

**УКРАЇНА**

(19) **UA** (11) **80273** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**C21C 1/02** (2006.01)  
**C21C 7/00**  
**C21C 7/072** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

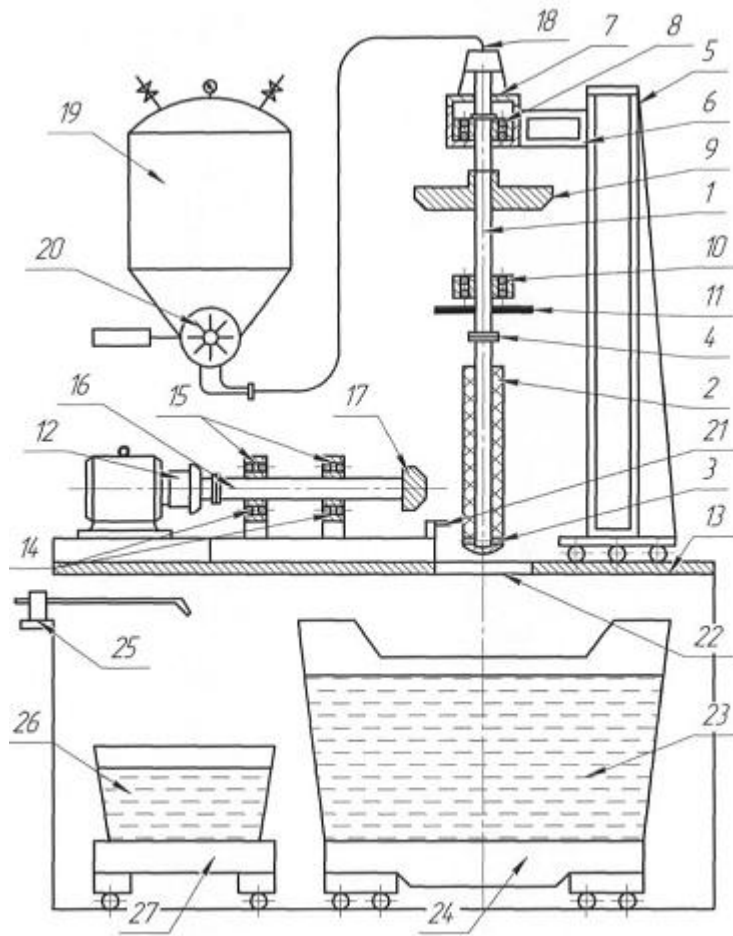
**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2012 11952</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Чернятевич Анатолій Григорович (UA),</b> <b>Сігарьов Євген Миколайович (UA),</b> <b>Чубін Костянтин Іванович (UA),</b> <b>Чубіна Олена Анатоліївна (UA),</b> <b>Зарандія Сергій Олександрович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>17.10.2012</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>27.05.2013</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.05.2013, Бюл.№ 10</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ДНІПРОДЗЕРЖИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ</b> <b>ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> вул. Дніпробудівська, 2, м. Дніпродзержинськ, Дніпропетровська обл., 51918 (UA)

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДЕСУЛЬФУРАЦІЇ ЧАВУНУ ДИСПЕРГОВАНИМ МАГНІЄМ У ЗАЛИВАЛЬНОМУ КОВШІ****(57) Реферат:**

Пристрій для десульфурзації чавуну диспергованим магнієм у заливальному ковші, що містить заглибну фурму, яка складається із верхньої штанги з каналом та нижньої вогнетривкої фурми з каналом і сопловим наконечником, механізм підйому та опускання фурми через отвір у кришці ковша, механізм обертання фурми, який включає дуттьову камеру з підшипниковим вузлом і вмонтованою в ньому верхньою штангою фурми, привід обертання фурми, електродвигун з редуктором, механізм фіксації штанги фурми у нижньому робочому положенні, газомagneпiдвiдний трубопровiд, з'єднаний з дуттьовою коробкою. Механізм обертання фурми має закріплені на верхній штанзі фурми ведене конічне зубчате колесо, нижній підшипник і тарілчасту кришку. Привід обертання, встановлений на кришці ковша, включає закріплений в опорах у підшипникових вузлах вал з ведучим конічним зубчатим колесом. При знаходженні фурми в робочому положенні ведене і ведуче конічні зубчаті колеса з'єднані один з одним, обійма нижнього підшипника затиснена в затискачах механізму фіксації штанги фурми, а тарілчаста кришка розташована в отворі кришки ковша.

