



УКРАЇНА

(19) UA (11) 83925 (13) C2
(51) МПК (2006)
E21F 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ПОПЕРЕДЖЕННЯ САМОНАГРІВАННЯ ВУГІЛЛЯ У ПЛАСТІ

1

(21) а200612444
(22) 27.11.2006
(24) 26.08.2008
(46) 26.08.2008, Бюл.№ 16, 2008 р.
(72) КОСТЕНКО ВІКТОР КЛИМЕНТИЙОВИЧ, UA,
ЗАВ'ЯЛОВА ОЛЕНА ЛЕОНІДІВНА, UA, ЗАВ'ЯЛОВА
ОЛЕНА ГЕННАДІЇВНА, UA
(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA
(56) UA 16674, U, 15.08.2006
SU 1149032, A, 07.04.1985
SU 1244346, A1, 15.07.1986
SU 1507988, A1, 15.09.1989
GB 1166697, 08.10.1969
SU 867323, 23.09.1981
SU 1550168, A1, 15.03.1990

2

SU 1710768, A1, 07.02.1992
SU 1709116, A1, 30.01.1992
(57) 1. Спосіб попередження самонагрівання вугілля у вугільному пласті, що включає виїмку гірських порід та вугілля, зведення кріплення, буровлення шпурів і подачу в них антипірогену, який **відрізняється** тим, що шпур заповнюють сумішшю здрібнених вугілля та чорного металу, а потім у шпур подають водний розчин хлориду натрію з концентрацією 300-320г/л.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що в шпур подають суміш здрібнених до розміру не більше 10-20мм інгредієнтів у такому співвідношенні, мас. %:

вугілля	10-20
чорний метал	80-90.

Винахід відноситься до гірничої промисловості, а саме до проблеми попередження пожеж у підземних пластових гірничих виробках і може бути використана для профілактики самонагрівання та самозаймання вугілля у важкодоступних місцях, таких як зони геологічних порушень вугільних пластів та інших.

Відомий спосіб боротьби з підземними пожежами [Авт. свид. СССР №1149032, кл. E21 F5/00, 1985, опубл. Бюл. №13, 07.04.85], в якому застосовують хлорне вапно або сіть $3\text{Ca}(\text{OCl})_2 \cdot 2\text{Ca}(\text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$ в якості антипірогену. Спосіб реалізують наступним чином. У вугільний пласт бурять шпури і нагнітають вказаний антипіроген, при цьому зниження ендегенної пожежонебезпеки досягають за рахунок дезактивації активних вугільних центрів на поверхні відкритих тріщин та свердловин киснем і хлором, які виділяються в активній формі у наслідок гідролізу кальцію гіпохлориту.

Аналог не забезпечує надійного та довготермінового технічного результату так як:

- кількість антипірогену обмежена тривалістю процесу гідролізу в об'ємі шпура, таким чином об'єм дезактивованого при цьому вугілля є обмеженим, тому не забезпечується надійна та довготривала профілактика ендегенних пожеж при

виникненні нових тріщин у вугіллі під впливом гірничого тиску за період експлуатації виробки, який незрівнянно більший за період гідролізу антипірогену. Після закінчення процесу гідролізу поверхні тріщин, утворених під дією гірничого тиску, залишаються необробленими;

- кисень в активній формі, що виділяється в наслідок гідролізу, інтенсивно окислює вугілля та сприяє утворенню осередків самонагрівання вугілля.

Найбільш близьким аналогом за технічною сутністю є спосіб попередження самонагрівання вугілля у підземних гірничих виробках [Корисна модель №16674, кл. E21F5/00. Опубл. Бюл. №8, 15.08.06.], у якому при проходки гірничої виробки по пласту знижують небезпеку самозаймання вугілля подаючи азот у місця зосередження тріщин в вугільному пласті. Спосіб реалізують наступним чином. Проводять виїмку гірничих порід та вугілля, зводять кріплення, заповнюють закріпний простір ізолюючим податливим вогнетривким матеріалом, у порушену ділянку вугільного пласту бурять свердловину, у яку через газорозділюючий пристрій подають стиснене повітря.

