



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46507 (13) U
(51) МПК (2009)
C21B 9/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОГО ШАРУ КУПОЛА ДОМЕННОГО ПОВІТРОНАГРІВАЧА

1

(21) u200906844

(22) 30.06.2009

(24) 25.12.2009

(46) 25.12.2009, Бюл.№ 24, 2009 р.

(72) КРИКУНОВ БОРИС ПЕТРОВИЧ, ЗАМУРУЄВ
ВАЛЕРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, КОЛЕСНИКОВ ДМИТРО
ВАСИЛЬОВИЧ, ЦУКАНОВ ВЛАДИСЛАВ ІВАНО-
ВИЧ, ПОПОВ ВАЛЕРІЙ ЄВГЕНЬОВИЧ, ДРЕЙКО
ОЛЕКСІЙ ІВАНОВИЧ, ЧЕРНІКОВ ВІКТОР СЕРГІ-
ЙОВИЧ, РУБЦОВ ОЛЕКСАНДР НІКОЛАЙОВИЧ,
ДОРОФЕЄВ ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ, ДМИТРИ-
ЄВ ЄВГЕН ВОЛОДИМИРОВИЧ, КОМКОВ ДМИТРО
ВЯЧЕСЛАВОВИЧ, ЯКОВЕНКО АНАТОЛІЙ ТИМО-
ФІЙОВИЧ(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ДО-
НЕЦЬКСТАЛЬ" МЕТАЛУРГІЙНИЙ ЗАВОД"

2

(57) 1. Спосіб відновлення теплоізоляційного шару купола доменного повітрянагрівача, що включає заповнення компенсаційного зазору між вогнетривкою футерівкою і кожухом купола повітрянагрівача укладанням волокнистого теплоізоляційного матеріалу, який **відрізняється** тим, що укладання волокнистого теплоізоляційного матеріалу ведуть у процесі експлуатації повітрянагрівача в газовий період зі скороченням витрати газу, а як волокнистий теплоізоляційний матеріал використовують муліто-кремнеземистий фетр у пакетах, які щільно укладають один до одного, після чого ведуть розігрівання повітрянагрівача до робочої температури.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що пакети з муліто-кремнеземистим фетром використовують масою 10-15 кг.

Корисна модель відноситься до чорної металургії, зокрема до конструкцій доменних повітрянагрівачів, що мають внутрішню камеру горіння.

Купол повітрянагрівача перекриває великий простір у зоні високих температур шляхом його установки на кладку стін висотою 25-35м. Вогнетривка футерівка купола, виконана кладкою із шмотної або напівкислої цегли із щільними швами охороняє його кожух від прогару й деформації, а також зменшує теплові втрати. У процесі експлуатації повітрянагрівача після розігріву висота стін збільшується на 150-200мм. Опора купола на стіни приводить до перекосу його вогнетривкої футерівки й утворенню тріщин. Стіни по периметру мають різну температуру - у місці примикання камери горіння вона вище, в іншій частині нижче, але теж неоднорівномірна внаслідок нерівномірного розподілу продуктів горіння по регенеративній насадці для нагрівання дуття. Різні температури викликають різний ріст вогнетривкої футерівки по периферії купола й поява зрушень і тріщин (шириною до 60-80мм). У зв'язку з ростом висоти стін і розширенням вогнетривкої футерівки купола між кожухом і вогнетривкою футерівкою залишають компенсаційний зазор 300-500мм. Тріщини, як правило, поширюються й у стіни і є однією з основних причин передчасного зношування теплоізоляційного ша-

ру, розташованого в компенсаційному зазорі між вогнетривкою футерівкою і кожухом купола повітрянагрівача й перегріву кожуха повітрянагрівача. Створити однакову й рівномірну температуру футерівки купола повітрянагрівача із внутрішньою камерою горіння неможливо, тому при перегріві кожуха купола вище припустимої температури за рахунок зношування теплоізоляційного шару його необхідно періодично відновлювати.

Відомий спосіб відновлення теплоізоляційного шару динасової вогнетривкої футерівки купола доменного повітрянагрівача, що включає заповнення під час капітального ремонту компенсаційного зазору теплоізоляційним шаром кладкою легковагої динасової цегли (у два шара товщиною 65 і 150мм), теплоізоляцію кожуха купола створенням шару товщиною 65мм із використанням торкрет-маси, засипання порожнеч у кладці вогнетривким мертелем або азбестовою крихтою [Яковенко А.Т. і др. - Сталь, 1974, №3 с.203-205].

Недоліком даного способу є те, що при циклічній роботі повітрянагрівачів при переході з газового періоду (2 год.) на дуттьовий період (1 год.) і назад, тиск під футерівкою купола змінюється від 0,1кПа до 300кПа, що приводить до поступового виведення мертеля із кладки. Це приводить до погіршення газощільності кладки футерівки, про-

(19) UA (11) 46507 (13) U

никненню гарячого дуття в теплоізоляційний шар, порушенню теплоізоляції купола внаслідок руйнування торкретмаси. При цьому з'являються перегріви кожуха, почервоніння металу й, як наслідок, зупинка повітрянагрівача на ремонт.

