



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81096 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
B22D 41/00  
B22D 41/005

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАГРІВАННЯ ФУТЕРІВКИ МЕТАЛУРГІЙНИХ КОВШІВ

1

(21) а200604775

(22) 28.04.2006

(24) 26.11.2007

(72) ПЕРЕГОН ВІКТОР МИКОЛАЙОВИЧ, UA,  
ФЕДУК ВІКТОР ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,  
ПЕРЕГОН ІГОР ВІКТОРОВИЧ, UA

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-  
ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР З ТЕХНОЛОГІЇ ТА  
ОБЛАДНАННЯ, ОБРОБКИ МЕТАЛІВ, ЗАХИСТУ  
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА  
ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ  
МЕТАЛУРГІЇ ТА МАШИНОБУДУВАННЯ  
"ЕНЕРГОСТАЛЬ" (УКРДНТЦ "ЕНЕРГОСТАЛЬ"), UA

(56) SU 1447565, B22D41/00, 30.12.88  
EP 0030315, B22D41/015, 17.06.81  
DE 202004012566U, B22D41/015, 25.11.2004

2

WO 0020147, B22D41/015, 13.04.2000  
RU 2229362, B22D41/01, 27.05.2004

(57) Пристрій для нагрівання футерівки металургійних ковшів, що містить кришку з пальником, патрубки для підведення повітря і відведення газу, механізм переміщення кришки, що закріплений на рамі і з'єднаний з кришкою несучою балкою, який відрізняється тим, що механізм переміщення кришки виконаний у вигляді шарнірно встановленого на опорах несучого поворотного колектора, на якому, як на осі, закріплена з'єднана з кришкою несуча балка, яка поворотним важелем з'єднана з приводом механізму переміщення, при цьому патрубок для підведення повітря приєднаний до поворотного колектора.

Винахід відноситься до металургії і може бути використаний для нагрівання і сушіння металургійних ковшів, переважно розливних ковшів великої ємності перед їхнім наповненням і розливанням металу.

Відомий пристрій для сушіння металургійних ковшів, який містить поворотну у вертикальній площині кришку, патрубок для підведення повітря, механізм переміщення кришки, який закріплений на нерухомій опорі і з'єднаний з кришкою системою шарнірних важелів. В кришку вмонтований колектор для підведення палива і повітря, на нижньому кінці якого закріплений пальник. При цьому пристрій обладнано обоймою, шарнірно з'єднаною з кришкою, а колектор встановлений в обоймі з можливістю осьового переміщення та з'єднаний системою шарнірних важелів з нерухомою опорою і кришкою. При використанні пристрою для сушіння металургійних ковшів поворот кришки з неробочого вертикального положення у робоче горизонтальне положення здійснюється за допомогою системи шарнірних важелів, і при цьому колектор здійснює у вертикальній площині складний оборотно-поступальний рух [а. с. СРСР № 1480963, МПК<sup>4</sup> B22D41/00].

У об'єкта, що заявляється як винахід, та аналога збігаються такі суттєві ознаки. Обидва пристрої містять кришку з пальником, патрубок для підведення повітря та з'єднаний з кришкою механізм переміщення кришки.

Одержанню очікуваного технічного результату при використанні аналога перешкоджають такі причини. При використанні системи шарнірних важелів в умовах високих температур і підвищеної запиленості спостерігається підвищене нерівномірне спрацювання шарнірів, збільшення осьових та бічних люфтів в шарнірах системи, яка забезпечує накривання металургійного ковша кришкою при його сушінні. Особливо таке спостерігається в системі шарнірних важелів для переміщення дуже важких кришок при сушінні ковшів великої ємності. Наявність люфтів в системі шарнірних важелів не дозволяє досягти встановлення важкої кришки без перекосів і, відповідно, не досягається щільне прилягання кришки до ковша та задане розташування в ньому пальника на кінці колектора, що призводить до нерівномірного нагрівання футерівки ковша, підвищених витрат палива і забруднення атмосфери цеху. При обслуговуванні ковшів великої ємності експлуатаційна надійність фіксації важкої кришки для такого ковша дуже низька. Крім

