



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **68698** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
E21F 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2011 10461	(72) Винахідник(и):	Лапшин Олександр Єгорович (UA), Лапшин Олександр Олександрович (UA), Лапшина Дар'я Олександрівна (UA), Галінський Віталій Сергійович (UA), Козлов Андрій Ніконович (UA)
(22) Дата подання заявки:	29.08.2011	(73) Власник(и):	Державний вищий навчальний заклад "Криворізький національний університет", вул. XXII партз'їзду, 11, м. Кривий Ріг, Дніпропетровська обл., 50027 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.04.2012	(74) Представник:	Кривенко Юрій Юрійович, реєстр. №255
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.04.2012, Бюл.№ 7		

(54) СПОСІБ КОНДИЦІОНУВАННЯ РУДНИКОВОГО ПОВІТРЯ

(57) Реферат:

Спосіб кондиціювання рудникового повітря передбачає охолодження та зневоложення його в межах заданих рівнів в підземній камері за допомогою артезіанської води, що циркулює в гідравлічних завісах і в контактному вловлювачі вологи. Охолодження рудникового повітря в підземній камері здійснюють за допомогою водоповітряної суміші, яку утворюють пневматичним розпиленням артезіанської води і охолоджують її за рахунок адіабатичного розширення стиснутого повітря. Утворену водоповітряну суміш спрямовують у вигляді душуючих фонтанів до струменя рудникового повітря. Здійснюють зневоложення за допомогою водовловлюючих екранів, в яких циркулює вловлена вода.

UA 68698 U

Корисна модель належить до гірничої промисловості, а саме до кондиціонування повітря в підземній камері, яке нагрівається від гірських порід, роботи гірничих машин, та окислювальних процесів, і може бути використаним для кондиціонування повітря в глибоких залізрудних, поліметалевих і вугільних шахтах.

Відомий спосіб кондиціонування рудникового повітря в зоні гірничих робіт, що передбачає охолодження його в межах заданих параметрів за допомогою води на поверхні шахти. [А. С. SU №1557333 А1. М. кл E21F3/00, 1990]. Недоліком відомого способу є те, що він малоефективний і неекономічний. Надходячи в шахту з поверхні по стволу і виробкам, які прилягають до ствола, охолоджене повітря знову нагрівається від гірських порід і в зоні гірничих робіт, воно приймає первісну температуру до охолодження. Тобто ефект охолодження втрачається.

Найбільш близьким для вирішення існуючої проблеми є спосіб кондиціонування рудникового повітря в зоні гірничих робіт, що передбачає охолодження і зневоложення його в підземній камері за допомогою гідравлічних завіс і вловлювачів вологи, в яких циркулює артезіанська вода [А. С. UA №42818 E21F3/00, 2009].

Недоліком цього способу є те, що він передбачає використання для кондиціонування повітря воду, але в глибоких шахтах температура води, близька до температури гірських порід і охолодження нею, не дає бажаних результатів.

Задачею корисної моделі, що пропонується, є вдосконалення способу кондиціонування за рахунок охолодження рудникового повітря в підземній камері, що здійснюють за допомогою повітряної суміші, яку утворюють пневматичним розпиленням артезіанської води і охолоджують її шляхом адіабатичного розширення стиснутого повітря, при цьому утворену водоповітряну суміш спрямовують у вигляді душуючих фонтанів до струменя рудникового повітря, після чого здійснюють зневоложення за допомогою водовловлюючих екранів, в яких циркулює вловлена вода. Це дозволяє знизити температуру рудникового повітря в середньому на 10 °С та нормалізувати умови праці в підземних виробках шахт.

Поставлена задача вирішується шляхом охолодження рудникового повітря в межах заданих рівнів в підземній камері, за допомогою водоповітряної суміші, температура якої нижче температури води і температури рудникового повітря, а зневоложення здійснюють за допомогою водовловлюючих екранів.

Згідно з корисною моделлю, охолодження рудникового повітря в підземній камері здійснюють за допомогою водоповітряної суміші, яку утворюють пневматичним розпилюванням артезіанської води і охолоджують її адіабатичним розширенням стиснутого повітря. При цьому утворену водоповітряну суміш спрямовують у вигляді душуючих фонтанів до струменя рудникового повітря. Зневоложення повітря здійснюється за допомогою водовловлюючих екранів, в яких циркулює вловлена вода.