Найбільш близький аналог за технічною сутністю способу не дозволяє:

(13) C2

(11) 83925

(19) UA

- забезпечувати тривалу та надійну профілактику ендегенних пожеж при виникненні нових тріщин у пласті вугілля під впливом гірничого тиску, так як при деформаціях виробки відбувається розтрощення податливого ізолюючого матеріалу, і азот втікає з пласту;

- уникнути необхідність періодичного подавання газоподібного нітрогену в пласт, що пов'язане з його утіками крізь тріщинуватий гірський масив, що технологічно не зовсім зручно;

- гарантувати надійність та довго тривалість способу, так як газоподібний нітроген при виникненні нових тріщин під впливом гірничих робіт здатний виходити зі свердловини, не утворюючи інертну атмосферу і, таким чином, не заважаючи появі осередків самонагрівання вугілля;

- зменшувати складність і коштовність способу, що пов'язано із застосуванням мембранної техніки.

Загальними ознаками найбільш близького аналога та способу, що заявляють, являються:

- виїмка гірничих порід та вугілля;
- зведення кріплення;
- буріння шпура.

В основу винаходу покладено задачу вдосконалення способу попередження самонагрівання вугілля у підземних гірничих виробках, у якому шляхом введення додаткових конструктивних ознак забезпечується стабільне, довготривале зниження хімічної активності тріщинуватого вугілля у пласті і, тим самим, забезпечується надійна й ефективна профілактика ендегенних пожеж при виникненні під впливом гірничого тиску нових тріщин поблизу гірничої виробки.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі попередження самонагрівання вугілля у підземних гірничих виробках, що передбачає виїмку гірничих порід та вугілля, зведення кріплення та буріння шпурів, в якому, згідно винаходу, шпур заповнюють сумішшю вугільного дріб'язку та порошку чорного металу, а потім до шпура подають розчин натрію хлориду з концентрацією 300-320г/л. При цьому до шпура подають суміш вугільного дріб'язку та порошку чорного металу дрібнених до розміру не більш 10-20мм інгредієнтів у наступних співвідношеннях (% масові):

- вугілля - 10-20;
- чорний метал - 80-90.

Зазначені ознаки складають суть винаходу, тому що є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату - забезпечення надійної та ефективної профілактики ендегенних пожеж при виникненні під впливом гірничого тиску нових тріщин поблизу гірничої виробки.

Причинно-наслідковий зв'язок ознак, що складають суть винаходу і технічний результат, що досягається, пояснюються наступним.

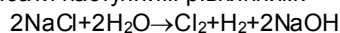
Приклад конкретного виконання способу. Приклад проілюстровано Фіг.1, де зображено переріз гірничої виробки, та Фіг.2, де зображено переріз шпуру у площині А-А. Спосіб реалізують наступним чином. Здійснюють пластову гірничу виробку 1 із площиною поперечного перерізу 12м², для проведення якої виконували виїмку гірничих порід та вугілля прохідницьким комбайном. При цьому під-

ґрунта пласту 2, що має потужність 1,6м, розташовували на висоті 1,0м від підосви штреку. Зводили металеве кріплення аркової форми, затяжка була залізобетонна.

Для профілактики ендегенних пожеж у місцях геологічних порушень до вугільного пласта бурили шпури 3 довжиною 2,5м. Довжина шпурів дорівнювала найбільшій відстані від стінки виробки, на який реєстрували джерела самонагрівання та самозапалювання вугілля L_{max}. Шпури бурили під кутом α=5...10° з ухилом від устя до забою. Відстань між шпурами по вертикалі і горизонталі була у діапазоні 0,5...0,7м.

У штреку готували суміш здрібнених вугілля і чорного металу. У якості здрібненого вугілля використовували штиб, що утворювався при бурінні шпурів, а чорного металу - здрібнену та знежирену стружку сталі марки 3, яка є відходом обробки заготовок у ремонтно-механічній майстерні. Частинки інгредієнтів мали розмір не більш 10-20мм. Суміш готували у співвідношенні 15% вугілля, 85% - металу. Готову композицію засипали до шпура 3, заповнюючи його на дільниці від забою до 0,5м від устя. Дільницю від устя до суміші закривали глиняною пробкою 4 із трубкою 5. Довжина пробки дорівнювала мінімальній відстані L_{min}, на якій були зареєстровані джерела самонагрівання вугілля. У заповнений сумішшю шпур по трубці 5 подавали розчин натрію хлориду, що мав концентрацію 310г/л.

