



УКРАЇНА

(19) UA (11) 78006 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
E21F 7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) СПОСІБ ДЕГАЗАЦІЇ ГАЗОНОСНИХ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ

1

2

(21) 20040806474

(22) 03.08.2004

(24) 15.02.2007

(46) 15.02.2007, Бюл. №2, 2007р.

(72) Алієв Натікбек Аліїнович, Грядущий Борис Абрамович, Булат Анатолій Федорович, Лукінов Вячеслав Володимирович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ГІРНИЧОЇ МЕХАНІКИ ІМЕНІ М.М.ФЕДОРОВА", ІНСТИТУТ ГЕОТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ ІМ. М.С.ПОЛЯКОВА НАН УКРАЇНИ

(56) RU 2152518, кл. E21F7/00, 2000.

SU 1809116, кл. E21F7/00, 1993.

SU 1657657, кл. E21F7/00, 1991.

(57) 1. Спосіб дегазації газоносних вугільних пластів, який включає віялове буріння на задану глибину радіальних свердловин дегазації, обсаджених їх трубами, герметизацію усть свердловин,

гідророзчленування пласта, примусовий відбір з них газу та його транспортування, який відрізняється тим, що в пласті додатково пробурюють спірально орієнтовані свердловини шляхом зміни місцезнаходження центратора з корпусом, що обертається, на буровій штанзі, буріння проводиться з одного устя, зі зміною їх просторової орієнтації за рахунок обертання бурової штанги на взаємозворотне, забезпечуючи перетин спірально орієнтованих свердловин з радіальними, при цьому між устями свердловин і газопроводами дегазації встановлюються додаткові засоби відкачування газової суміші, наприклад вакуумні насоси, а подачу газу з вакуум-насоса в трубопроводи дегазації здійснюють через проміжну еластичну оболонку змінної місткості, забезпечену клапанами.

2. Спосіб за п.1, який відрізняється тим, що спірально орієнтовані свердловини можуть бути пробурені зі зміною радіуса кривизни.

Винахід відноситься до гірничої промисловості, зокрема до вугільної, і може бути використаний при бурінні свердловин по вугільному пласту й покрівлі з метою інтенсифікації процесу його дегазації й зниження багатогазовості гірничих виробок, боротьби з раповими викидами газу й вугілля.

У гірничій справі найбільше часто дегазаційні свердловини бурять віялом у вигляді радіальних променів на визначену глибину. Ці свердловини пронизують вуглепородний масив. Зона охоплення масиву цими радіальними променями невелика. Так як ці свердловини в масиві не з'єднуються між собою, то залишаються ділянки масиву, добір газу з яких не проводиться, що знижує ефективність дегазації пласту.

Відомий спосіб дегазації газоносних середовищ [патент RU №2054121, МПК 6 E 21 F 7/00, опубл. 10.02.96, бюл. №4], що включає буріння свердловин, їх обсадку, герметизацію устя, нагнітання рідкого середовища, силовий вплив тиском на середовище через свердловини, при цьому силовий вплив ведуть східчасте з підвищенням тиску в кожній наступній ступені, періодично підвищуючи й скидаючи тиск не нижче половини тис-

ку газу в пласті, до появи стійкого виходу знеміцненого вугілля, а наступні витяги вугілля й скидання газу ведуть послідовно й циклічно, контролюючи витяг вугілля по втраті стійкості вугілля й кількості витягнутого вугілля, а скидання газу - по газовиділенню середовища, контролюючи концентрацію газу у виробі. Процес дегазації супроводжується зниженням дегазаційних характеристик свердловини, обводнюванням, втратою дебету.

У сучасних умовах, коли ставиться задача підвищення темпів проведення підготовчих виробок і продуктивності очисних вибоїв, основним недоліком способу, що перешкоджає рішення цієї задачі, є складність і тривалість операцій по витягу вугілля й скидання газу. При цьому не виключені великі скидання газу, що можуть загазувати гірничі виробки і, як наслідок, привести до позаштатних ситуацій: - вибухів газу або утруднень при роботі людей.