Спосіб ілюструється кресленням, на якій за результатами лабораторних досліджень наведено діаграму $I-d$ в координатах вмісту тепла I , ккал/кг і вологи d , г/кг в повітрі, яка відображає процеси змін його стану при охолодженні за допомогою гідравлічних завіс за кривою 1-2-3-4 при тепловмісті $I=\text{const}$ з точки 4 і душуючих фонтанів за кривою 1-2'-3'-4' при тепловмісті $I'=\text{const}$ з точки 4'. Початкова температура води, що надходить в гідравлічну завісу, нижче точки роси рудникового повітря, тобто відбувається конденсація вологи. В ідеальному випадку процес охолодження повітря за допомогою гідравлічних завіс мав би відбуватися за прямою 1-5 (креслення.) В реальних умовах цього не відбувається через те, що при контакті з повітрям підвищується температура води, а термін контакту повітря-рідина нетривалий.

З початку процесу тепловий обмін між водою і повітрям протікає інтенсивно за рахунок великої різниці температур. Цей процес відображається кривою 1-2-3-4, де відрізок 1-2 інтенсивного теплообміну співпадає з лінією ідеального охолодження 1-5. В наступні періоди з підвищенням температури води відбувається відхилення від ідеальної лінії охолодження 1-5 і процес проходить за кривими 2-3 і 3-4 (креслення), що свідчить про зниження інтенсивності теплообміну. В точці 4 (точка роси) температура повітря стає рівною температурі води і процес теплообміну припиняється ($I=\text{const}$).

При охолодженні повітря водоповітряною сумішшю відбувається більш інтенсивний теплообмін. Водоповітряну суміш утворюють пневматичним розпиленням артезіанської води і охолоджують адіабатичним розширенням стиснутого повітря, при цьому утворену водоповітряну суміш, температура якої нижче температури води, спрямовують у вигляді душуючих фонтанів в струмінь рудникового повітря. Як свідчать результати лабораторних досліджень, процес теплообміну (фіг.), що описується кривою 1-2'-3'-4', ($I'=\text{const}$ з точки 4'), відбувається за прямою ідеального охолодження 1-5 до точки 2', яка розташована нижче точки 2, а відрізки 2'-3' і 3'-4' значно коротші, ніж відрізки 2-3 і 3-4, що свідчить про більш глибоке охолодження рудникового повітря за рахунок водоповітряної суміші.

Таблиця

Результати промислових випробувань ефективності
охолодження рудникового повітря в умовах підземної камери

Тип установки охолодження повітря в камері	Швидкість руху повітря, м/с	Температура повітря, °C		Відносна вологість повітря, %		Ступінь зрошення, г/кг
		до охолод.	після охолод.	після охолод.	після зневолож.	
Охолодження за допомогою гідравлічних завіс (відомий спосіб)						
2-рядна (2 гідрозавіси)	0,5-4,0	20-27	15-19	80-95	70-75	20-110
4-рядна (4 гідрозавіси)	0,5-3,7	18-24	14-17	85-100	75-80	40-220
Охолодження за допомогою водоповітряної суміші - душуючих фонтанів (спосіб, який пропонується)						
2-рядна (2 ряди фонтанів)	0,5-3,2	18-32	14-16	80-95	60-70	20-110
4-рядна (4 ряди фонтанів)	0,5-3,2	18-33	13-15	85-100	62-73	40-220

Зневоложення рудникового повітря здійснюють шляхом вловлення крапель води за допомогою водовловлюючих екранів. При цьому відбувається зменшення вологовмісту (Фіг.) за відомим способом з d_1 до d_2 , а за способом, що пропонується, з d_1 до d_2' .

В таблиці наведені результати промислових випробувань ефективності охолодження рудникового повітря за допомогою гідравлічних завіс і душуючих фонтанів, проведених в умовах підземних камер, на горизонті 1240 м шахти "Родіна" і на горизонті 1200м шахти ім. Леніна ПАТ "Кривбасзалізорудком".

