



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 90604

(13) C2

(51) МПК (2009)
E21F 5/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ АКУСТИЧНОГО ПРОГНОЗУ РАПТОВИХ ВИКИДІВ ВУГІЛЛЯ, ПОРОДИ ТА ГАЗУ В ПІДЗЕМНИХ ВИРОБКАХ ТА АПАРАТУРА ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

2

(21) а200814725

(22) 22.12.2008

(24) 11.05.2010

(46) 11.05.2010, Бюл.№ 9, 2010 р.

(72) ШАШЕНКО ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ,
МАСЛЕННИКОВ ЄВГЕНІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ,
СТОРЧАК СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, БРЮХА-
НОВ ОЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ, КОРОЛЬ В'Я-
ЧЕСЛАВ ІВАНОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56) Гуляев П.Н. Разработка спектрально-
акустического метода контроля изменения напря-
женного состояния углепородного массива при
горных работах// Автореф.- 25.00.20, Геомехани-
ка, разрушение горных пород, рудничная аэрога-
зодинамика и горная теплофизика, канд.тех.наук.-
Москва.- 2007

SU 1222853 A, 07.04.1986

RU 2250376 C2, 20.04.2005

SU 861648, 07.09.1981

SU 1553717 A1, 30.03.1990

UA 28544 U, 10.12.2007

US 4544208, 01.10.1985

FR 2427466, 28.12.1979

(57) 1. Спосіб акустичного прогнозу раптових ви-
кидів вугілля, породи та газу в підземних виробках,
що включає генерування працюючими механізма-

ми акустичних коливань, реєстрацію штучних і природних акустичних коливань, що пройшли крізь породний масив, вимірювання їхніх характеристик, оцінку напруженого стану породного масиву, який **відрізняється** тим, що одночасно визначають швидкісні, фазові, амплітудні параметри штучних та природних акустичних коливань з наступним їх інтегральним аналізом, порівнянням з їх критичними значеннями, а визначення вірогідності виникнення газодинамічного явища (Р) визначають із співвідношення

$$P = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - p_i),$$

де р - вірогідність прогнозу по i-му параметру, n - кількість параметрів, за якими ведеться прогноз, П - знак множення n співмножників.

2. Апаратура для акустичного прогнозу раптових викидів вугілля, породи та газу, що містить блок первинної обробки, дешифратор, блок аналізатор, яка **відрізняється** тим, що введено фільтри верхніх та нижніх частот і з'єднану з ними додаткову групу фільтрів, яка послідовно з'єднана з блоком дешифратора, блоком первинної обробки та блоком аналізатором, для визначення швидкісних, фазових та амплітудних параметрів акустичних коливань в гірському масиві.

Винахід відноситься до гірничої галузі і може бути використаний для діагностики стану породного масиву, в тому числі для визначення викидонебезпечності вугільних пластів, прогнозування гірських ударів при веденні гірничих робіт в підготовчих та очисних виробках.

Відомий спосіб визначення викидонебезпечних ділянок вугільного пласта при веденні гірничих робіт в підготовчих та очисних виробках, який включає генерування акустичних коливань в гірничий масив, періодичне проведення спектрального аналізу акустичного сигналу, що прийшов з масиву, визначення за спектром добротності гірничого масиву, за результатами якого ділянку вугільного пласта відносять до викидонебезпечної (а.с. СССР

№861648. Способ определения выбросоопасных участков угольного пласта при ведении горных работ в очистных и подготовительных выработках, БИ №33, 1981г.).

Недолік - недостатньо достовірний контролю параметрів вугільного пласта.

Найближчим технічним рішенням є спосіб акустичного прогнозу викидонебезпечності вугільних пластів та що включає генерування акустичних коливань в гірничому масиві, вимірювання амплітудно-частотних характеристик масиву та оцінку викидонебезпечності вугільного пласта за цими параметрами (а.с. СССР №1222853. Способ акустического прогноза выбросоопасности угольных

(13) C2

(11) 90604

(19) UA

пластов и устройство для его осуществления, БИ №13, 1984г.).

Недолік - не забезпечує вірогідного прогнозування динамічних явищ у рудних шахтах.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу акустичного прогнозу раптових викидів вугілля, породи та газу в підземних виробках, в якому шляхом введення нових технологічних параметрів досягається підвищення ступеня вірогідності завчасного розпізнавання можливості розвитку раптового викиду вугілля, породи та газу в підземних виробках з метою більш достовірної оцінки напруженого стану гірничого масиву навколо виробки в реальному часі і, за рахунок цього, підвищення безпеки праці підземного персоналу в тому числі вугільних шахт.

Задача вирішується тим, що у відомому способі що включає генерування працюючими механізмами акустичних коливань, реєстрацію штучних і природних акустичних коливань, що пройшли крізь породний масив, вимірювання їхніх характеристик, оцінку його напруженого стану, згідно винаходу, одночасно визначають акустичні коливання, які виникають в породному масиві під час впливу на нього механізмів, визначають швидкісні, фазові, амплітудні параметри штучних та природних акустичних коливань з наступним їх інтегральним аналізом, порівнянням з їх критичними значеннями, а визначення вірогідності виникнення газодинамічного явища (P) визначають із співвідношення

$$P = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - p_i),$$

де p - вірогідність прогнозу по i-му параметру, n - кількість параметрів, за якими ведеться прогноз, \prod - знак множення n співмножників.

Відома апаратура передачі сейсмоакустичного сигналу (АПСС) і програмно-обчислювального комплексу, яка включає послідовно з'єднані підземний блок, що містить сейсмоприймач і наземного блока, який являє собою персональний комп'ютер із принтером (П.6.3.5 розділу 6 «Прогноз і контроль небезпеки вугільних пластів та порід за газодинамічними явищами» // Правила ведення гірничих робіт на пластах, схильних до газодинамічних явищ. СОУ 10.1.00174088.011-2005. Мінвуглепром України., Київ. 2005. 221с.).

