



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 56950

(13) A

(51) 7 E21C41/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ КЕРУВАННЯ ПОКРІВЛЕЮ ВУГІЛЬНОГО ПЛАСТА

1

2

(21) 20021210542

(22) 25 12 2002

(24) 15 05 2003

(46) 15 05 2003, Бюл. №5, 2003 р

(72) Логвиненко Володимир Іванович, Вовченко  
Анатолій Романович, Гриньов Володимир Гераси-  
мович, Пастернак Зиновій Григорович, Кузьміч  
Олег Юрійович(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ВУГІЛЬНА  
КОМПАНІЯ "КРАСНОЛИМАНСЬКА"(57) 1 Спосіб керування покрівлею вугільного пла-  
ста, який включає буріння з підготовчої виробки  
перед очисним забоем в шари покрівлі свердло-  
вин, похилих вбік вугільного пласта, що  
відробляється, заряджання свердловин вибуховою  
речовиною, підривання вибухової речовини в  
свердловинах, який відрізняється тим, що в міру  
переміщення очисного забою періодично  
вимірюють конвергенцію приростів порід у  
підготовчій виробці, за результатами вимірів ви-значають динамічну складову опорного тиску,  
виділяють основні гармоніки динамічної складової  
опорного тиску, ідентифікують указані гармоніки з  
шарами покрівлі, по характеристиках гармонік ви-  
значають активність відповідних ім шарів покрівлі  
в формуванні динамічної складової опорного тис-  
ку, а буріння свердловин виконують в шари  
покрівлі, найбільш активні в формуванні ди-  
намічної складової опорного тиску2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що ви-  
ділення основних гармонік виконують методом  
гармонійного аналізу динамічної складової опор-  
ного тиску3 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що іден-  
тифікацію гармонік з шарами покрівлі виконують  
по частоті гармонік4 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що ак-  
тивність шарів покрівлі в формуванні динамічної  
складової опорного тиску визначають по амплітуді  
відповідних ім гармонік

Винахід відноситься до способів підземної  
розробки кам'яного вугілля, зокрема до способів  
керування покрівлею вугільного пласта, і може  
бути використаний для охорони підготовчих ви-  
робок на границі з виробленим простором при відро-  
бленні вугільного пласта

Однією з проблем підземного вуглевидобутку  
є розробка ефективних способів підвищення стій-  
кості порід на кінцевих ділянках лав. При цьому під  
кінцевими ділянками лав маються на увазі ділянки  
очисного забою і підготовчих виробок, які сполу-  
чаються і взаємно залежні в технологічному і гео-  
механічному відношеннях. Як показує досвід, тру-  
домісткість кріплення кінцевих ділянок лав на  
сполученнях підготовчих виробок з очисним забо-  
ем складає приблизно половину загальних трудо-  
витрат на кріплення порід. Перспективним напря-  
мком в охороні підготовчих виробок являється  
управління геомеханічними процесами деформу-  
вання приростного масиву на ділянці сполучення ла-  
ви з підготовчими виробками

Так, відомий спосіб керування покрівлею вуг-  
ільного пласта, зокрема покрівлею, що трудно руй-

нується, по опису винаходу до авторського свідоц-  
тва СРСР №875043, МКВ<sup>3</sup> E21C41/04, заявлено  
22 січня 1980р. З підготовчої виробки за монта-  
жною камерою паралельно лінії очисного забою  
бурять віяла вибухових свердловин. Свердловини  
бурять за допомогою бурового устаткування, що  
випускається серійно і застосовується для торпе-  
дуванні кривлі. Параметри закладення свердловин  
розраховують по відомим методикам. Свердловини  
заряджають вибуховими зарядами і до початку  
очисних робіт роблять підривання свердловин.  
Спосіб дозволяє знизити динамічні навантаження  
на підготовчій виробці

Загальними ознаками способу, що заявляєть-  
ся, з указаним аналогом являються буріння з під-  
готовчої виробки перед очисним забоем в кривлю  
свердловин, похилих вбік вугільного пласта, що  
відробляється, заряджання свердловин вибуховою  
речовиною, підривання вибухової речовини в све-  
рдловинах