Відомий спосіб ремонту повітрянагрівача доменної печі, що включає розбирання й добування вогнетривкої складової з кожуха повітрянагрівача, демонтаж ушкоджених елементів і їх відновлення, у тому числі й вогнетривкій складовій, при цьому з вогнетривкої складової повітрянагрівача витягають вогнетривку насадку й камеру горіння при збереженні вогнетривкої футерівки кожуха, відновлюють футерівку вогнетривкою цеглою [RU, 2000112913 А, кл. С21В9/00, опубл.20.03.2002 р.].

Недоліком даного способу є те, що при значному перегріві кожуха (почервоніння купола й циліндричної частини стін) здійснюють локальне обдування стисненим повітрям або капітальний ремонт повітрянагрівача з вилученням вогнетривкої складової й відновленням ушкоджених елементів повітрянагрівача. Такий спосіб ремонту повітрянагрівача надзвичайно тривалий і дорогий, що знижує температуру гарячого дуття, яке подається в доменну піч, що збільшує витрату дорогого коксу.

Найбільш близьким аналогом пропонованої корисної моделі є спосіб відновлення теплоізоляційного шару купола доменного повітрянагрівача після появи сильного перегріву кожуха, що включає заповнення після зупинки повітрянагрівача компенсаційного зазору між вогнетривкою футерівкою і кожухом купола повітрянагрівача укладанням волокнистого теплоізоляційного матеріалу у вигляді каолінових матів або теплоізоляційної вати, укладання після розігріву у вільний обсяг між кладкою вогнетривкої футерівки й кожухом листів азбесту загальною товщиною 60-80мм. [Шкляр Ф.Р. и др. Доменные воздухонагреватели (конструкции, теория, режим работы). М.: Металлургия, 1982, с.20-25].

Відомий спосіб не забезпечує досягнення необхідного технічного результату по наступних причинах.

У процесі експлуатації доменного повітрянагрівача з відновленням відомим способом теплоізоляційним шаром спостерігаються високі тепловтрати, що приводять до зниження температури дуття й зменшення терміну служби купола. Це обумовлено тим, що відновлення теплоізоляційного шару укладанням каолінових матів або теплоізоляційної вати недостатньо надійно внаслідок швидкого видування й порушення цілісності шару, підвищуючи його теплопровідність і погіршуючи теплоізолюючі властивості й, як наслідок, до зниження температури дуття. Крім того, відновлення теплоізоляційного шару здійснюють після зупинки нагрівача, що вимагає значного часу відновлення й простою, а також додаткової витрати опалювального газу й часу на розігрівання повітрянагрівача до робочої температури.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу відновлення теплоізоляційного шару купола доменного повітрянагрівача,

у якому за рахунок використання нового теплоізоляційного матеріалу, сформованого в локальному об'ємі забезпечується підвищення теплоізолюючих властивостей шару за рахунок зниження його теплопровідності при скороченні часу відновлення й простою повітрянагрівача, що приводить до зниження тепловтрат і, як наслідок, до підвищення температури дуття при збільшенні терміну служби купола повітрянагрівача.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі відновлення теплоізоляційного шару купола доменного повітрянагрівача, що включає заповнення компенсаційного зазору між вогнетривкою футерівкою і кожухом купола повітрянагрівача укладанням волокнистого теплоізоляційного матеріалу, згідно корисної моделі укладання волокнистого теплоізоляційного матеріалу ведуть у процесі експлуатації повітрянагрівача в газовий період зі скороченням витрати газу, у якості волокнистого теплоізоляційного матеріалу використовують муліто-кремнеземистий фетр у пакетах, які щільно укладають один до одного, після чого ведуть розігрівання повітрянагрівача до робочої температури.

Доцільно пакети з муліто-кремнеземистим фетром використовувати масою 10-15кг.

На рисунку схематично представлений теплоізоляційний шар купола доменного повітрянагрівача, розташований у компенсаційному зазорі, де: 1 - кожух купола; 2 - вогнетривка футерівка; 3 - компенсаційний зазор; 4 - теплоізоляційний шар.

Пропонований спосіб відновлення теплоізоляційного шару купола повітрянагрівача здійснюють таким чином.

