



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92845** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
E21F 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

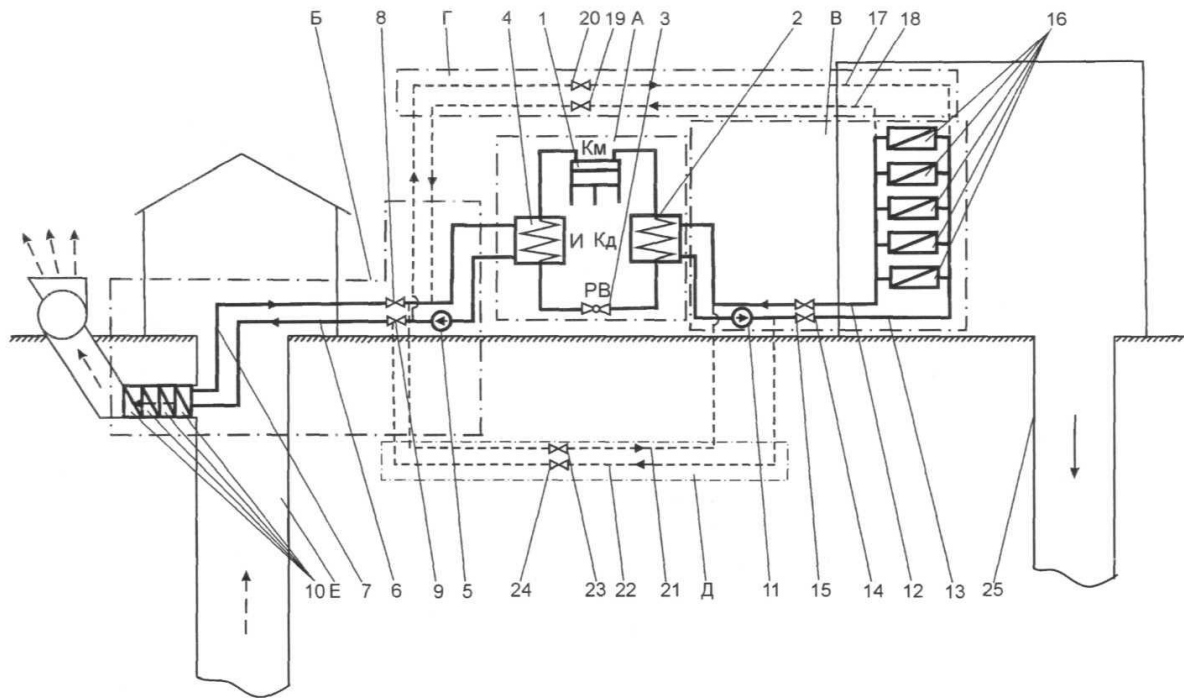
(21) Номер заявки: u 2014 02608	(72) Винахідник(и): Брюханов Олександр Михайлович (UA), Яковенко Анатолій Кирилович (UA), Майбенко Микола Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 14.03.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.09.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.09.2014, Бюл.№ 17	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ МАКІЇВСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ З БЕЗПЕКИ РОБІТ У ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ, вул. Лихачова, 60, м. Макіївка, Донецька обл., 86108 (UA)

(54) ШАХТНА УСТАНОВКА ТЕПЛОХОЛОДОПОСТАЧАННЯ

(57) Реферат:

Шахтна установка теплохолодопостачання містить парокомпресійну водоохолоджувальну машину з послідовно з'єднаними в замкнутий контур компресором, конденсатором, регулюючим вентилем і випарником, системи холодоносія і конденсаторної води, кожна з яких забезпечено циркуляційним насосом і теплообмінним пристроєм, сполученими між собою та водоохолоджувальною машиною трубопровідною мережею. Систему холодоносія забезпечено рекуперативним теплообмінником-утилізатором теплової енергії, виконаним у вигляді трубчастих теплообмінних секцій з можливістю розміщення їх у вентиляційному стволі, а систему конденсаторної води забезпечено повітрооброблювальними апаратами та кожухотрубними теплообмінниками, при цьому прямий та зворотний трубопроводи конденсаторної води сполучені з рекуперативним теплообмінником-утилізатором теплової енергії, а прямий та зворотний трубопроводи холодоносія сполучені з повітрооброблювальними апаратами та кожухотрубними теплообмінниками за допомогою обвідних трубопроводів, обладнаних запірними вентилями.