В указаному способі, буріння свердловин в  
кривлю вугільного пласта з наступним підриванням  
в них зарядів вибухової речовини, тобто «торпе-

(13) A

(11) 56950

(19) UA

дування» покрівлі, виконують без урахування особливостей геомеханіки покрівлі (наявність шарів з різними геомеханічними характеристиками, ступінь динамічного впливу окремих шарів на підготовчу виробки, тощо), що приводить до невиправданого завищення витрат на буропідривні роботи

Як прототип вибрано спосіб охорони підготовчої виробки в шаруватому середовищі, відомий по опису винаходу до авторського свідоцтва СРСР №1642008, МКВ<sup>5</sup> E21C41/18 пріоритет від 10 березня 1989р. Сутність указанного способу полягає в наступному

З підготовчої виробки перед очисним забоєм в шари покрівлі бурять свердловини, похилі вбік вугільного пласта, що відробляється. Число свердловин дорівнює числу шарів кривлі, що відскакуються. Свердловини розташовують в'ялом в площині, перпендикулярній вугільному пласту. Кожну свердловину проходять з перебутом відповідного шару кривлі.

Першу від вугільного пласта свердловину бурять під кутом 40 - 50 градусів відносно вугільного пласта. Наступні свердловини бурять під кутом до першої свердловини, який вибирають із співвідношення

$$\sum_{i=1}^n m_i / \sin(\alpha_{i+1} + \alpha_i) = r_i / \sin \alpha_{i+1}$$

де

$$\sum_{i=1}^n m_i$$

- сумарна потужність n шарів, що відскакуються,

$\alpha_{i+1}$  - кут між i-ю і (i+1) свердловинами,

$(X_i)$  - кут нахилу i-ї свердловини до вугільного пласта,

$r_i$  - максимальний радіус зони здрибнювання порід у i-ому шарі кривлі.

Зазначене співвідношення визначає умови проходження кожної наступної свердловини через точку перетинання зони здрибнювання порід від попередньої свердловини з верхньою площиною нашарування нижче розташованого шару покрівлі.

Кожну свердловину заряджають вибуховою речовиною. Заряди вибухової речовини в кожній свердловині розташовують з зсувом в глиб масиву вбік верхньої площини нашарування відповідного шару покрівлі. Підривають заряди в свердловинах. При цьому утворюються зони здрибнювання порід з максимальними радіусами в точках перетинання указаних зон з верхніми площинами нашарування відповідних шарів покрівлі.

В результаті виконання указаних операцій забезпечується відсікання покрівлі очисного забою від покрівлі підготовчої виробки, що знижує динамічний вплив покрівлі вугільного пласта на підготовчу виробку.

Загальними ознаками способу, що заявляється, з прототипом являються буріння з підготовчої виробки перед очисним забоєм в шари покрівлі свердловин, похилі вбік вугільного пласта, що відробляється, заряджання свердловин вибуховою речовиною, підривання вибухової речовини в свердловинах.

В указаному способі охорони підготовчої виробки буріння свердловин в шари покрівлі вугіль-

ного пласта з наступним підриванням у них зарядів вибухової речовини, тобто «торпедування» шарів покрівлі, виконують без урахування характеру впливу окремих шарів покрівлі на підготовчу виробку, що в більшості випадків приводить до невиправданого завищення витрат на буропідривні роботи.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення способу керування покрівлею вугільного пласта, в якому за рахунок особливостей виконання технологічних операцій забезпечується зменшення обсягів буропідривних робіт без зниження ефективності охорони підготовчої виробки.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі керування покрівлею вугільного пласта, що включає буріння з підготовчої виробки перед очисним забоєм в шари покрівлі свердловин, похилих вбік вугільного пласта, що відробляється, заряджання свердловин вибуховою речовиною, підривання вибухової речовини в свердловинах, згідно винаходу, в міру переміщення очисного забою періодично вимірюють конвергенцію гірничих порід в підготовчій виробці, за результатами вимірів визначають динамічну складову опорного тиску, виділяють основні гармоніки динамічної складової опорного тиску, ідентифікують зазначені гармоніки з шарами покрівлі, по характеристиках гармонік визначають активність відповідних ім шарів покрівлі в формуванні динамічної складової опорного тиску, а буріння свердловин виконують в шари покрівлі, найбільш активні в формуванні динамічної складової опорного тиску.

