



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **99540** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
G01V 9/00
E21F 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|---|---|
| (21) Номер заявки: u 2014 13973 | (72) Винахідник(и): Евдощук Микола Іванович (UA), Вергельська Наталія Вікторівна (UA) |
| (22) Дата подання заявки: 26.12.2014 | |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.06.2015 | (73) Власник(и): ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, вул. О. Гончара, 55-б, м. Київ, 01010 (UA) |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.06.2015, Бюл.№ 11 | |

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЗОН СКУПЧЕННЯ ГАЗУ У ВІДПРАЦЬОВАНОМУ ПРОСТОРІ ДІЮЧИХ ШАХТ

(57) Реферат:

Спосіб визначення газонасичених зон відпрацьованого простору діючих шахт, що включає збір та аналіз геолого-геофізичних даних в зоні відпрацьованого вугільного пласта, де визначають інтервали та зони скупчення метану, причому відбирають проби порід із відпрацьованого (забутованого) простору, а відбір проводять у напрямку відпрацьованої виробки з інтервалом до 150 м, проводять лабораторний аналіз і визначають якісний та кількісний газовий склад залишкової газової складової породної суміші із проб новоутвореного колектора, потужність якого перевищує висоту виробленого вугільного пласта у 1,5-2 рази, і на основі отриманих даних оконтурюють зони із різним складом скупчень газів, визначають тип новоутвореного газового колектора та газонасичені зони у відпрацьованому просторі діючих шахт.

UA 99540 U

Корисна модель належить до гірничої промисловості та призначений для геолого-структурних і геохімічних методів досліджень при визначенні зон скупчень вуглеводневих газів вугільних пластів у відпрацьованому просторі діючих шахт і призначений для оцінки перспектив проведення дегазації.

5 В останні роки проблема утилізації метану є актуальною, як за кордоном, так і на Україні, тому Донбас розглядається не тільки як вугільні родовища, але і як регіон із запасами вугільно-вуглеводневої сировини.

Відомий, наприклад, спосіб визначення газонасиченості гірських порід в пластових умовах [1] за даними вмісту залишкових газів у кернових пробах, який включає застосування рідини для промивання в процесі вибурювання керну до його герметизації, визначення кількості газу, що витиснений рідиною, і на основі отриманих даних визначають газонасиченість породи в пластових умовах. Спосіб дозволяє достовірно визначати коефіцієнт газонасиченості порід з використанням комплексу стандартних промислових методів.

15 Недоліком способу є трудомісткість процесу, значна вартість буріння та тривалість проведення лабораторних досліджень.

Відомий також спосіб визначення кількості метану в ґрунті [2], що полягає у використанні геологічних карт і планів поверхні, окресленні ділянок проведення польових вимірів, бурінні шпурів у ґрунті й визначенні в них кількості метану, причому додатково виділяють на планах поверхні геодинамічні зони й у них бурять шпури та стаціонарно встановлюють в шпурах газозбірні пристрої, в яких і накопичують газ протягом доби, потім розкривають газозбірні пристрої та проводять виміри. Такі дії повторюють протягом принаймні одного місяця. Цей спосіб враховує шляхи міграції метану на поверхню і дозволяє оцінити кількість виділеного газу на території конкретного гірничого відведення шахти.

25 Недоліком даного способу є необхідність тривалого часу для досліджень, крім того використання його обмежене із-за неможливості прогнозувати глибину оптимального закладання свердловин для видобутку метану (дегазації).

Найбільш близьким є спосіб визначення скупчення метану на відпрацьованих ділянках шахт [3], що включає збір та аналіз геолого-геофізичних даних у вуглепородному масиві в інтервалі 70-150 м над відпрацьованим вугільним пластом, після чого вибирають біструктурне сполучення пласта вапняку і визначають потужність пластів за формулою $H_{г.л.} = H_1 + H_2$, на основі отриманих даних будують карту потужності газоекрануючих інтервалів, по якій визначають зони скупчення вільного метану. Спосіб дозволяє достовірно прогнозувати і визначати місця скупчення метану для вміщуючих порід.

