



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50010

(13) A

(51) 6 E21F5/00,7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ПОТОЧНОГО ПРОГНОЗУ ВИКИДОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ ВУГЛЬНОГО ПЛАСТА

1

2

(21) 99042058

(22) 13 04 1999

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Бобров Анатолій Іванович, Агафонов Олександр Васильович, Бойко Ярослав Миколайович, Сирота Олег Цалійович, Муравйова Валентина Михайлівна

(73) Державний Маківський науково-дослідний інститут по безпеці робіт в гірничій промисловості

(57) Спосіб поточного прогнозу викидонебезпечності вугільного пласта, що полягає в поінтервальному бурінні шпурів, відборі проб штибу, вимірю-

ванні тиску десорбованого газу і порівнянні його з критичним значенням, одержаним на еталонній ділянці, який відрізняється тим, що на еталонній ділянці додатково визначають критичну величину зміни тисків десорбованого газу між інтервалами кожного шпура, тиск десорбованого газу на першому інтервалі шпурів вимірюють через 30 с після відбору проби, на другому інтервалі - через 20 с, на третьому інтервалі - через 10 с, а ділянку відносять до викидонебезпечної, якщо тиск десорбованого газу на першому інтервалі більший від критичного або зміна тисків десорбованого газу між інтервалами шпура більша від критичної

Пропоноване технічне рішення відноситься до гірничої промисловості і може бути використане під час розробки загрозованих викидами та викидонебезпечних вугільних пластів

Відомий спосіб поточного прогнозу викидонебезпечності вугільних пластів, який полягає в поінтервальному бурінні шпура, його герметизації та вимірюванні швидкості газовиділення на кожному інтервалі. Довжина шпура складає 3,5 м. Вимірювання проводять на глибинах 1,5 м, 2,5 м, 3,5 м. Якщо газовиділення на будь-якому інтервалі вимірювання перевищує критичне, то ділянку відносять до викидонебезпечної [див. Інструкцію з безпечного ведення гірничих робіт на пластах, небезпечних за раптовими викидами вугілля, породи і газу М, 1989, с. 189].

Використання відомого способу під час ведення робіт на глибині 800 метрів і більше, особливо на маломіцних та порушених ділянках вугільного пласта, показало, що можливі помилки під час визначення швидкості газовиділення. Це є наслідком того, що неможливо надійно загерметизувати шпур, тому що відбувається його розбурювання і, як наслідок, витіки газу. Це, природно, знижує надійність способу прогнозу і вимагає додаткових досліджень.

Відомий спосіб встановлення викидонебезпечності вугільних пластів за вимірюванням показника газовиддачі, що характеризує ступінь структурної порушеності вугілля (ΔP). Відібраний під час буріння штиб відносять на ситах до крупності 0,25 - 0,50 мм, відмірюють і, помістивши в ампулу, ваку-

умують 1,5 - 2,0 години, а потім вимірюють швидкість адсорбції метану вугіллям або швидкість десорбції після попереднього його насичення метаном на приладі спеціальної конструкції [див. Інструкцію з безпечного ведення гірничих робіт на пластах, небезпечних за раптовими викидами вугілля, породи і газу М, 1989, с. 189].

Даний спосіб є лабораторним, вимагає використання та попередньої підготовки спеціального обладнання, а також часу на доставку та підготовку проби до дослідження, що робить його досить трудомістким і знижує оперативність.

В основу винаходу поставлено завдання створити такий спосіб поточного прогнозу викидонебезпечності вугільного пласта, в якому за рахунок вимірювання сорбційних показників вугільного штибу безпосередньо в процесі буріння шпура забезпечується можливість одержувати дані про викидонебезпечність порушених та маломіцних ділянок вугільного пласта.

Поставлене завдання розв'язується за рахунок того, що в способі поточного прогнозу викидонебезпечності вугільного пласта, який полягає в поінтервальному бурінні шпурів відборі проб штибу, вимірюванні тиску десорбованого газу і порівнянні його з критичним значенням, визначеним на еталонній ділянці, згідно з винаходом, додатково на еталонній ділянці визначають критичне значення зміни тисків десорбованого газу між інтервалами кожного шпура, тиск десорбованого газу на першому інтервалі вимірюють через 30 с після відбору проби, на другому інтервалі - через 20 с, на тре-

(13) A

(11) 50010

(19) UA

тому інтервалі - через 10 с, а ділянку відносять до викидонебезпечної, якщо тиск десорбованого газу на першому інтервалі більший від критичного або зміна тисків десорбованого газу між інтервалами шпура більша від критичної

По мірі посування бурової штанги в глибину масиву штиб рухається до краю вибою. Відстань, яку проходить штиб, коливається від 0,0 м до 3,5 м. При цьому штиб із точки з відміткою 1,5 м, в якій провадять перший відбір проби, втрачає приблизно в два рази менше газу, ніж із другої точки (2,5 м) і приблизно в три рази менше, ніж із третьої точки (3,5 м).