**UA 80273 U**



Фиг. 1

Корисна модель належить до чорної металургії, зокрема до устаткування для позапічної десульфурації чавуну у заливальних ковшах.

Відомий пристрій для десульфурації чавуну диспергованим магнієм у заливальному ковші [Металл и литье Украины.-2005. - № 1-2. - С. 10-14], що містить дозатор магнію з роторним живильником і ваговимірвальним пристроєм, систему інжекції реагенту і контролю, заглибну вогнетривку фурму з прямотечійним каналом, штангу фурми, магнієпровід, що з'єднує дозатор з фурмою, кришку ковша і пульт управління.

Недоліками цього пристрою є його значна металоємність, великі габарити установки і механізму підйому і опускання фурми із зануренням у розплав.

При десульфурації чавуну диспергованим магнієм у 150-320-т заливальних ковшах з інтенсивністю вдування реагенту 13-26 кг/хв (0,081-0,086 кг/(т·хв)) відбувається інтенсивне розбризкування рідкого чавуну, прорив на поверхню розплаву не засвоєваної пари магнію з піроефектом і виділенням білого диму. Крім того, процес десульфурації чавуну, внаслідок відсутності розосередженого вдування магнію в об'єм розплаву і створення локальних турбулентних парогазових потоків у формі спливаючих макропузирів, супроводжується підвищенням динамічним навантаженням на фурмений пристрій. Для забезпечення належного режиму продувки необхідно вживати заходи щодо стабілізації положення фурми, зниження вібрації фурменого пристрою та зменшення передачі вібрацій на вузли установки та суміжні металоконструкції.

Відомо, що для забезпечення спокійного ходу продувки, зниження динамічних навантажень на фурмений пристрій в умовах інтенсифікації ківшової десульфурації чавуну представляється доцільним реалізувати вдування диспергованого магнію вглиб розплаву через обертову заглибну фурму.

Відомий пристрій для десульфурації шлакового розплаву [А.С. СРСР № 582286, С21 В3/06, 1977 г.], що містить фурму з кутовим соплом, механізм підйому фурми, механізм обертання фурми, газопідвідний трубопровід, пневматично з'єднаний з фурмою, кришку і телескопічний газовідвід, рухлива частина якого з'єднана з кришкою.

У цій схемі пристрою вирішена задача перемішування розплаву і зменшення кількості і обсягу зон, не порушених обробкою, однак, установка на кришці ковша газовідводу, дуттьової фурми з механізмом її обертання призводить до зростання динамічного навантаження на підйомний механізм кришки, що ускладнює його конструкцію і підвищує металоємність. Крім того, в процесі експлуатації пристрою виникають значні труднощі по заміні фурми з кутовим соплом, так як необхідно цю операцію здійснювати під розігрітим ковпаком кришки в умовах підвищеної температури навколишнього середовища з порушенням вимог техніки безпеки.

Найбільш близьким до описуваної корисної моделі за технічною суттю і досягнутим результатом є пристрій для позапічної обробки рідкого металу [Патент України № 74969, С21 С7/00, 2006 р.], що містить заглибну фурму, яка складається із верхньої штанги з каналом та нижньої вогнетривкої фурми з каналом і сопловим наконечником, двох вертикальних тяг, механізму підйому та опускання фурми через отвір у кришці ковша, механізм обертання фурми, який включає дуттьову камеру з підшипниковим вузлом і вмонтованою в ньому верхньою штангою фурми, привід обертання фурми, електродвигун з редуктором, механізм фіксації штанги фурми у нижньому робочому положенні, газопорошковідвідний трубопровід, з'єднаний з дуттьовою коробкою.