35 Недоліком прототипу є недостатня ефективність і складність методу у визначенні газонасиченості новоутвореного колектора на місці виробленого вугільного пласта, оскільки метод базується тільки на вивченні вміщуючих порід над виробленим пластом.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення геолого-економічної ефективності пошуково-дослідних (розвідувальних) робіт (НДР), шляхом застосування комплексу найбільш інформативних геолого-геохімічних і геолого-геофізичних пошукових показників, які забезпечують достовірне прогнозування та виявлення зон скупчення газів у відпрацьованому просторі діючих шахт для можливої дегазації.

45 Поставлена задача вирішується тим, що спосіб включає збір та аналіз геолого-геофізичних даних в зоні відпрацьованого вугільного пласта, де визначають інтервали та зони скупчення метану, згідно з корисною моделлю, відбирають проби порід із забутованого (відпрацьованого) простору, причому відбір проводять у напрямку відпрацьованої виробки з інтервалом до 150 м, проводять лабораторний аналіз якісного та кількісного газового вуглеводневого складу та гелію із проб новоутвореного (техногенного) колектора, потужність якого перевищує висоту виробленого вугільного пласта у 1,5-2 рази, і на основі отриманих даних оконтурюють зони із різним складом скупчень газів, визначають тип новоутвореного газового колектора та газонасичені зони у відпрацьованому просторі діючих шахт.

50 В джерелах патентної і технічної інформації не виявлено подібних ознак заявленого способу, а саме - підвищення достовірності визначення газонасичених зон у відпрацьованому просторі діючих шахт шляхом застосування комплексу інформативних даних геолого-геохімічних та геолого-геофізичних показників, що забезпечує йому нові якості, закладені в основу корисної моделі. Отже запропонований спосіб відповідає критерію "новизна", а відмінні ознаки забезпечують нові властивості - підвищення ефективності способу в цілому.

Поставлена задача запропонованого способу вирішується виконанням наступних операцій:

55 Відбирають проби, на основі попереднього вивчення геолого-геофізичних та геологічних даних виробленого пласта, із забутованої виробки зі сторін конвеєрного і відкотного хідників (вздовж хідників через 50-150 м по ходу виробки) та 2-5 проб по ширині лави (залежно від її

ширини з інтервалом 25-50 м), після проби вакуумують, передають на лабораторні дослідження і визначають якісний та кількісний газовий склад залишкової газової складової (сумарну кількість вуглеводневих газів та гелію) породної суміші техногенного колектора та визначають зміни пористості забутовки після дегазації проб.

Наступним визначають потужність колектора, яка в 1,5-2 рази перевищує потужність виробленого вугільного пласта, пористість та якісний склад новоутвореного колектора (переважно це вміщуючі породи (в більшості випадків - аргіліти, алевроліти, пісковики, іноді вапняки) та рештки вугільної речовини різних розмірів та форм), також визначають вологість техногенного колектора, тому що при наявності води різко зменшуються газоемність.

За результатами лабораторних геохімічних досліджень та на основі складу техногенного колектора на план-схему виробленого вугільного пласта наносять зони із різними типами газонасиченості. В результаті визначають тип газонасиченості новоутвореного колектора: а) газонасичений вуглеводневими газами; б) перспективний для газонасичення вуглеводневими газами; в) не перспективний для вуглеводневих газів.

Вищезазначені новоутворені колектори характеризуються такими ознаками:

Газонасичений вуглеводневими газами: Розташовується, переважно, у трохі піднятих зонах вугільного пласта та над тектонічними порушення у вуглепородних масивах із щільним непорушеним покриттям. Забутовка складається із чітких фрагментів розміром 2,5×1,5×0,7-2,5 см та більше із незначними часточками вугільної речовини, не волога. За результатами залишкової газової складової вміст вуглеводневих газів складає 35-95 %.

Перспективний для газонасичення вуглеводневими газами: Розташовується, переважно, у зонах впливу значних тектонічних порушень у вуглепородних масивах, але на віддалі від основного розривного порушення. Забутовка складається із фрагментів розміром 2,0×1,5×0,7 та 2,5×2,5×0,7-0,2 см, із значно перем'ятими, майже до пилу, часточками вугільної речовини, не волога. За результатами залишкової газової складової вміст вуглеводневих газів складає 15-35 % (серед яких до 5 % - важкі вуглеводні), гелію - до 10 %.

Не перспективний для вуглеводневих газів: розташовується, переважно, у зонах впливу значних тектонічних порушень у вуглепородних масивах, поблизу основного розривного порушення. Забутовка складається із незначних за розміром фрагментів та пилюватої маси, часто надмірно волога. За результатами залишкової газової складової вміст вуглеводневих газів складає до 5 %, а вміст азоту 85-95 %.

