



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42819 (13) U
(51) МПК (2009)
E21F 1/00
E21F 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНДИЦІОНУВАННЯ РУДНИКОВОГО ПОВІТРЯ

1

(21) u200900794

(22) 03.02.2009

(24) 27.07.2009

(46) 27.07.2009, Бюл.№ 14, 2009 р.

(72) ЛАПШИН ОЛЕКСАНДР ЄГОРОВИЧ, ЗУБКО
АНДРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ЛАПШИН ОЛЕКСАНДР
ОЛЕКСАНДРОВИЧ, НЕМЧЕНКО АНАТОЛІЙ АНД-
РІЙОВИЧ, КАРАПА ІГОР АНДРІЙОВИЧ, БЕЗРУЧ-
КО ЮРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ОШМЯНСЬКИЙ ІГОР
БРОНИСЛАВОВИЧ

(73) КРИВОРІЗЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій кондиціювання рудникового пові-
тря, що містить з'єднані між собою трубопроводами
водоохолоджувач, ємність для охолодженої води,
циркулярний насос, повітроохолоджувач, який
відрізняється тим, що водоохолоджувач і повіт-

2

ронагрівач виконані у вигляді теплообмінників кон-
тактного типу, що діють від теплового насоса і роз-
ташовані відповідно в резервуарі для
охолодження води і в калориферному каналі пові-
троподавального ствола, а повітроохолоджувач
виконаний у вигляді підземної камери кондиціону-
вання з можливістю розташування в ній гідравліч-
них завіс і вловлювача вологи, з'єднаних між со-
бою, причому гідравлічні завіси в камері
розташовані перпендикулярно потоку повітря і
спрямовані по черзі напроти та попутно його руху,
вловлювач вологи розташований на виході з каме-
ри кондиціювання і змонтовано з порожнистих
хвильових профілів, з'єднаних між собою гідравліч-
но.

Пристрій для кондиціювання рудникового
повітря відноситься до гірничої промисловості, а
саме до кондиціювання повітря в рудникових
виробках, що нагрівається від гірських порід, робо-
ти гірничих машин та геотермальної теплоти під-
земної рудникової води, може бути використаний
для кондиціювання повітря в глибоких залізору-
дних, поліметалевих та вугільних шахтах.

Відомий пристрій для кондиціювання шахт-
ного повітря який складається з водоохолоджува-
ча, ємності для охолодженої води, повітроохо-
джувача, що з'єднані між собою трубопроводами
[Патент України на корисну модель №17204].

Недоліком відомого пристрою є те, що в ньому
потребується використання вихрових труб, які
працюють від стислого повітря, що є додатковим
витратником енергетичного ресурсу. До того ж
отримання гарячого повітря при роботі вихрової
труби в гірничих виробках призводить до пробле-
ми його використання або рудникового охоло-
дження.

Найбільш близьким до вирішення існуючої
проблеми є пристрій кондиціювання рудникового
повітря, який містить з'єднаний між собою трубо-
проводами водоохолоджувач, ємність для охоло-
дженої води, циркуляційний насос і повітроохо-
джувач [Патент України на винахід №53467].

Недоліком цього пристрою є обмеженість реалізації через використання підземного водоохолоджувача, циркуляційного насоса і повітроохолоджувального апарату, з'єднаних між собою системою трубопроводу та регулюючої апаратури. Така компоновка технічних засобів не дозволяє кондиціювати повітря великої кількості через їх незначну пропускну здатність. До того ж підігрівання повітря в приствольних виробках глибоких шахт призводить до збільшення витрат води на його охолодження в дільничних виробках. Цей пристрій не вирішує також проблему обігрівання устя повітроподаючих стволів в зимовий період року, оскільки їх обмерзання призводить до створення аварійних ситуацій.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення пристрою кондиціювання рудникового повітря, у якому шляхом введення конструктивних додаткових ознак забезпечується можливість нагрівання та охолодження всього повітря, що надходить у шахту, зниження енергетичних витрат на обігрівання устя шахтних стволів та забезпечення гарячою водою побутових потреб поверхового комплексу шахт, поліпшення екологічного та соціального стану гірничо-видобувного підприємства.