Відомий також спосіб дегазації й зволоження пласта [авт. св. SU №1809116, E 21 F 7/00, опубл. 15.04.93, бюл. №14], що включає проведення в пласті свердловин, паралельно очисному вибою або орієнтованих під кутом до лінії очисного вибою, підключення свердловини до дегазаційного

(13) C2

(11) 78006

(19) UA

трубопроводу, відсос газу, наступне нагнітання рідини в масив вугілля через групу свердловин, витримку рідини в пласті, зливання не використаних у процесі витримки її обсягів. При цьому можливе повторне, після зливу рідини, підключення свердловини до дегазаційного трубопроводу й відсос газу, в зоні пласту, що розвантажується від гірничого тиску виділення блоків, відділених один від одного ціликом вугілля, проведення свердловини з одної виробки. У цілику вугілля проводять свердловину паралельно очисному вибою, а наступне після первинного відсоса газу нагнітання рідини і її зливи здійснюють через групу перехресних у блоці свердловини й свердловини в цілині вугілля перед блоком, причому зливи рідини роблять після утворення тріщин у масиві поблизу свердловини, проведеної в цілику вугілля перед блоком.

Основними недоліками цього способу, як і в попередньому аналозі, є складність і тривалість операцій по витягу газу, а також недостатньо висока область впливу одиничної свердловини на тріщини і пори вугільного пласту через відносно невисокі тиски нагнітання рідини.

У відомому по технічній сутності способі дегазації вугільного пласту передбачене буріння свердловини, обсадка і герметизація її устя, нагнітання рідини через свердловину в пласт послідовно в статичному й імпульсному режимах, підключення свердловини до дегазаційного газопроводу і витяг газу [авт. св. SU №883509, Е 21 F 5/00, 7/00, опубл. 23.11.81, бюл. №43].

Основними недоліками цього способу є відсутність кумулятивного впливу і, у зв'язку з цим, відносно низькі величини тиску й температури, а також невеликий радіус впливу гідравлічного імпульсу на тріщини і пори пласта.

Відомий [патент UA №53259 А, МПК 7 Е 21 F 7/00, Е 21 В 3/26, опубл. в Офіційному бюл. №1 за 2003р. Пріоритет від 16.04.2002р.]. Патентом передбачається проведення як колектора додаткової гірничої виробки над вугільним пластом на всю довжину виймального стовпа, формування відособленого газозбірної штреку, так названого «газового горизонту». З цієї виробки - колектора буриться віяло свердловин, що відбирають газ з підроблювального вуглепородного масиву і виробленого простору. Для транспортування газу із земної поверхні на «газовий горизонт» буриться свердловина.

Недоліком цього способу є високі витрати на проведення виробки-колектора. При видаленні очисних робіт від місця буріння свердловини з поверхні, виникають труднощі з прокладкою додаткових дегазаційних трубопроводів.

Відомо по [патенті RU №2217593, Е 21 F 7/00, надруковано 27 листопада 2003р у Бюл. №12. - авторів А. Д.Рубана, В.С.Забурдяєва], що підвищення безпеки ведення гірничих робіт за рахунок більш повної дегазації вугільного пласта через свердловини досягається шляхом збільшення тиску, температури й радіуса впливу на тріщини і пори пласта. Відповідно до цього винаходу в способі дегазації вугільного пласта, що включає буріння свердловини, обсадку і герметизацію її устя, нагні-

тання рідини через свердловину в пласт послідовно в статичному й імпульсному режимах, одночасний кумулятивний і тепловий вплив на пласт, підключення свердловини до дегазаційного газопроводу і витяг газу, кумулятивне і тепловий вплив роблять поетапно: спочатку при температурі 80-290°C і тиску 8-15МПа, потім при температурі 290-360°C и тиску 15-22МПа і на третьому етапі - при температурі більше 375°C и тиску більше 22МПа.

Недоліком є необхідність застосування складного й дорогого устаткування. Недоліком є також пряме підключення свердловини до дегазаційного трубопроводу, що в процесі експлуатації може приводити до втрати динамічної рівноваги між тиском у свердловинах і дегазаційному трубопроводі.

Найбільш близьким по технічній суті є спосіб по [патенту RU №2152518, Е 21 F 7/00, опубл. у Бюл. №10 від 7 жовтня 2000р. - авторів А.Д.Рубана, В.С.Забурдяєва, Сергеева И.В. і інші]. При цьому способі з гірничої виробки бурять дві серії перехресне розташованих свердловин і герметизують їх. До початку розвантаження вуглепородного масиву у свердловини першої серії послідовно вводять енерговиділяючу систему з ініціатором терморозпаду і рідку пробку, нагнітають енерговиділяючу систему в тріщини вугленосної товщі, створюють у свердловині тиск не менш 12МПа й ініціюють енерговиділяючу систему, після чого оброблені свердловини підключають до дегазаційного трубопроводу. Потім в оброблену свердловини першої серії зону вугленосної товщі за очисним вибоєм проводять свердловини другої серії, які також підключають до дегазаційного трубопроводу.