Наприкінці прогнозується тип дегазації (поверхнева чи підземна) відповідно до типу колектора за газонасиченістю виділених зон.

Приклад

Застосування способу проводили на шахті ім. О.Ф. Засядька, де регулярно виконують дослідження газового стану вуглепородного масиву та проводять дегазацію.

Реалізація способу пояснюється кресленнями, де представлені

на фіг. 1 - схема розташування місць відбору проб пласта I_4 , для визначення газонасиченості;

на фіг. 2 - схема визначених колекторів на основі властивостей газонасичених зон пласта m_3 .

Роботи проводилися в межах пластів m_3 та I_4 , де попередньо були вивчені геолого-геофізичні дані попередньої розвідки, геологічні матеріали та попередньо досліджений нами газовий склад вугільних пластів.

Проби відбиралися на західних лавах пласта m_3 в межах 16-ої, 17-ої та 18-ої лав та в межах Східної уклонної лави пласта I_4 (фіг. 1). Проби відібрані у пробовідбірники за схемою вздовж виробки через 150 м зі сторін конвеєрного та відкотного хідників та через 50 м по ширині виробленої лави (через 25 м для 18 західної лави пласта m_3) і вакуумовані для подальших лабораторних досліджень.

Потужність новоутвореного (техногенного) колектора, залежно від порід покрівлі, у 1,5-2 рази перевищує висоту видобутого вугільного пласта. Висота техногенного колектора перевищує понад 1,5 рази висоту виробленого вугільного пласта, якщо породи покрівлі складені сланцевими породами, пісковиком; у разі наявності "хибною" покрівлі, у зоні дрібноамплітудної порушеності вуглепородного масиву. Якщо покрівля складена аргілітами, то максимальна висота новоутвореного колектора не буде перевищувати висоту виробленого вугільного пласта більш ніж у 1,5 рази.

Основну масу забутовки пласта m_3 складають породи покрівлі, переважно аргіліти сірі та зрідка зустрічаються вуглисті часточки незначного розміру в межах 1,5×0,7×0,1-1,0 см, іноді більших розмірів. Часточки вільно рухаються у пробовідбірнику, після дегазації зовні

властивості залишилися незмінними. Новоутворена маса техногенного колектора не зцементована доволі пориста та не волога. Глибина виробок в межах -1100... -1600 м.

Для забутовки пласта I₄ характерна присутність вуглистих сланців, сірих пісковиків та темно-сірих аргілітів, розміри яких, в середньому, 2,5×1,5×0,7-2,5 см. Суміш порід із забутованого простору не зцементована та не волога після дегазації її стан у пробовідбірниках залишився незмінним. Глибина виробки до -900 м.

Вище вказані параметри залишаються незмінними після закінчення виробки лав вугільного пласта.

В результаті виконаних робіт: геохімічних даних лабораторних досліджень газового складу проб та геологічних досліджень були отримані конкретні результати, які позначені на фрагменті схеми шахтного поля пласта m₃ (фіг. 2):

- у межах 16 західної лави пласта m₃ визначені два типи техногенних колекторів: газонасичений вуглеводневими газами та перспективний для газонасичення вуглеводневими газами;

- у межах 17 західної лави пласта m₃ визначені два типи техногенних колекторів: газонасичений вуглеводневими газами та перспективний для газонасичення вуглеводневими газами;

- у межах 18 західної лави пласта m₃ визначений тип техногенного колектора: газонасичений вуглеводневими газами;

- у межах Східної уклонної лави пласта I₄ визначені два типи техногенних колекторів: перспективний для газонасичення вуглеводневими газами та не перспективний для вуглеводневих газів.

В підсумку було запропоновано підземний та поверхневий типи утилізації (дегазації) виробленого простору вуглепородного масиву.

Підземний тип утилізації газової суміші був успішно реалізований, який може бути використаний тривалий час. Поверхневий тип утилізації - перебуває у розробці.

Виконані роботи показали ефективність та надійність використання способу для визначення зон газонасичення у відпрацьованому просторі діючих шахт та можливості видобування газу-метану вугільних родовищ.