Результати промислових випробувань свідчать, що рудникове повітря за допомогою водоповітряної суміші - душуючих фонтанів є ефективнішим, чим охолодження за допомогою гідравлічних завіс. Так, при охолодженні водоповітряною сумішшю - душуючими фонтанами зниження температури рудникового повітря відбувається в середньому на 10 °C, а при охолодженні за допомогою гідравлічних завіс - в середньому на 6 °C.

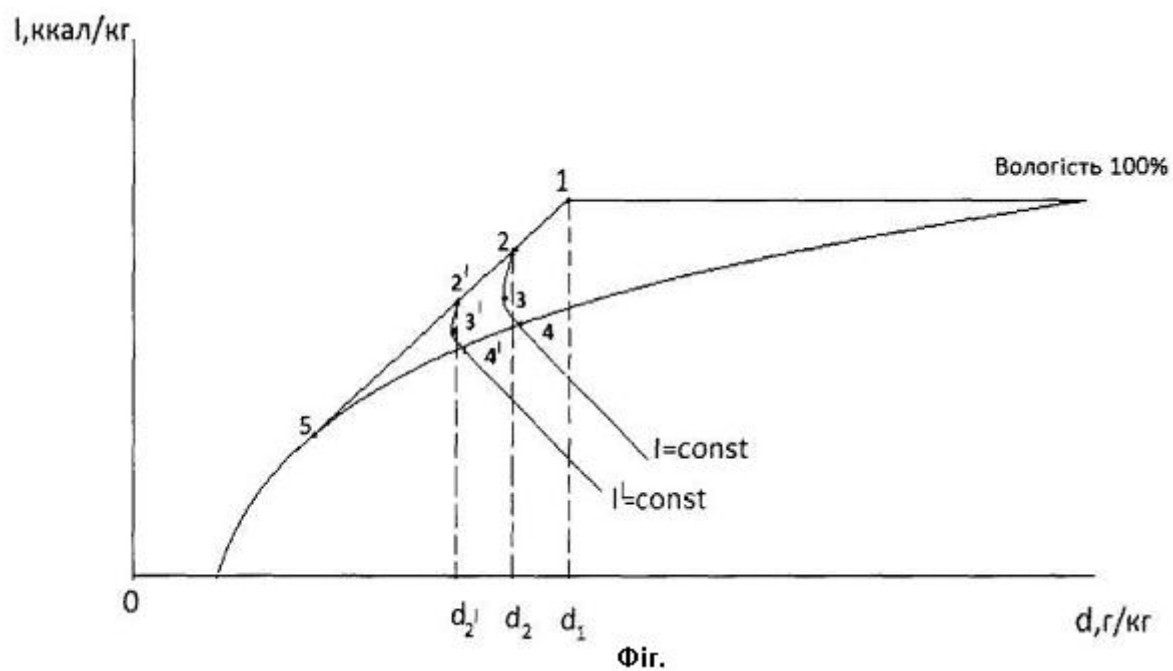
Зниження відносної вологості у відомому способі відбувається на 25 %, а в запропонованому - на 35 %.

Запропонований спосіб охолодження рудникового повітря з використанням водоповітряної суміші дозволяє знизити температуру повітря підземних виробок в зоні ведення гірничих робіт і зменшити відносну його вологість до встановлених санітарно-гігієнічних параметрів.

Крім того, цей спосіб дозволяє використовувати артезіанську воду в режимі замкненого зворотного циклу (вловлена екранами вода безперервно повертається в процес охолодження). Нормалізація атмосфери в гірничих виробках сприяє покращенню умов праці та підвищенню продуктивності при видобутку корисних копалин.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб кондиціонування рудникового повітря, що передбачає охолодження та зневоложення його в межах заданих рівнів в підземній камері за допомогою артезіанської води, що циркулює в гідравлічних завісах і в контактному вловлювачі вологи, який **відрізняється** тим, що охолодження рудникового повітря в підземній камері здійснюють за допомогою водоповітряної суміші, яку утворюють пневматичним розпиленням артезіанської води і охолоджують її за рахунок адіабатичного розширення стиснутого повітря, при цьому утворену водоповітряну суміш спрямовують у вигляді душуючих фонтанів до струменя рудникового повітря, після чого здійснюють зневоложення за допомогою водовловлюючих екранів, в яких циркулює вловлена вода.



Комп'ютерна верстка Н. Лисенко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601