Недоліком є недостатньо повний збір газу тому, що у вугільному пласті - незважаючи на буріння двох серій свердловин, залишаються важкодоступні зони, де не забезпечується його повний відсос. Крім того, відсутня автоматична зміна параметрів дегазаційних трубопроводів при зростанні їхнього опору внаслідок забруднення.

Задача винаходу - забезпечення більш ефективного збирання газу з дегазованого гірського масиву за рахунок залучення в процес дегазації більшого обсягу цього масиву, поліпшення його газопроникності і збільшення глибини вакууму в пристроях, що відсмоктують газ.

Поставлена задача розв'язується тим, що в способі дегазації газоносних вугільних пластів, включаючим криволінійно-віялове буріння на задану глибину з гірської виробки свердловин дегазації змінної кривизни, герметизацію їх гирла, обсадження свердловин перфорованими трубами, гідророзрив, примусове відсмоктування з них газу, його транспортування, додатково пробурюють свердловини по заданій спіральній орієнтованій траєкторії за рахунок зміни місцерозташування центратора з корпусом, що обертається, на буровій штанзі, причому в пласті додатково пробурюють спіральні орієнтовані свердловини шляхом зміни місцерозташування центратора з корпусом, що обертається, на буровій штанзі. Буріння проводиться з одного гирла, із зміною просторової орієнтації свердловин за рахунок обертання бурової штанги на взаємозворотне, забезпечуючи пе-

ретин спіральний орієнтованих свердловин з радіальними. Для збільшення відбору газової суміші між гирлом свердловин і газопроводами дегазації встановлюються додаткові засоби відкачування, наприклад, вакуумні насоси, а подачу газу з вакууму-насос в трубопроводі дегазації здійснюють через проміжну еластичну оболонку змінної місткості, забезпечену клапанами.

Винахід пояснюється кресленнями, де зображено:

на Фіг.1 - розташування дегазаційних свердловин за класичною схемою,

на Фіг.2- розташування дегазаційних свердловин змінної кривизни і спіральних свердловин у вуглепородному масиві із застосуванням спеціальних центраторів,

на Фіг.3 - комбінована схема буріння свердловин,

на Фіг.4 - схема добору газової суміші з використанням Фіг.5 додаткових засобів відкачки - вакуумних насосів і герметичної оболонки змінної ємності.

Позиція 2 (Фіг.2, 3) – спіральні свердловини. Причому вони можуть бути постійної або змінної кривизни.

Позиція 3 (Фіг.1, 2, 3) – радіальні свердловини.

При цьому у вуглепородному масиві 1 (Фіг.1) створюють єдину мережу свердловин змінної кривизни 2, збитих між собою пересікаючими свердловинами 3, прокладеними вхрест спіральним стволом свердловин. Причому спіральні свердловини 2 прокладені як з одного устя 4, так і з декількох точок у зводі або стінках гірничої виробки 5. Основні спіральні свердловини 2 буряться за допомогою бурового верстата з установкою декількох пристроїв, що центрують, і змінюють реактивний момент на буровій штанзі (Фіг.3). Центрувальні пристрої, застосовувані для зміни реактивного моменту, відомі. Вони мають конструктивну особливість переміщатися по буровій штанзі чи буровій колоні, змінюючи кут нахилу свердловини.

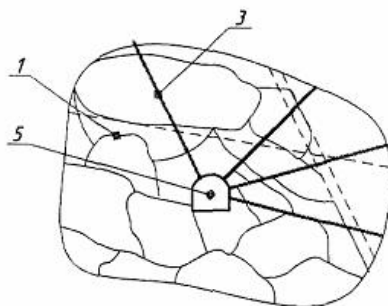
Зі зміною місця розташування центраторів на буровій штанзі відповідно заданим розрахункам одержують розгорнуті в просторі спіральні чи криволінійно похилі свердловини 2 односпрямованого обертання. Параметрами свердловини є - азимут, радіус кривизни, зенітний кут, характеристика кільцевих дуг, їхній крок. Після витягання бурового інструмента, змінивши напрям обертання бурового

інструмента, із того ж устя можна пробурити спіральну свердловину зворотного спрямованого обертання.