(13) C2

(11) 81096

(19) UA

того, через наявність місць багаторазового перегину гнучкого колектора для підведення під тиском повітря до рухомої кришки знижується експлуатаційна надійність пристрою. Неконтрольовані перекоси кришки під час сушіння різних металургійних ковшів, коли не досягається однакове щільне прилягання кришки до ковшів та задане розташування пальника всередині ковша, який закріплений на кінці колектора довжиною 3,5 м, призводить до неоднакового нагрівання футерівок цих ковшів. Все це призводить до зниження ефективності нагрівання футерівки металургійних ковшів та експлуатаційної надійності пристрою.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до винаходу, що заявляється, є обраний за прототип пристрій для нагрівання футерівки металургійних ковшів, який містить кришку з пальником, патрубок для підведення повітря і патрубок для відведення газу з продуктами згоряння, механізм переміщення кришки, рекуператор для підігріву повітря, що подається в пальник. При цьому механізм переміщення кришки закріплений на рамі і виконаний у вигляді шарнірного паралелограма, з'єднаного з кришкою несучими балками, а рекуператор встановлений вертикально паралельно поздовжній осі металургійної ємності, закріплений на балках верхньою торцевою частиною та з'єднаний з кришкою за допомогою футерованого патрубка. Як привід для механізму переміщення кришки використані гідро- або пневмоциліндри. Перед проведенням чергового нагрівання футерівки ковша кришка за допомогою механізму переміщення відводиться праворуч у крайнє положення, а після установа ковша насувається на нього. Повітря до рухомої кришки подається під тиском через патрубок з гнучкою ділянкою [а.с. СРСР № 1447565, МПК<sup>4</sup> В 22 D 41/00].

У об'єкта, що заявляється як винахід, і обраного прототипу збігаються такі суттєві ознаки. Обидва пристрої містять кришку з пальником, патрубок для підведення повітря і патрубок для відведення газу, механізм переміщення кришки, який закріплений на рамі та з'єднаний з кришкою несучою балкою.

Аналіз технічних властивостей прототипу, обумовлених його ознаками, показує, що одержанню очікуваного технічного результату при використанні прототипу перешкоджають такі причини. У прототипі механізм переміщення кришки не забезпечує її піднімання у вертикальне положення, що ускладнює установа і зняття ковша зі станда. Це конструктивне рішення розраховано на великі виробничі площі, що не завжди прийнятне, особливо при реконструкції діючих підприємств, де бракує вільної площі. Конструктивні особливості відомого пристрою не дозволяють обслуговувати ковші ємністю понад 60 т через те, що при обслуговуванні ковшів великої ємності збільшується маса кришки, а при збільшенні навантаження відносно точки фіксації несучих балок кришки, значно збільшується крутий момент, з'являється люфт і кришка не займає точного положення відносно ковша, тобто

не досягається щільне прилягання кришки при її насуванні на ківш. При використанні шарнірного паралелограма в умовах високих температур і підвищеної запиленості спостерігається підвищене нерівномірне спрацювання шарнірів, збільшення осьових і бічних люфтів в шарнірах механізму, який забезпечує насування кришки на металургійний ківш при його сушінні. Особливо таке спостерігається в шарнірах шарнірного паралелограма для переміщення дуже важких кришок під час сушіння ковшів великої ємності. Наявність в шарнірах шарнірного паралелограма люфтів не дозволяє насунути на ківш важку кришку без перекосів і, відповідно, не досягається щільне прилягання кришки до ковша та задане розташування в ньому пальника, що призводить до нерівномірного нагрівання футерівки ковша, підвищених витрат палива і забруднення атмосфери цеху. При обслуговуванні ковшів великої ємності експлуатаційна надійність встановлення важкої кришки для такого ковша відносно низька. Крім того, через наявність місця багаторазового перегину патрубка з гнучкою ділянкою для підведення під тиском повітря до рухомої кришки знижується експлуатаційна надійність пристрою. Неконтрольовані перекоси кришки при сушінні різних металургійних ковшів, коли не досягається однакове щільне прилягання кришки до ковшів та задане розташування пальника всередині ковша, призводить до неоднакового нагрівання футерівок цих ковшів. Все це призводить до зниження ефективності нагрівання футерівки металургійних ковшів і експлуатаційної надійності пристрою.

В основу винаходу поставлено технічну задачу створити такий пристрій для нагрівання футерівки металургійних ковшів, в якому удосконалення шляхом введення нових елементів і нових зв'язків між елементами, дозволило б при використанні винаходу забезпечити технічний результат, який полягає в підвищенні ефективності нагрівання футерівки металургійних ковшів при підвищенні експлуатаційної надійності пристрою.