UA 92845 U



Корисна модель належить до гірничої промисловості і може бути використана шахтами та рудниками при вирішенні питань кондиціонування повітря і теплопостачання об'єктів виробничого призначення. Кращим є використання установки при центрально-здвоєному розташуванні повітроподавального і вентиляційного стволів.

Відомий пристрій для підігріву повітря, що подається в ствол шахти, за рахунок використання теплоти води, яка відкачується з шахти, або повітря, яке виходить з шахти. Для цього повітря, яке поступає в шахту, пропускають крізь фільтр, зрошуваний водою, яка відкачується з шахти, або підігрітою контактним способом повітрям, що виходить з шахти (А.С. № 83724 колишн. СРСР, Е21F 3/00, опубл. 1948 р.).

Пристрій має великі розміри, складний в експлуатації і ненадійний при низьких температурах зовнішнього повітря.

Відома також шахтна повітроохолоджувальна установка, яка містить компресор, конденсатор, дросельний пристрій, випарник, канал для подавання зовнішнього повітря, систему подачі холодоносія в повітроохолоджувальні апарати, розміщені на глибоких горизонтах. Для зменшення витрат енергії на нагрівання повітря, яке подається у ствол шахти, установка містить з'єднаний з конденсатором контактний теплообмінник, який встановлено на вході каналу подачі зовнішнього повітря (А.С. № 592991 колишн. СРСР, Е21F 3/00, опубл. 15.02.1978, Бюл. № 6).

Основні недоліки відомої установки, визначеної як найближчий аналог, такі:

- низька термодинамічна ефективність, обумовлена конструктивним виконанням теплопередавальних поверхонь контактного теплообмінника;

- низький ККД, так як контактний теплообмінник використовується для нагрівання повітря, що подається в шахту, тільки при низьких температурах зовнішнього повітря.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення шахтної установки теплохолодопостачання, в якій використання низькопотенційних джерел тепла забезпечується як при отриманні теплової енергії, так і при отриманні холоду, що знижує енергоспоживання.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в шахтній установці теплохолодопостачання, що містить парокомпресійну водоохолоджувальну машину з послідовно з'єднаними в замкнутий контур компресором, конденсатором, регулюючим вентилем і випарником, системи холодоносія і конденсаторної води, кожен з яких забезпечено циркуляційним насосом і теплообмінним пристроєм, сполученими між собою та водоохолоджувальною машиною трубопровідною мережею, згідно з корисною моделлю, систему холодоносія забезпечено рекуперативним теплообмінником-утилізатором теплової енергії, виконаним у вигляді трубчастих теплообмінних секцій з можливістю розміщення їх у вентиляційному стволі, а систему конденсаторної води забезпечено повітрооброблювальними апаратами та кожухотрубними теплообмінниками, при цьому прямий та зворотний трубопроводи конденсаторної води сполучені з рекуперативним теплообмінником - утилізатором теплової енергії, а прямий та зворотний трубопроводи холодоносія сполучені з повітрооброблювальними апаратами та кожухотрубними теплообмінниками за допомогою обвідних трубопроводів, обладнаних запірними вентилями.

Відмінні ознаки запропонованої установки від аналога, що забезпечують вирішення поставленої задачі, полягають у наступному:

- оснащення системи холодоносія рекуперативним теплообмінником-утилізатором теплової енергії, виконаним у вигляді трубчастих секцій з можливістю розміщення його у вентиляційному стволі, забезпечує високу інтенсивність теплообміну між холодоносієм і вихідним вентиляційним повітрям, що надходить через секції, а також низький аеродинамічний опір повітря, яке надходить через теплообмінник, що, в свою чергу, супроводжується збільшенням теплоз'єму від вихідного вентиляційного повітря, зниженням енергоспоживання і, в кінцевому рахунку, підвищенням ефективності роботи установки;

- оснащення системи конденсаторної води повітрооброблювальними апаратами та кожухотрубними теплообмінниками забезпечує можливість обігріву виробничих об'єктів у зимовий період та підігріву води для виробничих потреб;

- приєднання прямого і зворотного трубопроводів конденсаторної води до вхідного і вихідного трубопроводів рекуперативних теплообмінників-утилізаторів, а також прямого і зворотного трубопроводів холодоносія з вхідним і вихідним трубопроводами блока повітрооброблювальних апаратів і кожухотрубних теплообмінників за допомогою обвідних трубопроводів, оснащених запірними вентилями, забезпечує можливість перемикання установки з режиму обігріву на режим охолодження.

На кресленні наведено принципову схему запропонованої установки.