У процесі експлуатації повітрянагрівача вимірюють за допомогою переносного пірометра в найбільш нагрітих місцях температуру кожуха купола, і виявляють найнебезпечніші місця перегріву. Підготовляють волокнистий теплоізоляційний матеріал для відновлення теплоізоляційного шару у вигляді пакетів з муліто-кремнеземистим фетром марки МКРФ-100 масою 10-15кг. У газовий період знижують витрати опалювального газу, наприклад з 30-35тис.м³/год до рівня 7-10тис.м³/год, відкривають кришку центрального люка купола, оглядають півсферу вогнетривкої футерівки купола для визначення місця укладання й кількості пакетів з фетром. Потім заповнюють компенсаційний зазор між вогнетривкою футерівкою і кожухом купола шляхом укладання пакетів з муліто-кремнеземистим фетром, які щільно укладають друг до друга, після чого підвищують витрату опалювального газу відповідно до теплового режиму для розігрівання повітрянагрівача до робочої температури.

Приклад.

Здійснювали відновлення теплоізоляційного шару при проведенні гарячого ремонту купола повітрянагрівачів №№1, 2 і 3 доменної печі обсягом 1033м³ в умовах «ЗАТ - «Донецький металургійний завод».

Технічні характеристики муліто-кремнеземистого фетру марки МКРФ-100 за ДСТ 23619, застосовуваного для відновлення наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування	Показники
Щільність, кг/м	100
Температура застосування фетру, °C:	
- максимальна	1260
- тривала	1150
Теплопровідність при 600 °C, Вт/(мК)	0,28
Хімічний склад, %:	
Al ₂ O ₃ +Si ₂	50,0
Al ₂ O ₃ +Si ₂	49,0
Fe ₂ O ₃	1,0

У таблиці 2 наведені результати вимірів температури кожуха купола повітрянагрівачів №1, 2 і

3 до й після відновлення теплоізоляційного шару купола повітрянагрівача.

Таблиця 2

Найменування	Повітрянагрівачі		
	№1	№2	№3
Строк експлуатації, рік	2	4	7
Кількість пакетів фетру, шт/кг	1/15	6/90	12/180
Температура, °C			
- дуття,	1100/1120*	1100/1120*	1100/1120*
- кладка купола (зовнішня),	330	350	350
- кожуха купола.	160-200/80	135-140/90	150-240/160

* - чисельник - температура до відновлення теплоізоляційного шару, знаменник - після відновлення теплоізоляційного шару.

З наведених у таблиці 2 даних видно, що температура кожуха знизилася з 160-200°C до 80-160°C у залежності від строку експлуатації повітрянагрівачів, що дозволило підвищити температуру дуття до заданих меж (з 1100 до 1120°C), виключити подачу компресорного повітря охолодження кожуха куполів повітрянагрівачів.

Пропонований спосіб має наступні переваги:

1. Максимальне використання тепла, запасене повітрянагрівачем.

2. Короткочасна заміна теплоізоляційного шару підкупольного простору.

3. Можливість кількарізового використання способу відновлення теплоізоляційного шару за кампанію агрегату у випадку зношування теплоізоляційного шару й підвищення температури кожуха купола вище припустимої.

4. Невелика витрата теплоізоляційного матеріалу - муліто-кремнеземистого фетру, що залежить від величини зношування теплоізоляційного

шару й коливається від 10 до 20 пакетів масою 10-15кг.

5. Відсутність складних механізмів і спеціального оснащення.

6. Досить швидке відновлення теплоізоляційного шару купола, що приводить до підвищення продуктивності й скороченню матеріальних витрат.

Відновлення теплоізоляційного шару пропонуванним способом забезпечує підтримку температури кожуха купола в припустимих межах (100-150°C) протягом всієї кампанії повітрянагрівача (10-15 років).

Використання пропонованого способу забезпечує підвищення теплоізолюючих властивостей шару за рахунок зниження його теплопровідності при скороченні часу відновлення й простою повітрянагрівача, що приводить до зниження тепловтрат і, як наслідок, до підвищення температури дуття при збільшенні терміну служби купола повітрянагрівача.

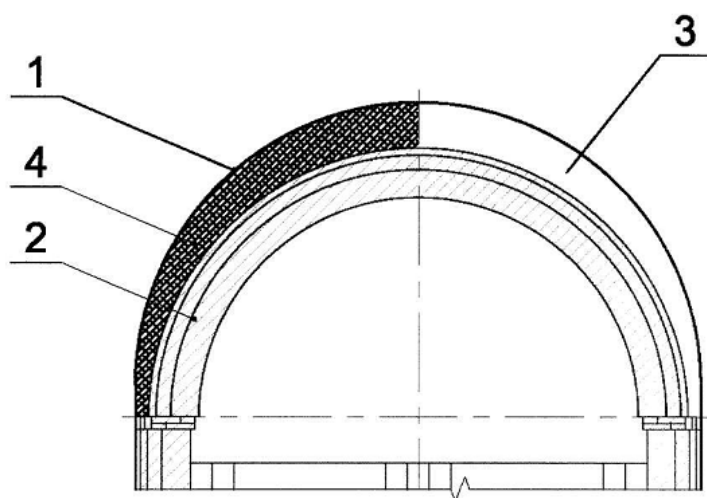


Рис.