



УКРАЇНА

(19) UA (11) 27364 (13) U
(51) МПК
E21C 41/18 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ МЕЖ ЗОНИ ОБВАЛЮВАННЯ І МУЛЬДИ ЗРУШЕННЯ ПОРІД ПРИ ПІДЗЕМНОМУ ВИДОБУВАННІ КОРИСНИХ КОПАЛИН

1

(21) u200707220

(22) 26.06.2007

(24) 25.10.2007

(72) КИСЕЛЬОВ МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ, UA,
КВАШУК ОКСАНА ЮРІЇВНА, UA, ДУБРОВА
НАТАЛЯ ОЛЕКСАНДРІВНА, UA, АНЦИФЕРОВ
ВАДИМ АНДРІЙОВИЧ, UA(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "НАУКОВО-
ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР ОХОРОНИ НАДР І СПОРУД
ПРИ УКРНДМІ НАН УКРАЇНИ", UA

(56)

(57) 1. Спосіб діагностики меж зони обвалювання і
мульди зрушення порід при підземному
видобуванні вугілля, що включає буріння
свердловин з поверхні землі до пласта, установку
в них датчиків і визначення швидкостей
розшарування порід в зоні обвалювання і мульди
зрушення, який відрізняється тим, що
свердловини бурять в двох взаємно
перпендикулярних напрямках - за простяганням і
падінням пласта, одну із свердловин розміщують в
центрі передбачуваної зони обвалювання,

2

відстань між свердловинами визначають за
формулою:

$$L = \frac{K \cdot H \cdot f}{m},$$

де K - коефіцієнт, що враховує гірничо-геологічні
умови залягання;

H - глибина відпрацювання, м;

f - коефіцієнт міцності породи за М.М.
Протод'яконовим;m - потужність вийманого пласта, м,
потім проводять комплекс геофізичних досліджень
свердловин.2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що в
свердловину, розміщену в центрі передбачуваної
зони обвалювання, на глибині 60 метрів
встановлюють аварійний механо-електричний
датчик у випадку, якщо швидкість розшарування
порід перевищує 18-24 мм/год.

Передбачувана корисна модель відноситься
до гірничої справи, а саме до захисту земної
поверхні від виходу на неї пустот від старих
гірничих виробок шляхом завчасного визначення
верхньої межі зони обвалювання і мульди
зрушення порід.

Відома радіореферна система діагностики
стану гірничотехнічних об'єктів [1], в якій є блок
датчиків стану масиву гірських порід, зв'язаний
радіоканалами з центральним постом.

Недоліками даного способу є значна
трудомісткість робіт, конструкційна складність
датчиків, необхідність застосування потужних
радіопередавальних пристроїв і складних антен
для ефективної роботи радіоканалів в умовах
промислових завод.

Відомий спосіб визначення напружень на
великих базах при підземному відпрацюванні
рудних тіл [2]. В основі зазначеного способу
лежить вимірювання горизонтальних деформацій
земної поверхні по подовжніх лініях, закладених

для спостереження за зрушенням гірських порід
при підземній розробці. Для визначення величини і
характеру поширення деформації углиб масиву
реперні лінії встановлюють в свердловини,
пробурені в зоні ведення гірничих робіт,
періодично вимірюючи прирости деформації по
реперах після розвантаження масиву в результаті
обвалювання.

Основними недоліками способу є невисокі
інформативність, точність і достовірність вимірів
через відсутність урахування геометрії
виробленого простору, що робить вплив на
характер деформації ділянки масиву [3].

Найбільш близьким до передбачуваної
корисної моделі по технічній суті і результату, що
досягається, є спосіб визначення меж зони
обвалювання і мульди зрушення порід при
підземному видобуванні вугілля [4], який полягає в
тому, що з поверхні землі до пласта бурять
свердловини і встановлюють світловолоконні
датчики, причому нижній датчик розміщують в зоні

(13) U

(11) 27364

(19) UA

передбачуваного обвалювання, а верхній - в зоні мульди зрушення. Потім ведуть заміри зсувів порід і визначають швидкості розшарування порід в зоні обвалювання і мульді зрушення. За швидкостями розшарування визначають розміри зони обвалювання і мульди зрушення.

Недоліками даного способу є: значна трудомісткість робіт по установці світловолоконних датчиків в свердловинах, необхідність їх приклеювання до бічної стінки свердловини, малий вимірюваний діапазон зсувів (до 30мм), прив'язка відстані між датчиками до важко визначуваних гірничотехнічних параметрів, наприклад, до середнього циклу тривалості обвалювання порід основної покрівлі і ін.

В основу передбачуваної корисної моделі поставлене завдання створення способу діагностики меж зони обвалювання і мульди зрушення порід при підземному видобуванні корисних копалин, при якому за рахунок буріння свердловин в двох взаємно перпендикулярних напрямках - за простяганням і падінням пласта, розміщення однієї із свердловин в центрі передбачуваної зони обвалювання, проведення комплексу геофізичних досліджень свердловин (ГДС) досягається технічний результат - простота і безпека робіт з достатньо високою точністю вимірів меж зони обвалювання і мульди зрушення.

Поставлене завдання вирішується тим, що в способі діагностики меж зони обвалювання і мульди зрушення порід при підземному видобуванні корисних копалин, який включає буріння свердловин з поверхні землі до пласта, установку в них датчиків і визначення швидкостей розшарування порід в зоні обвалювання і мульді зрушення, згідно з корисною моделлю, свердловини бурять в двох взаємно перпендикулярних напрямках - за простяганням і падінням пласта, одну із свердловин розміщують в центрі передбачуваної зони обвалювання, відстань між свердловинами визначають за формулою

$$L = \frac{K \cdot H \cdot f}{m}$$

де K - коефіцієнт, що враховує гірничо-геологічні умови залягання;

H - глибина відпрацювання м;

f - коефіцієнт міцності породи за М.М. Протод'яконовим;

m - потужність вийманого пласта, м, і потім проводять комплекс ГДС.

