



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **46989** (13) **U**  
(51) МПК (2009)  
**G01N 7/00**  
**E21C 39/00**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГАЗОНОСНОСТІ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ**

1

**(21)** u200908081

**(22)** 31.07.2009

**(24)** 11.01.2010

**(46)** 11.01.2010, Бюл.№ 1, 2010 р.

**(72)** АНЦИФЕРОВ АНДРІЙ ВАДИМОВИЧ, ГАЛЕМСЬКИЙ ПАВЛО В'ЯЧЕСЛАВОВИЧ, КАНІН ВОЛОДИМИР ОЛЕКСІЙОВИЧ, ХОДИРЄВ ЄВГЕН ДМИТРОВИЧ

**(73)** УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ ГІРНИЧОЇ ГЕО-

2

ЛОГІЇ, ГЕОМЕХАНІКИ ТА МАРКШЕЙДЕРСЬКОЇ СПРАВИ

**(57)** Пристрій для визначення газонасності вугільних пластів, що містить рухомий буровий шток з різцем і герметизатор з надувною герметизуючою гумовою порожниною, обмеженою двома фланцями, на одному з яких укріплені стакан для відбору бурового дріб'язку і втулка з гумовим зворотним клапаном, а на іншому змонтований різьбовий стопор

Корисна модель відноситься до вугільної промисловості, зокрема, до пристроїв по герметизації свердловин для визначення газонасності вугільних пластів, здійснення прогнозу викидонебезпечності, контролю ефективності профілактичних заходів боротьби з газодинамічними явищами (ГДЯ), в тому числі випереджальної розробки захисних пластів.

Відомий пристрій (затвор газовий ЗГ-1) для герметизації шпурів при вимірюванні початкової швидкості газовиділення, що складається із зовнішньої і внутрішньої труб, ущільнювача (гумової втулки), розташованого на зовнішній трубі, який розпирається вручну механічно між стінками шпура [1]. Відведення газу здійснюється по внутрішній трубі, що з'єднується з вимірювальною камерою в привибійній частині свердловини. Відомий також герметизатор дегазаційної свердловини [2], в якому замість двох (зовнішньої і внутрішньої) труб є одна зовнішня, що служить для відведення газу з вимірювальної камери в привибійній частині свердловини, а еластичний ущільнювальний елемент сполучений жорстко торцями з трубою з утворенням гумової герметичної кільцевої порожнини, в яку закачують стисле повітря для розпору між стінками свердловини. При цьому вибійна ділянка труби, що поміщається у вимірювальну камеру свердловини, заглушена і виконана перфорованою.

Обидва пристрої [1, 2] мають суттєвий недолік, який полягає у тому, що вони не пристосовані

до вимірювань газовиділення з вугілля, що руйнується під час буріння свердловини, тобто з бурового дріб'язку, а призначені лише для вимірювання швидкості газовиділення із стінок пробуреної і очищеної від бурового дріб'язку свердловини. Визначити питому газонасність пласта за допомогою цих пристроїв неможливо, оскільки невідомі точні межі розвантаженої за рахунок буріння свердловини зони вугільного масиву, з якої виділяється газ.

Відомий пристрій для визначення газонасності вугільного пласта, що розробляється у процесі буріння свердловин [3]. Пристрій складається з корпусу, який герметизується гумовим пакером, і пристроєм для герметизації штанги на з'єднанні з корпусом.

Визначення газонасності пласта за допомогою пристрою полягає у вимірюванні об'єму газу, що виділився під час буріння свердловини, визначенні виходу штибу під час буріння кожного метровою її відрізка і фіксації фонових газовиділення із стінок свердловини. Газонасність пластів визначають як суму питомого метановиділення з вугілля і величини залишкової газонасності штибу.

Недоліком пристрою є те, що герметизація свердловини здійснюється в її усті. Вимірювальною камерою є частина свердловини, що постійно збільшується під час буріння, навколо якої утворюється зона розвантаження. При цьому, як показує практика, при збільшенні довжини буро-

(13) **U**

(11) **46989**

(19) **UA**

вого ставу (більше 3 м), що складається з окремих штанг завдовжки кожна по 1,5 м, які з'єднуються втулками з різьбленням, зростає під час буріння по вугіллю амплітуда їх поперечних коливань, що часто призводить до руйнування стінок свердловин і збільшення їх діаметра. Це сприяє збільшенню газовиділення з розвантаженої зони вугільного масиву і не дозволяє точно визначати питому газонасність вугільного пласта при невідомості меж вугільного масиву, що дегазується.