Установка містить холодильну машину А, систему Б холодоносія, систему В конденсаторної води, обвідні трубопроводи Г холодоносія, обвідні трубопроводи Д конденсаторної води, вентиляційний ствол Е з вентиляційним каналом.

5 Холодильна машина А містить з'єднані послідовно щодо циркулюючого холодильного агента компресор 1, конденсатор 2, дросельний вентиль 3, випарник 4.

Система Б холодоносія містить циркуляційний насос 5, прямий 6 і зворотний 7 трубопроводи холодоносія, які забезпечено запірними вентилями 8 і 9, рекуперативний теплообмінник-утилізатор 10.

10 Система В конденсаторної води містить циркуляційний насос 11, прямий 12 і зворотний 13 трубопроводи конденсаторної води, забезпечені запірними вентилями 14 і 15, споживачі 16 теплової енергії.

Обвідні трубопроводи Г для циркуляції холодоносія містять прямий 17 і зворотний 18 трубопроводи для циркуляції холодоносія, забезпечені запірними вентилями 19 і 20.

15 Обвідні трубопроводи Д конденсаторної води містять прямий 21 і зворотний 22 трубопроводи для циркуляції конденсаторної води, забезпечені запірними вентилями 23 і 24.

Крім того, на фігурі наведено повітроподавальний стовбур 25, по якому в шахту надходить свіже повітря.

Запропонована установка працює так.

20 При температурі навколишнього середовища нижче нуля запірні вентиля 8, 9, 14 і 15 відкриті, запірні вентиля 19, 20, 23, 24 - перекриті. Водоохолоджувальна машина А працює в режимі теплового насоса: компресор 1 відсмоктує з випарника 4 пари холодильного агента і нагнітає їх в конденсатор 2, через який циркулює конденсаторна вода. Після конденсації пари холодильного агента, рідкий холодильний агент надходить до дросельного вентиля 3, дроселює, знижуючи температуру і тиск, і впорскується у випарник 4.

25 Киплячий у випарнику холодильний агент сприймає тепло від холодоносія, циркулюючого за допомогою насоса 5 через рекуперативний теплообмінник-утилізатор 10 по прямому 6 і зворотному 7 трубопроводах холодоносія і передає його конденсаторній воді. Нагріта в конденсаторі 2 вода насосом 11 по трубопроводу 13 подається споживачу 16, а потім, віддавши тепло, по трубопроводу 12 повертається знову в конденсатор 2. Далі цикл повторюється.

30 У літній період водоохолоджувальна машина А працює в режимі охолодження. При цьому запірні вентиля 8, 9, 14 і 15 перекриті, а запірні вентиля 19, 20, 23 і 24 - відкриті. Під час роботи установки, холодоносії, що надходить з випарника 4 по прямому обвідному трубопроводу 17, насосом 5 направляється в приєднані паралельно споживачі 16. В результаті теплообміну з охолоджуванним середовищем, холодоносії нагрівається і по зворотному трубопроводу 18 надходить у випарник 4 на охолодження, де віддає тепло киплячому холодильному агенту.

35 Компресор 1 стискає пари холодильного агента і нагнітає їх в конденсатор 2. Конденсаторна вода, що надходить через конденсатор 2, сприймає теплоту від перегрітого холодильного агента і насосом 11 нагнітається по прямому трубопроводу 22 в теплообмінник-утилізатор 10. В результаті теплообміну з вихідною вентиляційною струминою температура конденсаторної води знижується, і вода по прямому трубопроводу 21 надходить в конденсатор 2. Далі цикл повторюється.

45 Таким чином, при негативній температурі зовнішнього повітря тепла енергія, сприйнята від низькопотенційного джерела тепла, яким є вихідна вентиляційна струмина, що виходить із шахти, за допомогою теплообмінника-утилізатора 10, холодильної машини А та споживачів 16, які виконують при цьому функцію калориферів першого підігріву, передається холодному повітрю, що надходить в шахту.

Інша частина теплової енергії використовується для господарсько-побутових потреб (обігріву об'єктів виробничого призначення, нагріву технологічної води тощо).

50 У літній період при високих температурах зовнішнього повітря, що надходить у шахту, його тепло за допомогою споживачів 16, які виконують функцію повітроохолоджувальних апаратів, холодильної машини А і теплообмінника-утилізатора 10 передається вихідній вентиляційній струміні.

В результаті роботи установки забезпечується охолодження повітря, що надходить на провітрювання гірничих виробок і кондиціонування (охолодження) повітря на об'єктах 55 виробничого призначення.