Таким чином, поставлена задача корисної моделі підвищення геолого-економічної ефективності НДР у відпрацьованому просторі діючих шахт виконується, а ознаки відмінності запропонованого способу забезпечують підвищення достовірності визначення газонасичених зон та комплексність освоєння корисних копалин.

Джерела інформації:

1. Ав. св. СРСР № 565269 М. кл³. G 01 V 9/00, публ. 15.07.1977.
2. Патент на корисну модель № 52738, МПК G01V9/00, E21 F 7/00, публ. 10.09.2010.
3. Патент України № 74502, МПК G01V9/00, E21 F 7/00, публ. 15.12.2005 (прототип).

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення газонасичених зон відпрацьованого простору діючих шахт, що включає збір та аналіз геолого-геофізичних даних в зоні відпрацьованого вугільного пласта, де визначають інтервали та зони скупчення метану, який **відрізняється** тим, що відбирають проби порід із відпрацьованого (забутованого) простору, причому відбір проводять у напрямку відпрацьованої виробки з інтервалом до 150 м, проводять лабораторний аналіз і визначають якісний та кількісний газовий склад залишкової газової складової породної суміші із проб новоутвореного колектора, потужність якого перевищує висоту виробленого вугільного пласта у 1,5-2 рази, і на основі отриманих даних оконтурюють зони із різним складом скупчень газів, визначають тип новоутвореного газового колектора та газонасичені зони у відпрацьованому просторі діючих шахт.

