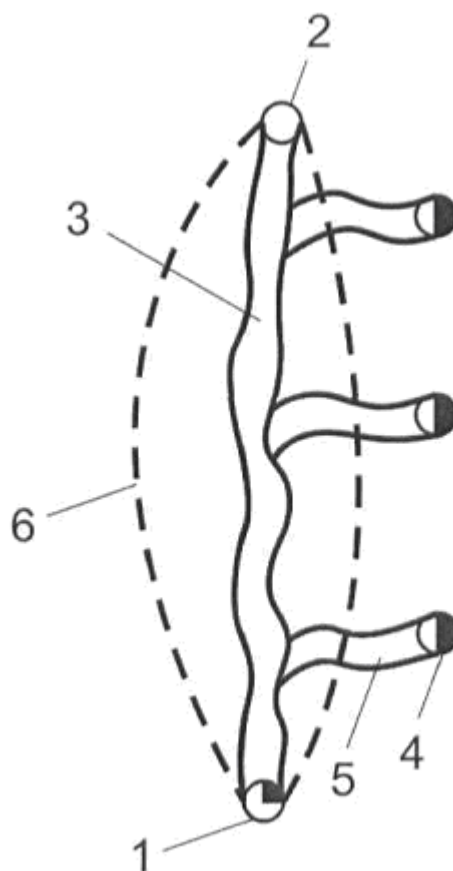
1. Стефаник Ю.В., Брик Д.В., Тенюк Т.О. Технологія підземної газифікації некондиційних вугільних пластів водяною парою та оксидом кальцію // Угледимический журнал, № 1 - 2, 2011. - С. 55-59.

2. Авт. свид. СССР, SU 1428764. МПК C10J 5/00. Способ газификации углеродсодержащего пласта // Бюл. № 37, опубл. 07.10. 88. - прототип.

3. Степанчиков А.Е., Гвоздевич О.В., Баширов В.В., Темнов Г. М. Скваженные гидроструйные аппараты для интенсификации процесса нефтеизвлечения. - М.: ВНИИОЭНГ, 1990. - С. 44.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Спосіб підземної газифікації вугілля, що включає буріння нагнітальної та газовідвідної свердловин з колонами труб на вугільний пласт, з'єднання свердловин по пласту
- 5 гідророзривом, розпал пласта навколо вибою нагнітальної свердловини, подачу дуття для розпалу пласта до температури газифікації та введення реагенту у зону газифікації через нагнітальну свердловину, відведення енергетичного газу через колону труб у газовідвідній свердловині, де підтримують задані термобаричні параметри, який **відрізняється** тим, що
- 10 вздовж каналу гідророзриву бурять ряд технологічних свердловин, після чого в них спускають гідромонітор з висувним соплом та утворюють канал, який направлений на канал гідророзриву, а в процесі підземної газифікації з кожної технологічної свердловини безпосередньо у рухому високотемпературну зону джерела горіння подають по чергово вуглецевмісну речовину або оксид кальцію, при цьому в міру поперечного розширення зони горіння рухомий робочий орган гідромонітора поступово відводять на край цієї зони, а з технологічних свердловин, що
- 15 опинилися у процесі газифікації позаду зони горіння, у вигазований простір подають інертний матеріал, наприклад, териконні породи.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601