



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **90146** (13) **U**  
(51) МПК (2014.01)  
**E21F 1/00**  
**E21F 1/02** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

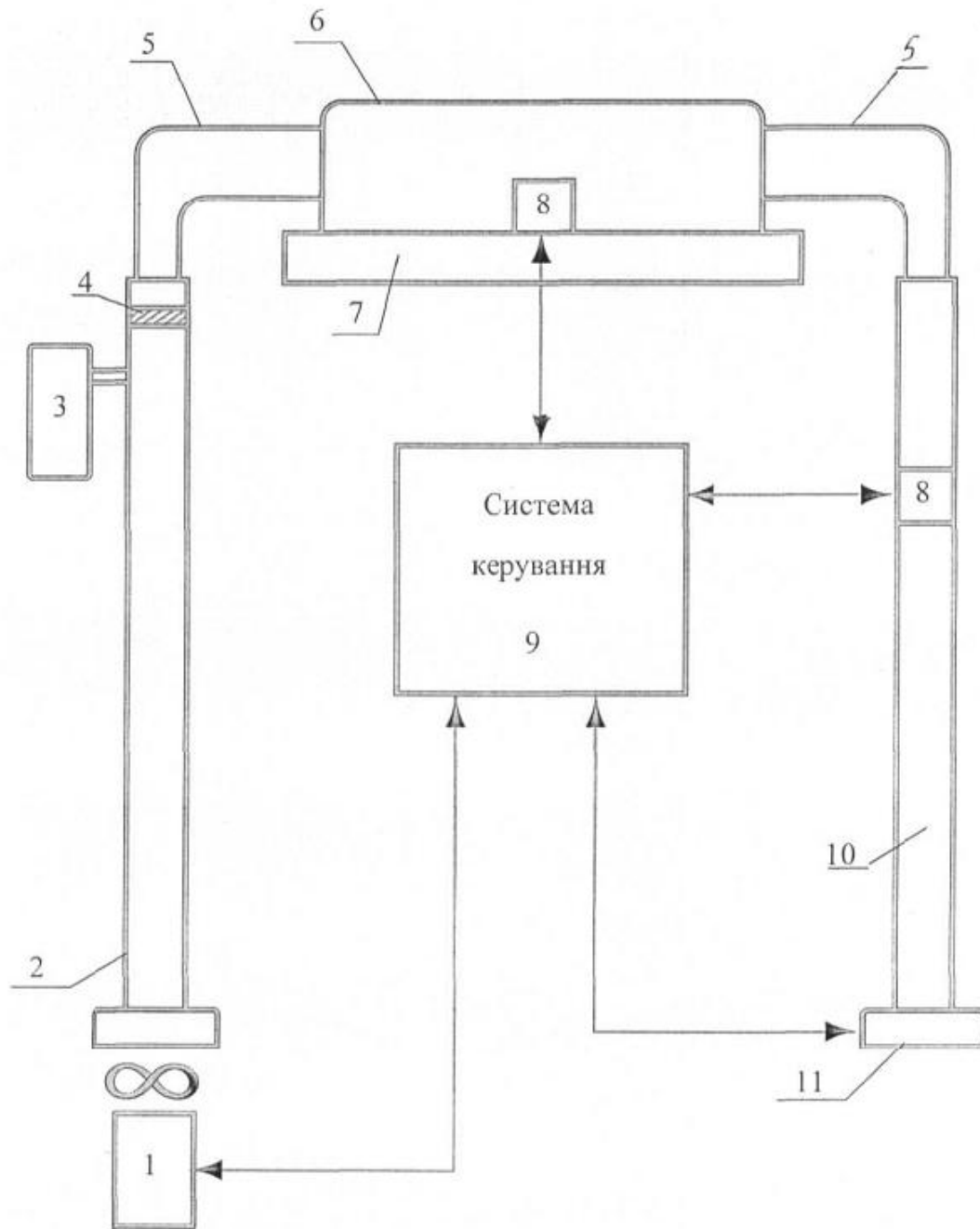
<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2013 15368</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Клочков Віктор Григорович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>27.12.2013</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>Клочков Віктор Григорович,</b> пр. Героїв, 11, кв. 421, м. Дніпропетровськ, 49100 (UA)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.05.2014</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.05.2014, Бюл.№ 9</b>	