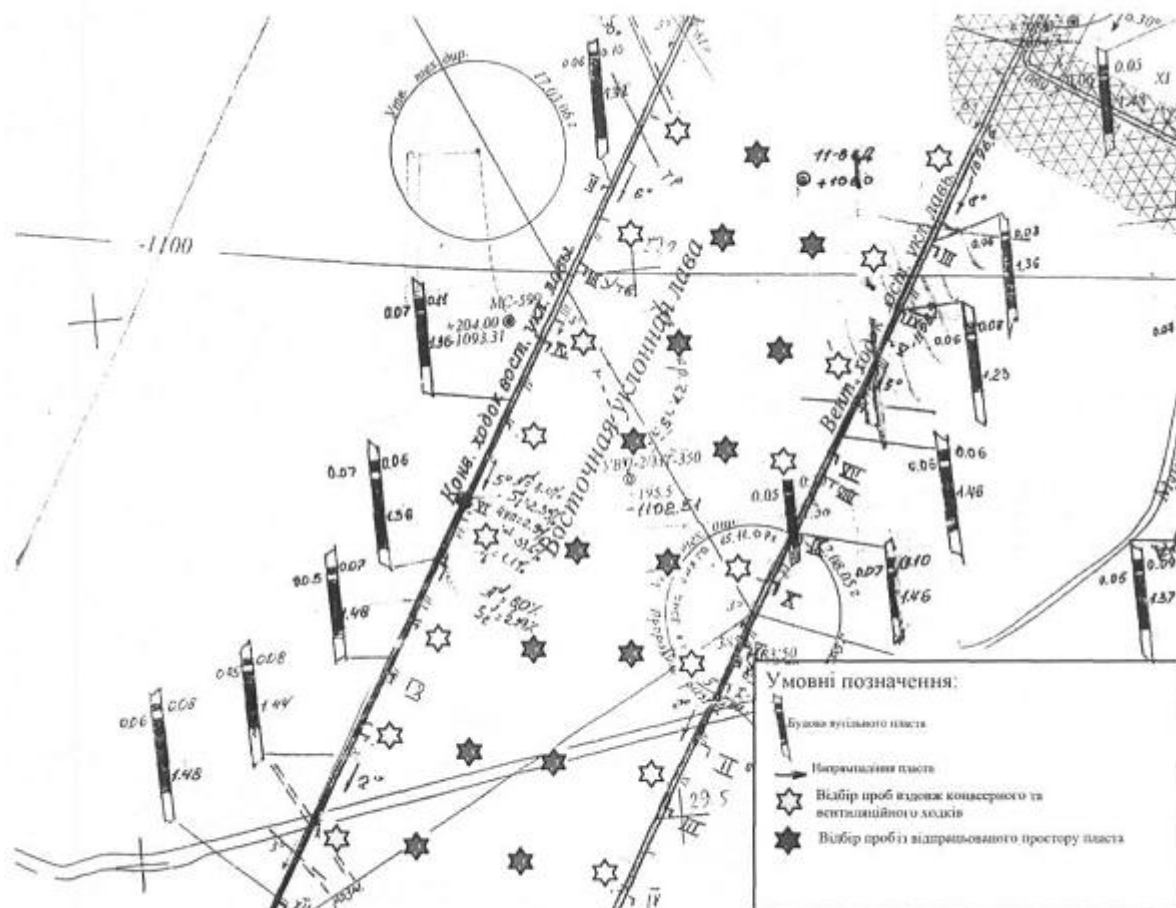


Fig. 1

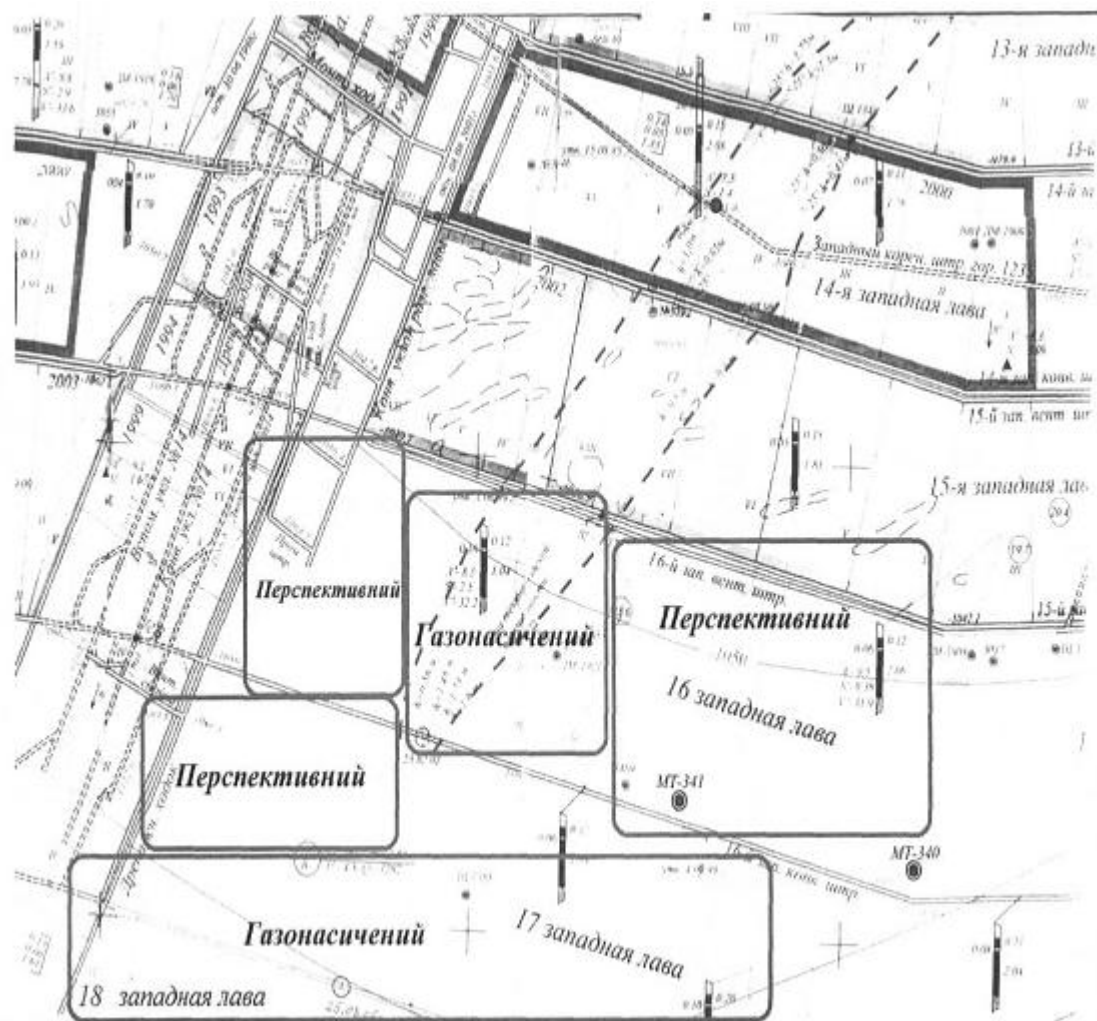


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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

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