Перераховані ознаки складають сутність винаходу.

Доцільно виділення основних гармонік у динамічній складовій опорного тиску виконувати з застосуванням методу гармонійного аналізу.

Доцільно також виконувати ідентифікацію гармонік з шарами покрівлі по частоті гармонік.

Також доцільно активність шарів кривлі у формуванні динамічної складової опорного тиску визначати по амплітуді відповідних ім гармонік.

Істотні ознаки способу, що заявляється, знаходяться в причинно-наслідковому зв'язку з технічним результатом, що досягається, (зменшення обсягів буропідривних робіт без зниження ефективності охорони підготовчої виробки).

Періодичний вимір конвергенції гірських порід у підготовчій виробці в міру переміщення очисного забою, визначення за результатами вимірів динамічної складової опорного тиску, виділення основних гармонік динамічної складової опорного тиску, ідентифікація зазначених гармонік з шарами покрівлі, визначення активності шарів покрівлі в формуванні динамічної складової опорного тиску по характеристиках відповідних ім гармонік, виконання буропідривних робіт тільки в шарах, які найбільш активно виявляють себе в формуванні динамічної складової опорного тиску, дозволяє диференційовано оцінити геомеханічні особливості кожного шару покрівлі, оцінити активність шарів в формуванні динамічної складової опорного тиску, вибірно відносно шарів покрівлі виконати буропідривні роботи і, тим самим, забезпечити зменшення витрат на буропідривні роботи без зниження ефективності охорони підготовчої виробки.

бки

Нижче приводиться докладний опис способу, що заявляється, з посиланнями на креслення, на яких приведені

Фіг 1 Схема розробки вугільного пласта з охроною підготовчої виробки на границі з виробленим простором

Фіг 2 Основні гармоніки шарів покрівлі (умовний приклад)

Фіг 3 Приклад розташування свердловин і зарядів, розріз А-А на фіг 1

Спосіб здійснюють таким чином

Підготовчу виробку 1 підтримують за очисним забоєм 2. Безпосередня покрівля вугільного пласта представлена шарами 3, 4, 5 з площинами нашарування 6 і 7 між ними (див Фіг 1, Фіг 2)

В міру переміщення очисного забою 2 періодично вимірюють конвергенцію приривів порід в підготовчій виробці 1. Виміри роблять по відомим методикам з застосуванням відомих вимірювальних засобів. За результатами вимірів визначають динамічну складову опорного тиску.

Виділяють основні гармоніки динамічної складової опорного тиску, застосовуючи відомі прийоми і методики гармонійного аналізу періодичних залежностей. Для ілюстрації особливостей способу на Фіг 2 показаний умовний приклад виділення трьох основних гармонік 8, 9, 10.

Далі ідентифікують виділені гармоніки 8, 9, 10 з шарами покрівлі вугільного пласта. Для ідентифікації гармонік з шарами покрівлі використовують відому закономірність періодичності обвалення шарів покрівлі в залежності від їх розташування відносно вугільного пласта, що відробляється. Таким чином, по частотам гармонік можлива їх ідентифікація з шарами покрівлі. В умовному прикладі показаному на Фіг 2, гармоніка 8 відповідає шару 3, гармоніка 9 відповідає шару 4, гармоніка 10 відповідає шару 5.

Визначають активність шарів покрівлі 3, 4, 5 в формуванні динамічної складової опорного тиску по характеристиках відповідних їм гармонік. При цьому виходять з об'єктивного факту, що активність конкретного шару покрівлі в формуванні динамічної складової опорного тиску визначається величиною амплітуди гармоніки, яка відповідає даному шару покрівлі. Зіставляючи амплітуди гармонік шарів покрівлі, визначають шари, найбільш

активні в формуванні динамічної складової опорного тиску. В умовному прикладі, показаному на Фіг 2, найбільш активними в формуванні динамічної складової опорного тиску є шари 3, 4 (їх сумарна доля в формуванні динамічної складової опорного тиску перевищує 80%).