Тому втрати часу на посування штибу по шпуру компенсують різним часом від моменту закінчення буріння до початку вимірювання.

Стан стійкості привибійної зони вугільного пласта характеризується рядом параметрів, у тому числі і початковою швидкістю газовиддачі, ступінь зміни якої по мірі укорінення в глибину масиву залежить від його газодинамічного стану. Дослідження показали, що на викидонебезпечних ділянках ці зміни, в порівнянні з безпечними, значні. Крім того, характер зміни напруженого стану привибійної частини пласта по мірі поглиблення шпура відбивається на ступені зміни швидкості газовиддачі. Тому доцільніше як порівнювати значення параметра використовувати не абсолютні значення, а швидкість їх зміни від інтервалу до інтервалу.

Спосіб здійснюють таким чином. На непорушеній (еталонній) ділянці вугільного пласта бурять шпури в очисному вибої 5 шпурів рівномірно по довжині лави і потім через 2,5 м посування вибою знову 5 шпурів, у підготовчій виробці - 2 шпури рівномірно по довжині виробки, відступивши по 0,5 м від її стінок, а потім ще чотири рази по два шпури через кожні 2,0 м посування вибою. У кожному шпурі на глибині 1,5 м відбирають першу пробу штибу, поміщають її в десорбومتر і через 30 с після відбору вимірюють тиск газу. Другу пробу відбирають на глибині 2,5 м, а вимірювання провадять через 20 с. Відбір третьої проби здійснюють на глибині 3,5 м, а вимірювання провадять через 10 с після відбору проби.

Потім визначають середній тиск десорбованого газу на першому інтервалі шпурів

$$P_{\text{ср1}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n},$$

де n - кількість вимірювань, $n = 5$ для очисного вибою і $n = 2$ для підготовчої виробки,

P_i - тиск газу на першому інтервалі шпурів,
і критичний тиск для першого інтервалу шпура

$$P_{\text{кр}} = P_{\text{ср1}} + 2S_{\text{р1}},$$

де $S_{\text{р1}}$ - середньоквадратичне відхилення тиску для першого інтервалу

$$S_{\text{р1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - P_{\text{ср1}})^2}{n-1}} \text{ мм. рт. ст.},$$

де i - номер шпура

Крім того, на еталонній ділянці визначають

- зміну тиску десорбованого газу на суміжних інтервалах шпурів

$$\Delta P_{i(k+1,k)} = P_{i,k+1} - P_{i,k},$$

де i - номер шпура,

k - номер інтервалу вимірювання, $k = 1, 2$,

- середнє значення зміни тисків на суміжних інтервалах шпура

$$\Delta P_{\text{ср}(k+1,k)} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta P_{i(k+1,k)}}{n},$$

де i - номер шпура,

k - номер інтервалу, $k = 1, 2$,

n - кількість інтервалів у шпурі, $n = 2$, та критичне значення зміни тисків на суміжних інтервалах шпура

$$\Delta P_{\text{кр}(k+1,k)} = \Delta P_{\text{ср}(k+1,k)} + 2S_{\Delta P_{(k+1,k)}},$$

де $S_{\Delta P_{(k+1,k)}}$ - середньоквадратична похибка зміни тисків між суміжними інтервалами шпура

$$S_{\Delta P_{(k+1,k)}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [\Delta P_{i(k+1,k)} - \Delta P_{\text{ср}(k+1,k)}]^2}{n-1}}.$$

Визначивши критичні значення тиску десорбованого газу на першому інтервалі кожного шпура та зміни тисків між суміжними інтервалами в кожному шпурі на еталонній ділянці, починають вести прогноз на робочій ділянці вугільного пласта. Так само, як і на еталонній, на робочій ділянці бурять певну кількість шпурів і провадять вимірювання десорбованого газу із штибу, взятого на глибинах 1,5 м, 2,5 м, 3,5 м відповідно через 30 с, 20 с, 10 с після відбору проби. Тиск газу P_1 на першому інтервалі кожного шпура, починаючи з першого, порівнюють з критичним значенням $P_{\text{кр}}$ для першого інтервалу, одержаним на еталонній ділянці. Якщо $P_1 < P_{\text{кр}}$, то визначають зміну тисків між другим і першим інтервалами шпура, а також між третім і другим і порівнюють їх з критичними значеннями цих величин, одержаними на еталонній ділянці. Якщо вони менші від критичних, то ділянку відносять до невикидонебезпечних, якщо хоча б одна з величин перевищує критичну, то ділянка викидонебезпечна.

Використання пропонованого способу дозволяє одержувати дані про викидонебезпечність порушених та маломіцних ділянок вугільного пласта.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71