(19) UA (11) 42819 (13) U

Поставлена задача вирішується так що пристрій кондиціонування рудникового повітря, містить з'єднані між собою трубопроводами повітронагрівач, водоохолоджувач, ємкість для охолодженої води, повітроохолоджувач.

Згідно корисної моделі водоохолоджувач і повітронагрівач виконані у вигляді теплообмінників контактного типу, що діють від теплового насосу і розташовані відповідно в резервуарі для охолодження води і в калориферному каналі повітроподаючого ствола, а повітроохолоджувач виконаний у вигляді підземної камери кондиціонування з можливістю розташування в ній гідравлічних завіс і вловлювача вологи, з'єднаних між собою, причому, гідравлічні завіси в камері розташовані перпендикулярно потоку повітря і спрямовані по черзі напроти та попутно його руху, вловлювач вологи розташовано на виході з камери кондиціонування.

На Фіг.1 представлено схему пристрою для кондиціонування рудникового повітря, на Фіг.2 - схема підземної камери кондиціонування рудникового повітря; на Фіг.3 - поперечний розріз камери кондиціонування.

Установка для кондиціонування рудникового повітря (Фіг.1) для здійснення запропонованого способу включає: теплообмінник для нагріву повітря 1, теплообмінник для охолодження води 2, тепловий насос 3, магістральний трубопровід від холодної води 4, камера кондиціонування повітря 5.

До складу камери кондиціонування, ілюстрованої на Фіг.2, входять: зрошувальний трубопровід 6, гідравлічні завіси 7, вловлювач вологи 8. Зрошувальний трубопровід 6 обладнано електромагнітними клапанами 13,14,15.

У камері кондиціонування (Фіг.3) розташовано: зрошувальний трубопровід 6, трубопроводи гідравлічних завіс 10, які обладнані форсунками 9.

Заявлений пристрій працює наступним чином.

Охолодження повітря в підземній камері кондиціонування 5; регулюють її залежно від температури повітря в гірничих виробках. Охолодження артезіанської води здійснюють у резервуарі Г, виконаному у вигляді теплообмінника 2, а потім подають її по магістральному трубопроводу 4 в підземну камеру кондиціонування 5 для охолодження свіжого повітря. Теплообмінники 1 і 2 діють від теплового насосу 3, розташованого на поверхні шахти. Отримання тепла і холоду від теплового насосу 3 здійснюють так. Низько-потенційне тепло артезіанської води, яка надходить із свердловини, передають у теплообмінник 2 холодоагенту теплового насосу 3. При цьому відбувається охолодження води в резервуарі Г. У циклі отримання тепла компресор теплового насосу 3 стискує пари холодоагенту і в решті адіабатного стиснення він нагрівається, а потім передає тепло повітря за

допомогою теплообмінника 1. Після цього холодоагент надходить в детандер (конденсатор) теплового насосу 3, в якому відбувається його розширення і конденсація, що супроводжується пониженням температури до мінусових величин, що є достатнім для охолодження води до заданої температури в теплообміннику 2. Рудникове повітря охолоджують і осушують в підземній камері (Фіг.2) за допомогою гідравлічних завіс 7, розташованих перпендикулярно потоку повітря і вловлювача вологи 8, з'єднаних між собою зрошувальним трубопроводом 6. Гідравлічні завіси 7 спрямовані по черзі навпроти та попутно руху повітря, що забезпечує відсутність аеродинамічного опору та максимальний контакт холодних крапель води з повітрям.