Недолік - недостатньо достовірний контроль параметрів вугільного пласта.

Найбільш близьким технічним рішенням є апаратура, що включає фільтри верхніх та нижніх частот, а у якості інформаційного показника використовує відношення В спектральних складових сигналу в області високих А1 і низьких А2 частот (а.с. СРСР №1222853. Спосіб акустического прогноза выбросоопасности угольных пластов и устройство для его осуществления, БИ №13, 1984р.).

Недолік - недостатньо достовірний контроль параметрів вугільного пласта.

В основу винаходу поставлено також задачу удосконалення апаратури для акустичного прогнозу раптових викидів вугілля, породи та газу в підземних виробках, в якій шляхом введення нових елементів досягається можливість одночасного

вимірювання характеристик штучних акустичних коливань що генеровані працюючими механізмами та тих, що пройшли крізь масив і виникли під час впливу на нього механізмів, тобто підвищення ступеня вірогідності завчасного розпізнавання можливості розвитку раптового викиду вугілля, породи та газу в підземних виробках на основі більш достовірної оцінки напруженого стану гірничого масиву навколо виробки в реальному часі і, за рахунок цього, підвищення безпеки праці підземного персоналу, в тому числі вугільних шахт.

Задача вирішується тим, що у відомій апаратурі для акустичного прогнозу раптових викидів вугілля, породи та газу яка включає фільтри верхніх та нижніх частот, згідно винаходу, введені послідовно з'єднані блок первинної обробки (шифратор), блок передачі інформації, дешифратор, додаткова група фільтрів та блок - аналізатор, а фільтри верхніх та нижніх частот з'єднані з додатковою групою фільтрів.

На Фіг. приведено загальну схему апаратури для акустичного прогнозу раптових викидів вугілля, породи та газу, де 1 - блок первинної обробки інформації (шифратор), 2 - блок дешифратора, 3 - додаткова група фільтрів, 4 - фільтри верхніх та нижніх частот, 5 - блок аналізатора, при цьому блоки 1, 2, 3, 5 послідовно з'єднані між собою, а блок 4 додаткової групи фільтрів з'єднаний з блоком 4 фільтрів верхніх та нижніх частот.

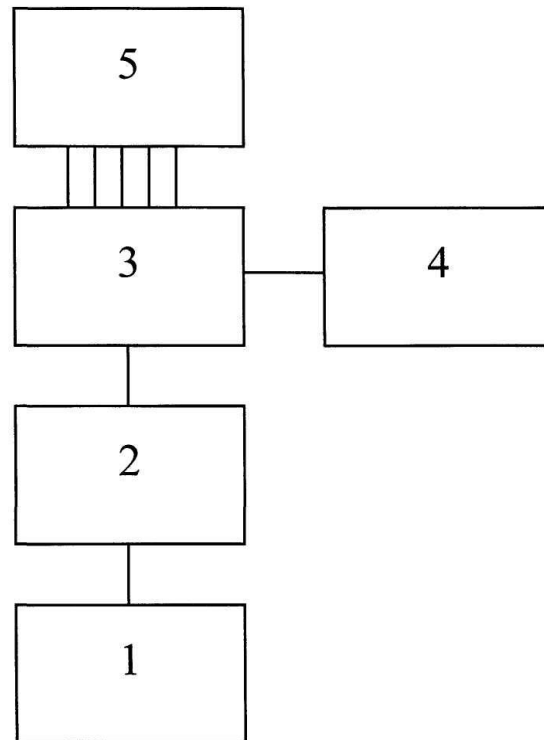
Спосіб реалізується наступним чином з використанням заявленої апаратури. Попередньо, виходячи з заданої технології проведення підземних робіт, обирають місце у виробці, в якому встановлюють датчик, що забезпечує контроль області формування зони підвищених напружень в околі виробки, причому забезпечують повний контакт датчика з масивом. Генерують працюючими механізмами (видобувними, буровими, відбійним молотком) акустичні коливання в гірський масив, що проводять роботу з його руйнування, проводять реєстрацію за допомогою датчика природних акустичних коливань та одночасно коливань, які виникли в породному масиві (штучних) під час впливу на нього працюючих механізмів, проводять первинну обробку сигналів (шифрацію) у блоці 1 та передають їх на поверхню шахти до дешифратора 2. Надалі визначають швидкісні, фазові, амплітудні параметри акустичних коливань за допомогою додаткової групи фільтрів 3, що з'єднана з фільтрами верхніх та нижніх частот 4, яка враховує гірничо-геологічні особливості конкретного гірничого об'єкту. При цьому є доцільним використання в якості додаткової групи фільтрів та поєднаних з нею фільтрами верхніх та нижніх частот відповідних програмних продуктів. Виділені у блоці 3 параметри надалі підлягають їх інтегральному аналізу у блоці аналізатора 5 та порівнянні з їх критичними значеннями, що заздалегідь визначаються шляхом накопичування статистичного набору даних, а визначення вірогідності виникнення газодинамічного явища (P) визначають із співвідношення

$$P = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - p_i),$$

де p - вірогідність прогнозу по i -му параметру,
 n - кількість параметрів, за якими ведеться про-
 гноз, \prod - знак множення n співмножників.

Використання акустичних коливань в якості
 носія інформації про напружений стан області, що
 досліджується, має перевагу в порівнянні з існую-

чими методами оцінки стану масиву, яка полягає в
 тому, що енергетичні параметри акустичних коли-
 вань та гірського масиву мають з ним однакову
 фізичну природу.



Фіг.