Враховуючи вищевикладені недоліки пристроїв [1,2, 3], слід вважати, що в даний час не існує досить точного і простого в застосуванні пристрою для визначення газонасності вугільних пластів.

У основу корисної моделі поставлено завдання створення пристрою для визначення газонасності вугільних пластів, в якому за рахунок монтажу на герметизаторі стакан для відбору бурового дріб'язку і втулки з гумовим зворотним клапаном і стопором для подачі бурового робочого штока з різцем на вибій свердловини, досягається технічний результат - спрощення конструкції і підвищення її надійності, одержання репрезентативних результатів визначення газонасності вугільних пластів, що розробляються на вугільних шахтах.

Поставлене завдання вирішується тим, що пристрій для визначення газонасності вугільних пластів, згідно з корисною моделлю, містить рухомий буровий шток з різцем і герметизатор з надувною герметизуючою гумовою порожниною, обмеженою двома фланцями, на одному з яких укріплені стакан для відбору бурового дріб'язку і втулка з гумовим зворотним клапаном, а на іншому змонтований різьбовий стопор.

Для наукового обґрунтування ухвалених рішень по вибору місця розташування пристрою у свердловині використані результати експериментальних досліджень про характер розподілу напружень під час буріння свердловин по вугіллю [4].

Відомо, що процес розвантаження вугільного масиву під час буріння свердловини починається від її вибою і поступово зростає у бік її устя, досягаючи на деякій відстані  $n$  максимальних значень, що стабілізувалися. Значення  $n$  використовується на практиці для встановлення незнижуваного випередження розвантажувальних свердловин, розбурюваних для запобігання газодинамічним явищам. Так, наприклад, в Донбасі для пластів, що розробляються, потужністю  $t = 0,9 - 1,4$  м не знижуване випередження, згідно з вимогами [4], повинне складати не менше 3,5 м.

На цій відстані 3,5 м від вибою свердловини радіус її розвантажувальної дії досягає максимальних значень і складає величину  $R_p$ , яка визначається формулою

$$R_p = 0,5 C, \quad (1)$$

де  $C$  - ширина зони пружних деформацій у вугільному масиві між двома паралельно пробуреними свердловинами, м.

Величину  $C$ , відповідно до методики [4], визначають, використовуючи формулу

$$C = K_1 K_2 K_3, \quad (2)$$

де  $K_1 K_2 K_3$  - емпіричні коефіцієнти, що враховують, відповідно, напружений стан пласта (категорія ударонебезпеки), діаметр свердловини і потужність вугільного пласта.

На ділянках вугільних пластів, що знаходяться в гранично-напруженому стані (I категорія ударонебезпеки) відповідно до [4]  $K_1 = 2$ , при діаметрі свердловини  $42 \pm 2$  мм  $K_2 \approx 0,5$ , при потужності вугільних пластів, що розробляються в Донбасі,  $t = 0,9 - 1,4$  м  $K_3 = 0,9$ .

Максимально можливе значення радіусу розвантаження  $R_p$  свердловини на відстані 3,5 м від її вибою складе

$$R_p = 0,5 C \approx 0,5 \cdot 0,9 = 0,45 \text{ м.}$$

Враховуючи відомі геомеханічні закономірності прояву розвантажувальної дії буріння свердловин у вугільному масиві, доцільно за допомогою пропонованого пристрою формувати вимірювальну камеру шляхом добування свердловини на певну довжину необхідних розмірів, наприклад, не більше 35 см.

При довжині вимірювальної камери 35 см радіус розвантаження свердловини змінюватиметься від нульового значення в її зупиненому вибої до величини

$$R_p = \frac{0,45}{3,50} \cdot 0,35 = 0,045 \text{ м}$$

Практично вугілля в цій зоні розвантаження з радіусом не більше 5 см під час буріння свердловин обсіпатиметься, доповнюючи обсяг бурового дріб'язку, використовуваний для визначення газонасності пласта.