До недоліків описаного пристрою можна віднести:

оснащення пристрою двома вертикальними тягами, з'єднаними з кришкою і приводом переміщення фурми, що дозволяє використовувати привід підйому фурми і для переміщення кришки, але при цьому суттєво зростає навантаження на привід підйому фурми і його металоємність, особливо у випадку десульфурації чавуну у великовантажних ковшах;

механізм обертання фурми і привід обертання фурми жорстко зв'язані з механізмом підйому фурми, що ускладнює їх обслуговування;

не забезпечується надійна фіксація штанги фурми в нижньому робочому положенні в процесі обертання, що призводить до вібрації фурменого пристрою, підвищення динамічних навантажень на механізм і привід обертання фурми та швидкого виходу останнього із ладу;

труднощі та великий обсяг робіт по заміні зношеної заглибної фурми, оскільки необхідно піднімати і відводити в сторону від ковша кришку і вести роботу при знаходженні робочого персоналу безпосередньо на кришці між вертикальними тягами з порушенням вимог техніки безпеки.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення пристрою для десульфурації чавуну у заливальному ковші вдуванням диспергованого магнію за допомогою заглибної обертової фурми шляхом зміни конструкції механізму обертання фурми та його розташування,

що дозволить зменшити динамічні навантаження, спростити конструкцію пристрою, полегшити умови обслуговування та заміни фурми, забезпечить надійність і безпеку роботи обладнання та високі показники десульфурації.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для позапічної обробки рідкого металу, який містить заглибну фурму, яка складається із верхньої штанги з каналом та нижньої вогнетривкої фурми з каналом і сопловим наконечником, механізм підйому та опускання фурми через отвір у кришці ковша, механізм обертання фурми, який включає дуттьову камеру з підшипниковим вузлом і вмонтованою в ньому верхньою штангою фурми, привід обертання фурми, електродвигун з редуктором, механізм фіксації штанги фурми у нижньому робочому положенні, газоманієпідвідний трубопровід, з'єднаний з дуттьовою коробкою, згідно з корисною моделлю, механізм обертання фурми додатково має закріплені на верхній штанзі фурми ведене конічне зубчате колесо, нижній підшипник і тарілчасту кришку, а привід обертання, встановлений на кришці ковша, додатково включає закріплений в опорах у підшипникових вузлах вал з ведучим конічним зубчатим колесом, при цьому при знаходженні фурми в робочому положенні ведене і ведуче конічні зубчаті колеса з'єднані один з одним, обійма нижнього підшипника затиснена в затискачах механізму фіксації штанги фурми, а тарілчаста кришка розташована в отворі кришки ковша.

Оснащення верхньої штанги механізму обертання фурми веденим зубчатим колесом і нижнім підшипником, а приводу обертання валом з ведучим конічним зубчатим колесом дозволяє забезпечити фіксоване відносно вертикальної осі обертання заглибної фурми в нижньому робочому положенні без виникнення вібрацій і підвищених динамічних навантажень на фурму, коли зовнішнє кільце нижнього підшипника затиснене в затискачах механізму фіксації штанги фурми. Виконання роз'ємного механізму обертання фурми і приводу обертання фурми у вихідному положенні призводить до зменшення навантаження на привід підйому і опускання фурми, спрощує операції обслуговування установки і заміни заглибних фурм.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями (фіг. 1, 2), де на фіг. 1 наведено загальний вигляд пристрою у вихідному положенні над кришкою ковша, на фіг. 2 - те ж у робочому положенні проведення ківшової десульфурації чавуну.

Пристрій для десульфурації чавуну диспергованим магнієм у заливальному ковші має заглибну фурму, яка складається з верхньої штанги 1 з каналом і нижньої вогнетривкої фурми 2 з каналом і двосопловим наконечником 3. З'єднання верхньої штанги 1 і нижньої вогнетривкої фурми 2 забезпечується фланцем 4. До механізму 5 підйому і опускання заглибної фурми приєднана каретка 6, в якій закріплена дуттьова камера 7. В дуттьову камеру 7 вмонтовано підшипниковий вузол 8, а в нього - торець верхньої штанги 1. На верхній штанзі 1 закріплені ведене конічне зубчате колесо 9, нижній підшипник 10, тарілчаста кришка 11.

Привід обертання 12 із електродвигуна з редуктором встановлений на кришці 13 ковша і включає закріплений в опорах 14 у підшипникових вузлах 15 вал 16 з ведучим конічним зубчатим колесом 17. Вал 16 з'єднується муфтою з вихідним валом редуктора приводу обертання 12 заглибної фурми. Подача газоманієвої суміші до дуттьової камери 7 здійснюється по трубопроводу 18, з'єднаному із дозатором магнію 19 з роторним живильником 20.