**(54) ВИПРОБУВАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ АЕРОГАЗОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ВИЇМКОВИХ ДІЛЬНИЦЯХ ШАХТ**

**(57) Реферат:**

Випробувальний стенд для моделювання аерогазодинамічних процесів в виїмкових ділянцях шахт містить масштабну модель ділянки шахти, повітропроводи, вентилятор, датчики та систему керування. При цьому модель виїмкової ділянки виконана у вигляді платформи, яка здатна відхилятися на кут від 0° до 60° відносно горизонтальної площини, та на якій розташований прямокутний короб, що заповнений подрібненими шматками вугілля. До одного торця коробу приєднана аеродинамічна труба, на вході якої встановлений вентилятор, а до другого - відвідна труба, крім цього, до аеродинамічної труби приєднана ємність газу метану, а в коробі та в відвідній трубі встановлені датчики вимірювання параметрів аеродинамічних процесів.

**UA 90146 U**



Корисна модель належить до експериментального обладнання для моделювання аерогазодинамічних процесів, які відбуваються в шахтах, і може бути використана для вивчення руху газоповітряної суміші у гірських виробках при розробці методів підвищення безпеки гірських робіт.

Удосконалення технології виїмки вугілля і застосування потужних високопродуктивних машин і механізмів збільшує надходження в атмосферу шахти різних шкідливих домішок: пилу, метану, газоподібних продуктів вибухових робіт і інше. Одним з факторів появи зон підвищеного газовиділення є недостатня вивченість та облік геомеханічних і технологічних процесів, що впливають на газопроникність і метановиділення при інтенсивному відпрацюванні пластів. Це робить актуальним розробку нових методів і способів прогнозу та профілактики загазування гірських виробок. Для забезпечення достовірності результатів аналітичних рішень необхідно їх підтвердження вимірами на фізичних масштабних моделях, виконаних у вигляді випробувальних стендів (Зуев В.А. и др. Методика расчета аэродинамических и газовентиляционных параметров газообильного подработанного выемочного участка мощного пологого угольного пласта // Известия Коми НИД УрО РАН, 2010, № 1).

Найбільш близьким за суттю та отриманим технічним результатом є відомий випробувальний стенд (Протасеня И.В., и др. Единая информационно-аналитическая система "АэроСеть" для проектирования и расчета вентиляции калийных рудников, // Горный журнал. 2010. № 8. С. 69-72), який містить масштабну модель копалини з двома горизонтами, повітропроводи, що підводять і відводять повітря до моделі, вентилятор та датчики контролю параметрів повітряних потоків, що з'єднані з системою керування.

Недоліком відомого стенда є обмежена область використання тільки для моделювання аеродинамічних процесів у вентиляційних мережах рудників або шахт.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення випробувального стенда шляхом вибору оптимальної форми масштабної моделі виїмкових дільниць, яка забезпечує поширення функціональних можливостей моделювання для вугільних пластів з різними кутами нахилу від  $0^\circ$  до  $60^\circ$  при підвищенні ефективності дослідження аерогазодинамічних процесів.

Поставлена задача вирішується тим, що випробувальний стенд для моделювання аерогазодинамічних процесів в виїмкових дільницях шахт, який містить масштабну модель дільниці шахти, повітропроводи, вентилятор, датчики та систему керування, згідно з корисною моделлю, містить масштабну модель виїмкової дільниці у вигляді платформи, яка здатна відхилятися на кут від  $0^\circ$  до  $60^\circ$  відносно горизонтальної площини, і на якій розташований прямокутний короб, заповнений подрібненими шматками вугілля, при цьому, до одного торця коробу приєднана аеродинамічна труба, на вході якої встановлений вентилятор, а до другого - відвідна труба, крім цього, до аеродинамічної труби приєднана ємність газу метану, а в коробі та в відвідній трубі встановлені датчики параметрів аерогазодинамічних процесів. Аеродинамічна та відвідна труби з'єднані з коробом за допомогою нахилених дифузорів, а відвідна труба має регулятор кількості повітряного потоку.

Випробувальний стенд дозволяє досліджувати параметри аерогазодинамічних процесів в гірських виробках при різних швидкостях повітряного потоку і при різній інтенсивності виділення метану для вугільних пластів з кутом нахилу від  $0^\circ$  до  $60^\circ$ .