Пропонований пристрій (креслення) містить герметизатор, що є металевою трубою (1) з жорстко закріпленими на її кінцях фланцями (2, 3), в яких є отвори для рухомого бурового штока (4) з різцем (5) і для металевих трубок: пневматичної (6) - для закачування стислого повітря в гумову герметизуючу порожнину (7), закріплену хомутами (8) біля фланців, і газовідвідної (9) - для вимірювання об'єму газу, що виділився з бурового дріб'язку. До ближче розташованого до вибою свердловини фланцю (2) жорстко прикріплені опорна металева втулка (10) з гумовим зворотним клапаном (11) для рухомого бурового штока і металевий стакан для збирання вугільного бурового дріб'язку (12). На фланці (3) розташований різьбовий стопор (13), за допомогою якого фіксується буровий шток при установці пристрою у вибій пробуреної свердловини.

У порівнянні із ЗГ-1 [1] і герметизатором дегазаційної свердловини [2] герметизатор пропонованого пристрою відрізняється наявністю металевої втулки з гумовим зворотним клапаном і рухомим буровим штоком, що проходить крізь нього, а також стаканом для збирання вугільного бурового дріб'язку і стопорним пристроєм.

У порівнянні із пристроєм для визначення газонасності [3] передбачуваний пристрій відрізняється тим, що замість корпусу з гумовим пакером, призначеним для герметизації устя свердловини, і пристрою для герметизації штанги, що включає корпус і циліндричну оболонку, заповнену еластичним матеріалом, на герметизаторі встановлені стакан для забору бурового дріб'язку і метале-

ва втулка з гумовим зворотним клапаном, яка дозволяє через неї і герметизатор здійснювати буріння свердловин із створенням вимірювальної камери необхідного розміру в привибійній частині свердловини у нерозвантаженої зоні вугільного масиву, з якого виключається приплив газу.

Таким чином, пристрій, що заявляється, відповідає критерію «новизна».

Пристрій працює таким чином. Сполучають робочий шток (4) пристрою за допомогою гвинтової втулки (14) з робочою штангою бурового інструменту (15) і потім з використанням різьбового стопора (13) поміщають пристрій в пробурену свердловину на відстані 10 см від її вибою, далі стислим повітрям надувають герметизуючу гумову порожнину, підключають газвимірвач до металевої трубки пристрою і, звільнивши шток (4) із стопора (13) обертанням, провадять буріння свердловини на глибину 25 -30 см. При цьому заміряють об'єм газу, що виділився з бурового дріб'язку, забирають його в стакан пристрою і разом з ним, після випуску стислого повітря з герметизуючої порожнини, виймають із свердловини. Буровий дріб'язок поміщають в спеціальну герметичну колбу для визначення залишкової газоносності вугілля в лабораторних умовах.

Пропонований пристрій забезпечує визначення газоносності вугільних пластів з підвищенням надійності пристрою за рахунок спрощення

конструкції, що дозволяє герметизувати свердловину на мінімально близькій відстані до її вибою, здійснювати її буріння до створення вимірювальної камери необхідної довжини й одержувати більш репрезентативні значення питомої газоносності вугільних пластів. Запропонований пристрій може бути використаний на вугільних шахтах, що розробляють газоносні пласти, у тому числі схильні до газодинамічних явищ.

Джерела інформації

1. Ольховиченко, А.Е. Прогноз выбороопасности угольных пластов /А.Е. Ольховиченко. - М.: Недра, 1982. – С.186-189.

2. А. с. 67642 Россия, МПК E21F 7/00, E21B 33/12 (2006.01). Герметизатор дегазационной скважины /Тациенко В.П., Махраков И.В., Винокуров Г.Ф. (Россия). - 2007123978/22; заявл. 25.06.2007; опубл. 27.10.2007, Бюл. №30.

3. Методика определения природной газоносности угольных пластов действующих и строящихся шахт Донбасса. - Утв. Управлением техники безопасности и промсанитарии Минуглепрома СССР 21.11.1979. - Макеевка - Донбасс: изд. МагНИИ, 1981. С.40-42.

4. Правила ведення гірничих робіт на пластах, схильних до газодинамічних явищ: СОУ 10.1.00174088.011-2005. - Прийнято Мінвуглепромом України 30.12.2005. - Вид. офіційне. - К.: Мінвуглепром України, 2005. - 462с.