Пристрій для нагрівання футерівки металургійних ковшів, що заявляється як винахід, характеризується такими суттєвими ознаками, достатніми для досягнення очікуваного технічного результату. Пристрій для нагрівання футерівки металургійних ковшів містить кришку з пальником, патрубок для підведення повітря і патрубок для відведення газу. Механізм переміщення кришки закріплений на рамі та з'єднаний з кришкою несучою балкою. Механізм переміщення кришки виконаний у вигляді шарнірно встановленого на опорах несучого поворотного колектора, на якому, як на осі, закріплена несуча балка, яка з'єднана з кришкою. Несуча балка поворотним важелем з'єднана з приводом механізму переміщення. При цьому патрубок для підведення повітря приєднаний до поворотного колектора. Як привід для механізму переміщення кришки можуть бути використані гідроциліндри або пневмоциліндри.

При використанні винаходу очікується досягнення технічного результату, що полягає в підвищенні ефективності нагрівання футерівки

металургійних ковшів з одночасним підвищенням експлуатаційної надійності пристрою.

При використанні винаходу очікується також досягнення додаткового технічного результату, який полягає у поліпшенні екологічної обстановки в районі нагрівання металургійних ковшів.

Між суттєвими ознаками пристрою для нагрівання футерівки металургійних ковшів, який заявляється як винахід, і технічним результатом, що досягається, існує такий причинно-наслідковий зв'язок. Виконання механізму переміщення кришки у вигляді шарнірно встановленого на опорах несучого поворотного колектора, на якому, як на осі, закріплена з'єднана з кришкою несуча балка, яка поворотним важелем з'єднана з приводом механізму переміщення, дозволяє підвищити ефективність і надійність роботи пристрою для нагрівання металургійних ковшів, передусім, великої ємності при здійсненні вертикального підйому кришки шляхом збільшення міцності з'єднання кришки через несучу балку і важелі з приводом при повороті кришки разом з поворотним колектором, як на осі, в опорах і таким чином підвищити надійність і точність встановлення кришки на ківш і запобігти забрудненню атмосфери цеху продуктами згоряння. Поворот кришки разом з поворотним колектором в опорах, як на осі, забезпечує її піднімання у вертикальне положення, що спрощує установа і зняття ковша зі стенда. Таке конструктивне рішення розраховано на невеликі виробничі площі, що важливо особливо при реконструкції діючих підприємств, де бракує вільної площі. Такі конструктивні особливості дозволяють обслуговувати ковші ємністю понад 60 т через те, що при збільшенні маси кришки та збільшенні навантаження відносно точки фіксації несучої балки на поворотному колекторі в опорах, в яких установлений цей колектор, люфти практично відсутні. Кришка опускається гідроциліндром і займає точне положення відносно ковша, тобто досягається щільне прилягання кришки при накриванні нею ковша. Використання опор, в яких установлений поворотний колектор, в умовах високих температур і підвищеної запиленості дозволяє запобігти нерівномірному спрацюванню цих опор при накриванні металургійного ковша навіть дуже важкою кришкою, крім того усувається бічний люфт. Відсутність люфтів у механізмі переміщення кришки дозволяє при переміщенні кришки з вертикального у горизонтальне положення гідроциліндром накривати ківш важкою кришкою без перекосів і, відповідно, забезпечити щільне прилягання кришки до ковша та задане розташування в ньому пальника, що призводить до рівномірного нагрівання футерівки ковша, зниження витрат палива і забруднення атмосфери цеху продуктами згоряння. Крім того, експлуатаційна надійність пристрою збільшується завдяки відсутності місця багаторазового перегину патрубка з гнучкою ділянкою для підведення під тиском повітря до рухомої кришки, бо патрубок для підведення повітря в кришку пристрою, що заявляється, приєднаний безпосередньо до

поворотного колектора і не рухається відносно кришки при її повороті. З'єднання поворотного колектора з кришкою патрубком для підведення повітря підвищує надійність останнього за рахунок його стаціонарного кріплення. Завдяки відсутності перекосів кришки при нагріванні різних металургійних ковшів, досягається однакове щільне прилягання кришки до ковшів та задане розташування пальника всередині ковша, що призводить до однакового нагрівання футерівок цих ковшів. Крім цього, виконання несучого елемента у вигляді поворотного колектора дозволяє підвищити ефективність і надійність пристрою за рахунок поєднання в цьому елементі функцій засобу надійного кріплення та засобу підведення повітря.