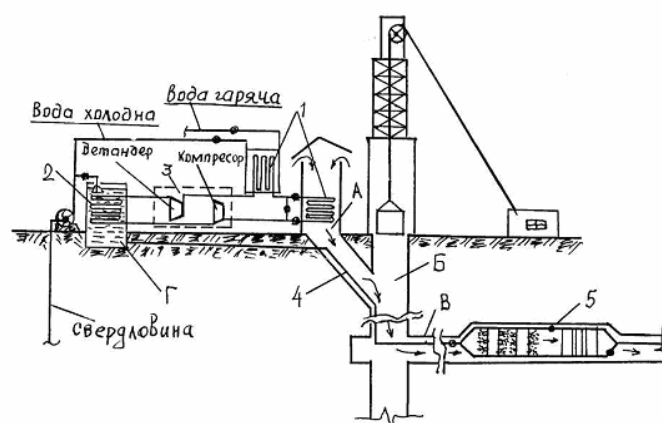
Гідравлічна завіса 7, що наведена на Фіг.3, утворюється краплями води, які формуються форсунками 9, установленими 7 на трубопроводах 10, гідравлічно з'єднаних із зрошувальним трубопроводом 6. Для забезпечення рівного тиску води в трубопроводах 10 зрошувальний трубопровід 6 закольцовано в камері 5 і з'єднано на вході та виході з неї з магістральним трубопроводом 4.

Водночас повітря після гідравлічних завіс 7 додатково охолоджують і осушують у вловлювачі вологи 8.

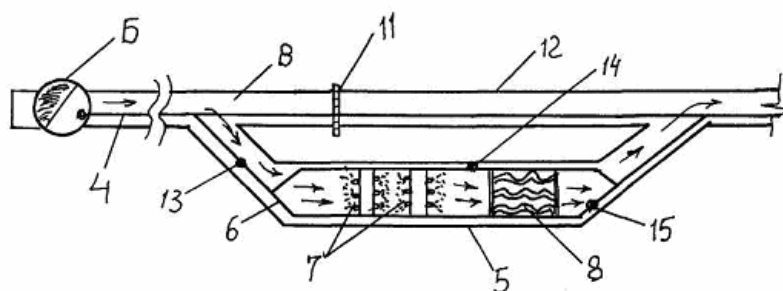
Вода, яка стікає з гідравлічних завіс 7 і вловлювача вологи 8 потрапляє в стічну канаву 16, а з неї прямує в шахтний водовідлив.

Охолоджене в підземній камері повітря спрямовується в основну повітроподаючу виробку 12 для провітрювання прохідницьких виробок та видобувних робіт. Основна виробка 12 обладнується автоматично діючою перемичкою 11, яка відкривається під час проїзду рудникового транспорту, а потім закривається, що забезпечує надходження всього повітря в камеру 5 для його охолодження.

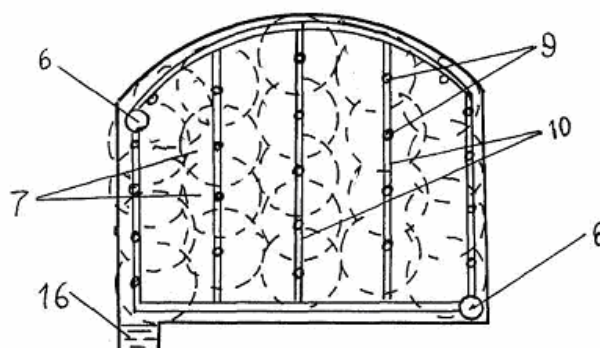
Використання ефективної установки для кондиціонування рудникового повітря з метою розширення її можливості щодо нагрівання при мінусових температурах всього повітря дозволяє знизити енергетичні витрати на обігрівання шахтних повітроподаючих стволів з використанням теплового насосу. Отримання гарячої води для побутових потреб без застосування котельних установок значно поліпшує соціальні і екологічні умови гірничого підприємства. Енергетичні витрати теплового балансу у 3 рази менше ніж отримання тепла від існуючих систем, що працюють на спаленні газу або мазуту. Саме таке розташування теплообмінників, гідравлічних завіс і вловлювача вологи забезпечує відповідно нагрівання тільки в зимовий період повітря, що подається в ствол шахти, а потім його охолодження і осушення до заданих кондиціонуванням параметрів.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3