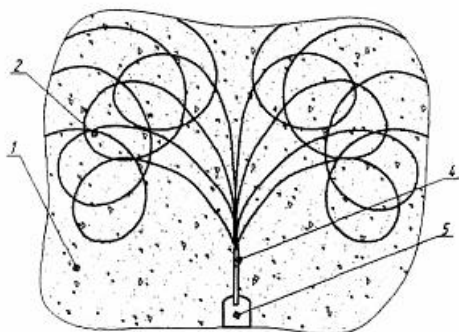
Після проходження двох взаємозворотних по обертанню спіральних свердловин 2, маючи просторову карту цих свердловин із того ж устя, буряться радіальні свердловини 3 так, щоб вони перетинали спіральні свердловини 2 і з'єднували їх між собою. Це досягається шляхом зміни кутів нахилу свердловини за допомогою групи центраторів чи кривих перевідників, застосовуваних при бурінні похилих свердловин. Газовіддача пласта 1 при нарізці додаткових свердловин підвищується.

У результаті різко зростає ефективність дегазації пласта й кількість газу, що відбирається з одного загального устя куца свердловин. Усі свердловини в куці обсаджуються перфорованими трубами. Проводять відомим методом гідророзрив. Між устями дегазаційних свердловин і дегазаційним трубопроводом 6 установлюють пересувний засіб відкачки газової суміші, наприклад, на базі вакуум-насосів 7 чи нових засобів і проміжну гнучку оболонку 8 змінної ємності з умонтованими зворотними клапанами 9 (Фіг.4). Це дозволяє досягти стабілізації вакууму, збільшити дегазаційні характеристики свердловини, виключити обводнювання трубопроводу й утрату дебіту. Додатковим ефектом є автоматична зміна параметрів дегазаційних трубопроводів 6 при зростанні їхнього опору внаслідок забруднення.

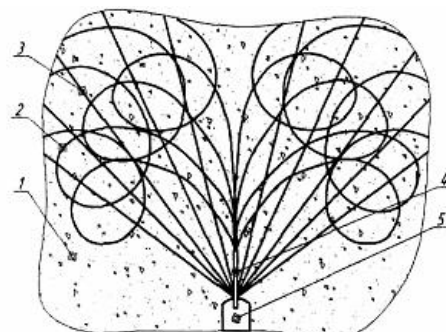
У сучасних умовах, коли потрібні високі показники по вийманню вугілля і більш короткі терміни для проведення підготовчих виробок, необхідно підвищувати ефективність дегазації і скорочувати час на її проведення, наприклад, шляхом розгалуження мережі свердловин і інтенсифікації процесу тріщиноутворення. Одержання великого розгалуження мережі свердловин і тріщин при дегазації із застосуванням гідророзриву або гідророзчленування дотепер було неможливе. Спосіб дозволяє підвищити газовіддачу пласта, інтенсифікувати добування метану, у тому числі із пластів із низькою газопроникністю, знизити багатогазовість гірничих виробок, забезпечити безпечні умови праці шахтарів, у першу чергу, по газовому фактору. Інтенсифікація процесу дегазації вугільних пластів буде сприяти добуванню кондиційного метану для вироблення електроенергії і тепла, заправлення автомобілів газом, використання в хімічній промисловості.



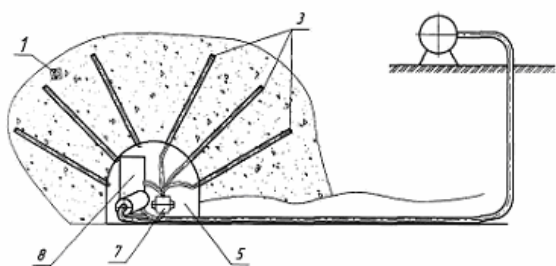
Фиг. 1



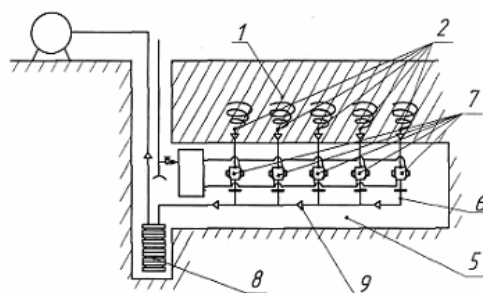
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5