Сутність винаходу пояснюється кресленнями, на яких зображено:

- фіг.1 - загальний вигляд збоку пристрою для нагрівання футерівки металургійних ковшів;

- фіг.2 - вигляд зверху на пристрій для нагрівання футерівки

металургійних ковшів. На представлених кресленнях позиціями позначені такі елементи:

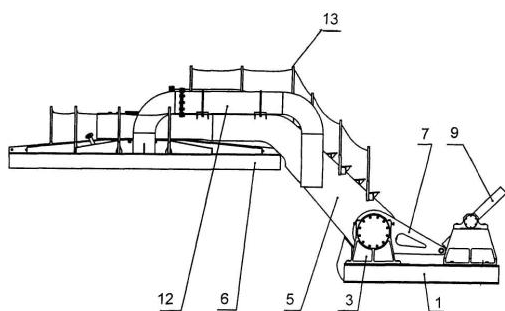
- 1 - рама;
- 2 - підшипникова опора;
- 3 - підшипникова опора;
- 4 - несучий поворотний колектор;
- 5 - несуча балка;
- 6 - кришка;
- 7 - поворотний важіль;
- 8 - гідроциліндр;
- 9 - гідроциліндр;
- 10 - патрубок для підведення повітря;
- 11 - патрубок для відведення газу;
- 12 - патрубок для відведення газу;
- 13 - сходи зі знімним огородженням.

Пристрій для нагрівання футерівки металургійних ковшів містить раму 1, на якій закріплені підшипникові опори 2 і 3. В цих опорах з можливістю повороту навколо своєї осі шарнірно встановлений несучий поворотний колектор 4, на якому, як на осі, закріплена несуча балка 5, що з'єднана з кришкою 6, в яку вмонтований пальник (на кресленнях не показаний). Несуча балка 5 поворотним важелем 7 з'єднана з приводом механізму переміщення кришки, який виконаний у вигляді гідроциліндрів 8 і 9, встановлених на опорах на рамі 1. До поворотного колектора 4 приєднаний патрубок 10 для підведення повітря, який з'єднаний з кришкою 6. Кришка 6 обладнана двома патрубками для відведення газу 11 і 12, які вмонтовані в кришку по обидва боки від патрубка для підведення повітря 10 і приєднуються до цехової системи димовидалення (на кресленні не показана).

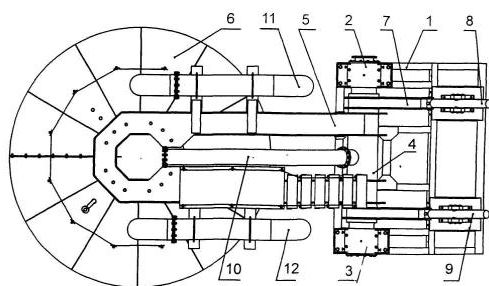
Для підведення до кришки 6 повітря через патрубок для підведення повітря 10 поворотний колектор 4 приєднується до системи подавання повітря (на кресленнях не показана). Для поліпшення обслуговування кришки 6 і пальника на несучій балці 5 виконані сходи 13 зі знімним огородженням.

Пристрій для нагрівання футерівки металургійних ковшів працює таким чином. Перед проведенням

чергової операції нагрівання ковша (на кресленнях не показаний) кришка 6 підіймається у вертикальне положення шляхом прикладання моменту обертання гідроциліндрами 8 і 9 через поворотний важіль 7 до несучої балки 5, на якій закріплена кришка 6. При цьому кришка 6 обертається, як на осі, стільно з несучим поворотним колектором 4 в підшипникових опорах 2 і 3. Ківш ливарним краном (на кресленнях не показаний) встановлюється точно на задане під кришкою 6 місце. Потім кришка 6 за допомогою гідроциліндрів 8 і 9 повертається разом з несучим поворотним колектором 4 та опускається в горизонтальне положення, щільно накриваючи ківш. Далі здійснюють подачу повітря, газу та розпалюють пальник. Повітря подають через поворотний колектор 4 і приєднаний до нього патрубок для підведення повітря 10. Нагрівання футерівки ковша здійснюють по заданому режиму. Продукти згоряння через патрубки для відведення газу 11 і 12 видаляються до цехової системи димовидалення. При щільному приляганні кришки 6 до ковша у внутрішньому просторі ковша відбувається рівномірне перемішування продуктів згоряння повітрям, здійснюється рівномірне видалення нагрітого газу потоками, що, в свою чергу, забезпечує рівномірне нагрівання футерівки ковша. При цьому продукти згоряння не проникають з-під кришки в атмосферу цеху. Після закінчення чергової операції нагрівання ковша цикл повторюється.



ФІГ. 1



ФІГ. 2