У прототипі для визначення меж зони обвалювання і мульди зрушення бурять свердловини з поверхні до пласта, в які встановлюють світловолоконні датчики переміщення в кількості мінімум двох штук (один - в зоні обвалювання, інший - в мульді зрушення).

За способом, що заявляється, датчики переміщення не потрібні, оскільки розміри зони обвалювання і мульди зрушення визначають шляхом проведення комплексу ГДС, пробурених в двох взаємно перпендикулярних напрямках - за простяганням і падінням пласта. Порівняльний аналіз рішення, котре заявляється, з прототипом

дозволяє зробити висновок, що спосіб, який заявляється, відповідає критерію «новизна».

На Фіг. показано: Фіг.1 схема реалізації способу на розрізі; Фіг.2 схема реалізації способу в плані.

Спосіб діагностики меж зони обвалювання і мульди зрушення порід при підземному видобуванні корисних копалин здійснюється таким чином.

При вийманні пласта 1 в очисному вибої 2 утворюється вироблений простір, що має свою зону обвалювання 3 і мульду зрушення 4. Для визначення їх меж з поверхні попереду вибою до пласта бурять свердловини 5 в двох взаємно перпендикулярних напрямках - за простяганням і падінням пласта. Одну із свердловин розміщують в центрі передбачуваної зони обвалювання 6, а відстань між свердловинами визначають за формулою

$$L = \frac{K \cdot H \cdot f}{m}$$

де K - коефіцієнт, що враховує гірничо-геологічні умови залягання; H - глибина відпрацювання м;

f - коефіцієнт міцності породи за М.М. Протод'яконовим;

m - потужність вийманого пласта, м,

Оцінку трищіноутворення і визначення швидкостей розшарування порід в зоні обвалювання і мульді зрушення здійснюють проведенням відомого комплексу ГДС для цих цілей.

Маючи результати ГДС по розрізах всіх свердловин (за рахунок періодичних вимірювань, наприклад, через 7 днів) і знаючи середньозважений модуль зсуву (деформації) масиву, судять про природи напружень в зоні обвалювання й у всій мульді зрушення. При швидкостях розшарування в межах 18-24мм/год, що є характеристикою утворення зони обвалювання, в свердловину 6, розміщену в центрі передбачуваної зони обвалювання, опускають механо-електричний датчик на глибину 60м. Досягнувши підземної пустоти цієї глибини залягання (верхня межа зони обвалювання) датчик видає аварійний сигнал.

Використання пропонованого способу діагностики меж зони обвалювання і мульди зрушення порід при підземному видобуванні корисних копалин знижує трудомісткість робіт і скорочує до мінімальних витрати часу на побудову карти мульди зрушення. Проведення ГДС в системі свердловин, пробурених по двох взаємно перпендикулярних напрямках, дозволяє здійснювати моніторинг і у разі потреби встановлювати аварійний датчик попередження про можливість виходу провалу на земну поверхню.

Галузь застосування способу поширюється на видобування будь-яких твердих корисних копалин, що здійснюється підземним способом.

Джерела інформації.

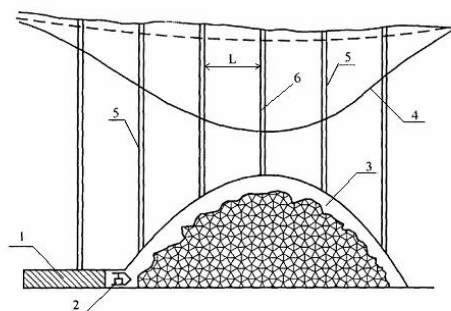
1. Патент Российской Федерации №2049231, МКИ⁶ Е 21 С 39/00. Радиореферная система диагностики состояния горнотехнических объектов

/ В.Л. Лядский, Б.Д. Половов, А.В. Лядский. - №5048024/03; Заявл. 15.05.92; Опубл. 27.11.95, Бюл. №33.

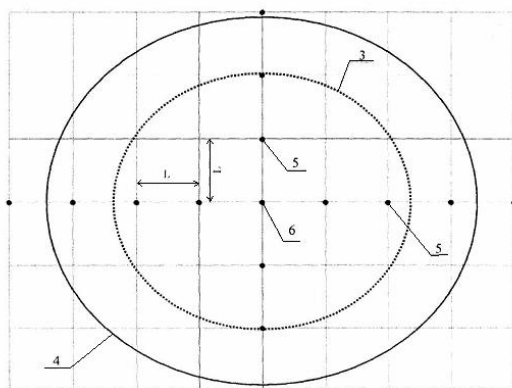
2. Патент Российской Федерации №2000433, МКИ⁵ Е 21 С 39/00. Способ определения напряжений на больших базах при подземной отработке рудных тел / Б.В. Шрепп, А.А. Еременко, Е.М. Кожевников, Г.В. Кузнецова. - №4921864/03; Заявл. 25.03.91; Опубл. 07.09.93, Бюл. № 33-36.

3. Зубков А.В. Исследование деформационных свойств массива горных пород на больших базах // Физические свойства пород в массиве. - Новосибирск, 1982. - с.15-21.

4. А.с. СССР №1629542, МКИ⁵ Е21 С 41/18. Способ определения границ зоны обрушения и мульды сдвижения пород при подземной добыче угля и устройство для его осуществления / И.Л. Машковцев, А.В. Анисимов, А.Д. Гладуш, Б.И. Машковцев - №4663821/03; Заявл. 20.03.89; Опубл. 23.02.91. Бюл. №7.



Фиг.1



Фиг.2