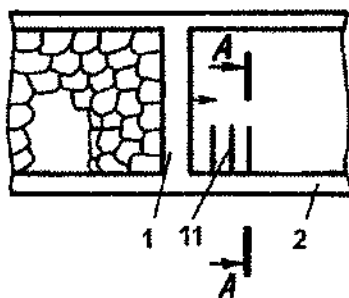
Далі, перед очисним забоєм 2, з підготовчої виробки 1 бурять свердловини 11 в породі покрівлі. Свердловини 11 бурять вилами. Число свердловин 11 в кожному віялі приймають рівним числу шарів порід покрівлі, що відсікаються. Буріння свердловин 11 виконують в шарі покрівлі, найбільш активні в формуванні динамічної складової опорного тиску. В умовному прикладі свердловини 11 бурять в шари 3, 4. В залежності від фізико-механічних властивостей порід кожного шару, типу і маси вибухової речовини, діаметра свердловини по відомих методиках визначають радіус зони здрибнювання порід навколо свердловини для кожного шару. Першу від вугільного пласта свердловину 11 бурять під кутом 45 градусів до вугільного пласта з перебутом першого шару 3 порід покрівлі. Наступну свердловину 11 бурять під кутом до першої, який визначає умови проходження наступної свердловини 11 через точку перетинання зони здрибнювання порід від попередньої свердловини 11 з верхньою площиною нашарування 6 нижче розташованого шару порід покрівлі.

Далі заряджають свердловини 11 вибуховою речовиною 12. Заряди вибухової речовини 12 в кожній свердловині 11 зміщують в глиб масиву вбік верхньої площини нашарування (6, 7) відповідного шару покрівлі.

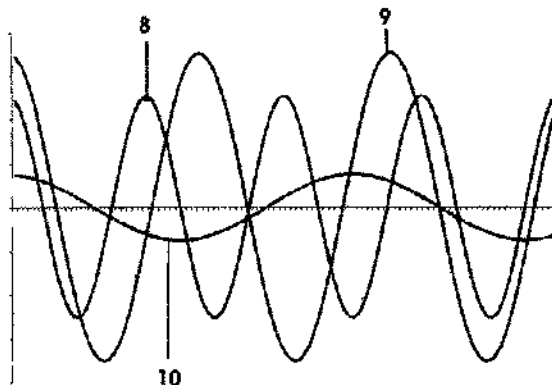
Підривають заряди 12 в свердловинах 11, починаючи з першої від вугільного пласта свердловини 11. При цьому навколо свердловин 11 формуються зони здрибнювання порід вибухом.

При бурінні свердловин 11 необхідно враховувати те, щоб границі зон зруйнованих порід не знаходилися над підготовчою виробкою 1. В протилежному випадку кут нахилу першої свердловини 11 до вугільного пласта необхідно зменшити.

Диференційована оцінка геомеханічних особливостей кожного шару кривлі, оцінка активності шарів у формуванні динамічної складової опорного тиску, дозволяють вибірково, відносно шарів покрівлі, виконати буропідривні роботи і, тим самим, забезпечити зменшення витрат на буропідривні роботи без зниження ефективності охорони підготовчої виробки.

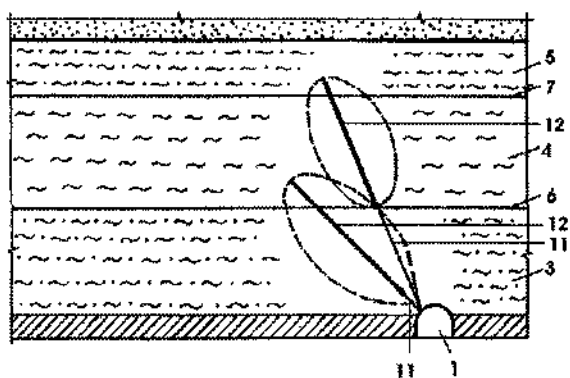


Фіг. 1.



Фіг. 2.

A-A



Фиг. 3.