Між суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, та технічним результатом, що досягається, є причинно-наслідковий зв'язок, який здійснюється таким чином.

Використання як масштабної моделі виїмкової дільниці платформи, яка здатна відхилятися на кут від  $0^\circ$  до  $60^\circ$  відносно горизонтальної площини, та розташування на ній коробу, що заповнений подрібненими шматками вугілля, дозволяє досліджувати аерогазодинамічні процеси при різних кутах нахилу вугільних пластів гірських виробок.

Ємність газу метану, що приєднана до аеродинамічної труби, дозволяє створювати різні інтенсивності газовиділення з  $1 \text{ м}^2$  оголеної поверхні вугільного пласта і визначати концентрацію газу метану в виробці при різних швидкостях повітряного потоку.

Використання нахилених дифузорів для з'єднання аеродинамічної та відвідної труб з коробом дозволяє забезпечити рівномірність повітряного потоку при зменшеній довжини труб. Спрямляюча решітка забезпечує вирівнювання швидкісного поля повітряного потоку, який надходить в короб.

Використання регулятора кількості повітряного потоку, що закріплений на кінці відвідної труби, дозволяє регулювати режими аеродинамічних процесів в коробі. Датчики параметрів аерогазодинамічних процесів дозволяють характеризувати основні фактори їх формування.

Заявлений стенд дозволяє прогнозувати з високою достовірністю шарові накопичення метану при різних швидкостях повітряного потоку і різних кутах нахилу пластів, що забезпечує підвищення безпеки розроблених технологій добування вугілля.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому приведена структурна схема заявленого випробувального стенда, де 1 - вентилятор; 2 - аеродинамічна труба; 3 - ємність газу метану; 4 - спрямляюча решітка; 5 - нахилений дифузор; 6 - короб; 7 - платформа; 8 - датчики параметрів аерогазодинамічних процесів; 9 - система керування; 10 - відвідна труба; 11 - регулятор кількості повітряного потоку.

Робота стенда здійснюється наступним чином. У короб 6 завантажують подрібнені шматки вугілля, що взяті з виїмкової ділянки конкретної шахти. Платформу 7 за допомогою лебідки (не показана) встановлюють на заданий кут нахилу відносно горизонтальної площини. Потім за допомогою системи керування 9 встановлюють режим роботи вентилятора 1, а саме швидкість повітряного потоку в аеродинамічній трубі 2. Встановлюють також задану величину подачі метану на виході ємності 3. Після подачі газоповітряної суміші в короб реєструють датчиками 8 параметри аерогазодинамічних процесів в коробі та відвідній трубі, які фіксують за допомогою системи керування 9.