У весняний та осінній періоди тепла енергія, сприйнята від низькопотенційного джерела шахтного тепла, за допомогою холодильної машини А і споживачів 16, виконаних у вигляді, наприклад, водонагрівальних теплообмінників, використовується для господарсько-побутових потреб (теплостачання, нагрів води, осушення тощо). У якості холодильної машини у складі

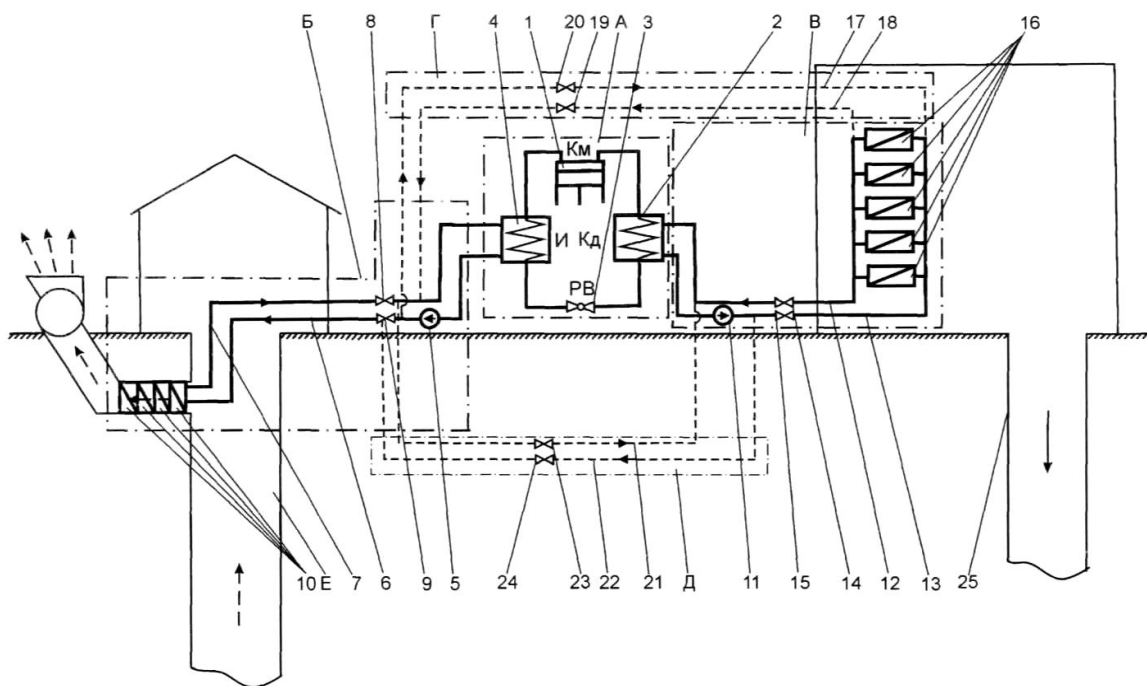
установки теплохолодопостачання можна використовувати машини типу ТХТМ-2000 Казанського компресорного заводу.

Запропонована установка, яка використовує низькопотенційне тепло вихідного рудникового повітря, яке зазвичай викидається в атмосферу, дозволяє значно знизити потужність шахтної котельної установки або зовсім виключити її. Крім того, використання запропонованого рішення для теплофікації гірничого підприємства дозволяє поліпшити екологічну обстановку місцевості, що примикає до шахти.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

Шахтна установка теплохолодопостачання, що містить парокompресійну водоохолоджувальну машину з послідовно з'єднаними в замкнутий контур компресором, конденсатором, регулюючим вентилем і випарником, системи холодоносія і конденсаторної води, кожен з яких забезпечено циркуляційним насосом і теплообмінним пристроєм, сполученими між собою та водоохолоджувальною машиною трубопровідною мережею, яка **відрізняється** тим, що систему холодоносія забезпечено рекуперативним теплообмінником-утилізатором теплової енергії, виконаним у вигляді трубчастих теплообмінних секцій з можливістю розміщення їх у вентиляційному стволі, а систему конденсаторної води забезпечено повітрооброблювальними апаратами та кожухотрубними теплообмінниками, при цьому прямий та зворотний трубопроводи конденсаторної води сполучені з рекуперативним теплообмінником-утилізатором теплової енергії, а прямий та зворотний трубопроводи холодоносія сполучені з повітрооброблювальними апаратами та кожухотрубними теплообмінниками за допомогою обвідних трубопроводів, обладнаних запірними вентилями.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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