Вугільний дріб'язок та порошок чорного металу уявляли гальванічну пару, в наслідок роботи якої відбувався електроліз розчину натрію хлориду без використання електроенергії зовнішнього джерела. Процес розкладу натрію хлориду можна описати наступним рівнянням:



Хлор, взаємодіючи з вугільною поверхнею, утворював малоактивні радикали і, таким чином, дезактивував активні вугільні центри. Через побічні процеси під час електролізу утворювався натрію гіпохлорит та хлорид. В наслідок гідролізу цієї суміші виділювався вільний хлор, що також приймав участь в дезактивації вугільних центрів.

Під дією гірничого тиску відбувались деформації шпура 3, його початковий контур 6 суттєво зменшувався. Радіус шпура з початкового розміру R_н зменшувався до R_к. Навколо шпура 3 утворювались тріщини 7, а порожнеча його зменшувалась, при цьому з'являлись нові поверхні свіжого вугілля, схильного до самонагрівання. Однак за рахунок деформацій стінок шпери відбувався зсув частинок антипірогенної суміші, між вугіллям та металом з'являлись нові гальванопари, та виділявся хлор, який обмивав вугільні поверхні, нейтралізуючи активні центри. Таким чином, процес тривав безупинно, що дозволяло уникнути негативного впливу гірничого тиску і забезпечити надійну й ефективну профілактику ендегенних пожеж при виникненні нових тріщин у вугіллі під впливом гірничого тиску.

Лабораторні випробування хімічної активності показали (табл. 1), що при температурі вугілля 50°C оброблене антипірогеном вугілля має на 61% меншу активність ніж не оброблене. З ростом температури вугілля різниця зменшується, але тен-

денція залишається. Слід вказати, що реальна температура гірського масиву досягнутого гірничими виробками не перевищує 50...60°C і з точки

зору профілактики треба забезпечувати мінімальну хімічну активність вугілля саме у діапазоні температур до 60°C.

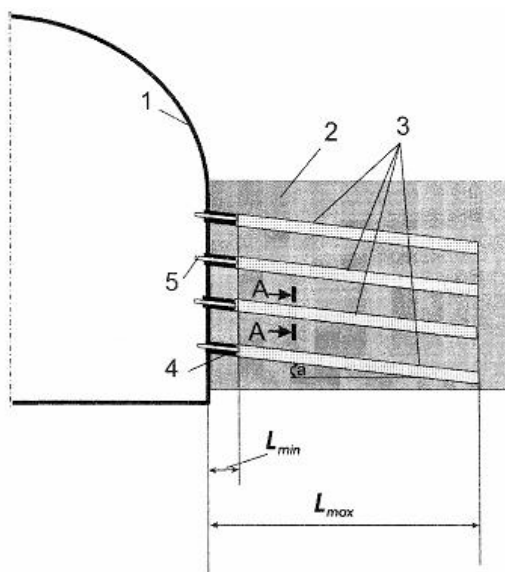
Таблиця 1

Зміна константи сорбції кисню вугіллям під дією антипірогену

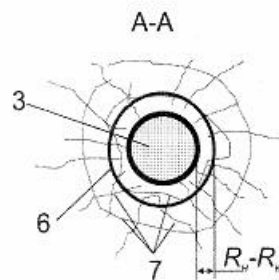
№ пп	Температура вугілля, °C	Константа сорбції кисню вугіллям, $\text{м}^3/(\text{моль} \cdot \text{с})$		Процент зниження константи сорбції, %
		не обробленого антипірогеном	обробленого антипірогеном	
1	50	$1,629 \cdot 10^{-9}$	$0,630 \cdot 10^{-9}$	61
2	70	$2,177 \cdot 10^{-9}$	$1,060 \cdot 10^{-9}$	51
3	90	$2,335 \cdot 10^{-9}$	$1,747 \cdot 10^{-9}$	25
4	110	$4,702 \cdot 10^{-9}$	$3,028 \cdot 10^{-9}$	36
5	130	$5,977 \cdot 10^{-9}$	$5,301 \cdot 10^{-9}$	11
6	150	$10,360 \cdot 10^{-9}$	$8,917 \cdot 10^{-9}$	14

Зниження майже удвічі рівня здатності вугілля при температурах гірського масиву забезпечує стабільне, довготривале зниження хімічної активності тріщинуватого вугілля у пласті і, тим самим,

забезпечує надійну й ефективну профілактику ендегенних пожеж при виникненні під впливом гірничого тиску нових тріщин поблизу гірничої виробки.



Фиг. 1



Фиг. 2