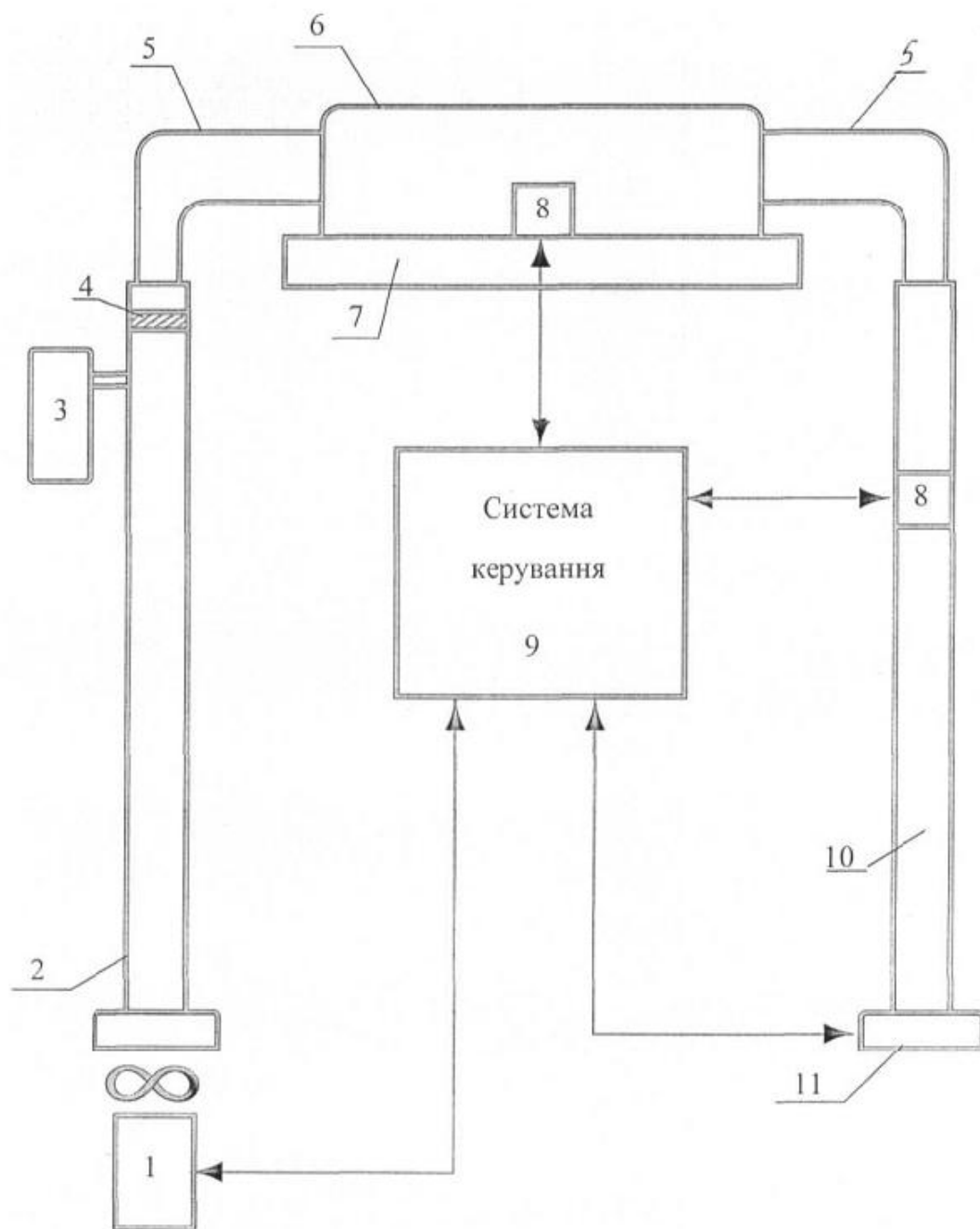
Експериментальний зразок заявленого стенда був виготовлений і експлуатувався на базі Гірського Університету України (м. Дніпропетровськ) для дослідження аерогазодинаміки виїмкових ділянок шахт Донбасу при розробці методів підвищення безпеки гірських робіт. Результати використання випробувального стенда показали можливість автономного проведення практично будь-яких експериментів по моделюванню аерогазодинамічних процесів, в виїмкових ділянках як горизонтальних вугільних пластів, так і пластів крутого падіння. При цьому оперативно і з високою достовірністю можливо визначати шарові накопичення метану, витік повітря скрізь вироблений простір, запиленість повітря, виділення метану з розробок та інше.

Таким чином, заявлений стенд дозволяє проводити експериментальні дослідження умов провітрювання та газовиділення у виїмкових ділянках різних шахт, що мають як горизонтальні вугільні пласти, так і пласти крутого падіння.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Випробувальний стенд для моделювання аерогазодинамічних процесів в виїмкових ділянках шахт, який містить масштабну модель ділянки шахти, повітропроводи, вентилятор, датчики та систему керування, який **відрізняється** тим, що містить масштабну модель виїмкової ділянки у вигляді платформи, яка здатна відхилятися на кут від  $0^\circ$  до  $60^\circ$  відносно горизонтальної площини, та на якій розташований прямокутний короб, що заповнений подрібненими шматками вугілля, при цьому до одного торця коробу приєднана аеродинамічна труба, на вході якої встановлений вентилятор, а до другого - відвідна труба, крім цього, до аеродинамічної труби приєднана ємність газу метану, а в коробі та в відвідній трубі встановлені датчики вимірювання параметрів аеродинамічних процесів.

2. Випробувальний стенд для моделювання аерогазодинамічних процесів в виїмкових ділянках шахт за п. 1, який **відрізняється** тим, що аеродинамічна та відвідна труби з'єднані з коробом за допомогою нахилених дифузорів, а відвідна труба має регулятор кількості повітряного потоку.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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