Фіксація обійми нижнього підшипника 10 верхньої штанги 1 заглибної фурми в робочому положенні здійснюється в затискачах механізму фіксації 21, змонтованому на кришці 13 біля отвору 22.

Під кришкою 13 розташовані заливальний ківш 23 з чавуном на самохідному візку 24 з гідрокантувачем ковша, машина скачування шлаку 25, шлакова чаша 26 на візку 27.

Робота пристрою, що заявляється, здійснюється в такий спосіб.

Перед початком обробки у вихідному положенні (фіг. 1) механізм обертання заглибної фурми і привід обертання 12 знаходяться в роз'єднаному стані. Заглибну фурму механізмом 5 опускають вниз через отвір 22 і розташовують торець наконечника 3 над поверхнею розплаву чавуну. Після цього відкривають подачу транспортуючого азоту з питомою інтенсивністю  $0,012 \text{ м}^3/(\text{т} \cdot \text{хв})$  і заглибну фурму занурюють у розплав чавуну на фіксовану робочу глибину (фіг. 2). При цьому забезпечується з'єднання веденого конічного зубчатого колеса 9 верхньої штанги 1 фурми з ведучим конічним зубчатим колесом 17 приводу обертання 12 заглибної фурми, затиснення обійми нижнього підшипника 10 в затискачах механізму фіксації 21 штанги фурми, розміщення тарілчастої кришки 11 безпосередньо в отворі 22 кришки 13 ковша 23.

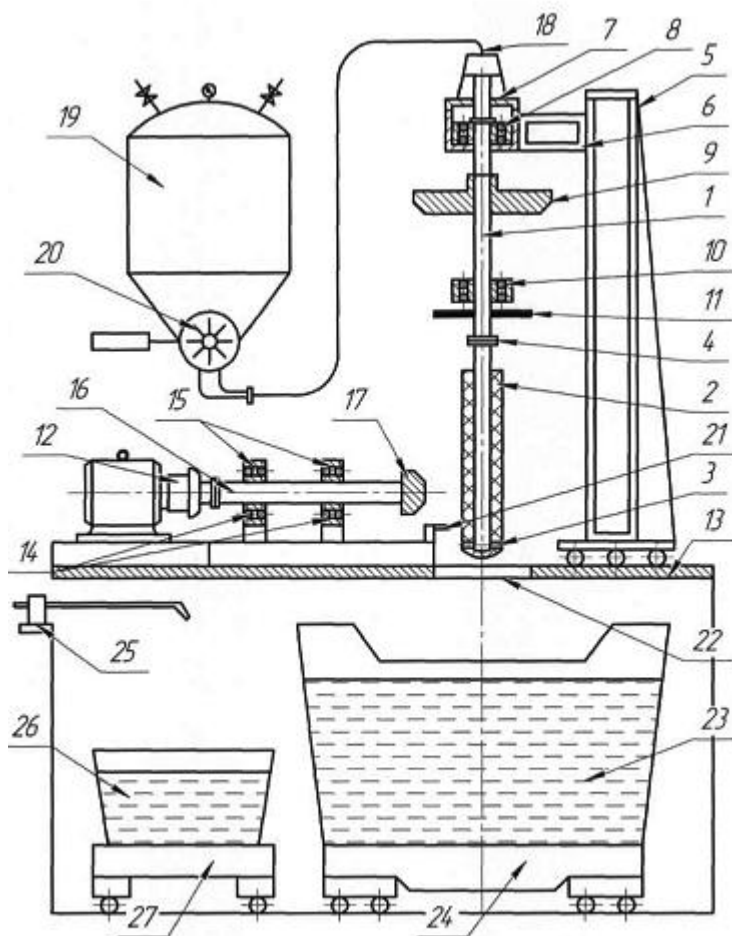
Включають роторний живильник 20 дозатора магнію 19 і диспергований магній з витратою  $0,08-0,10 \text{ кг}/(\text{т} \cdot \text{хв})$  подається по трубопроводу 18 в дуттьову камеру 7 і далі по каналах верхньої штанги 1 і вогнетривкої фурми 2 з вдуванням в розплав чавуну через сопловий наконечник 3. Одночасно включають привід обертання 12 заглибної фурми і через з'єднану зубчасту передачу

у складі коліс 9 і 17 забезпечують регульовану швидкість обертання фурми в межах 80-150 об/хв.

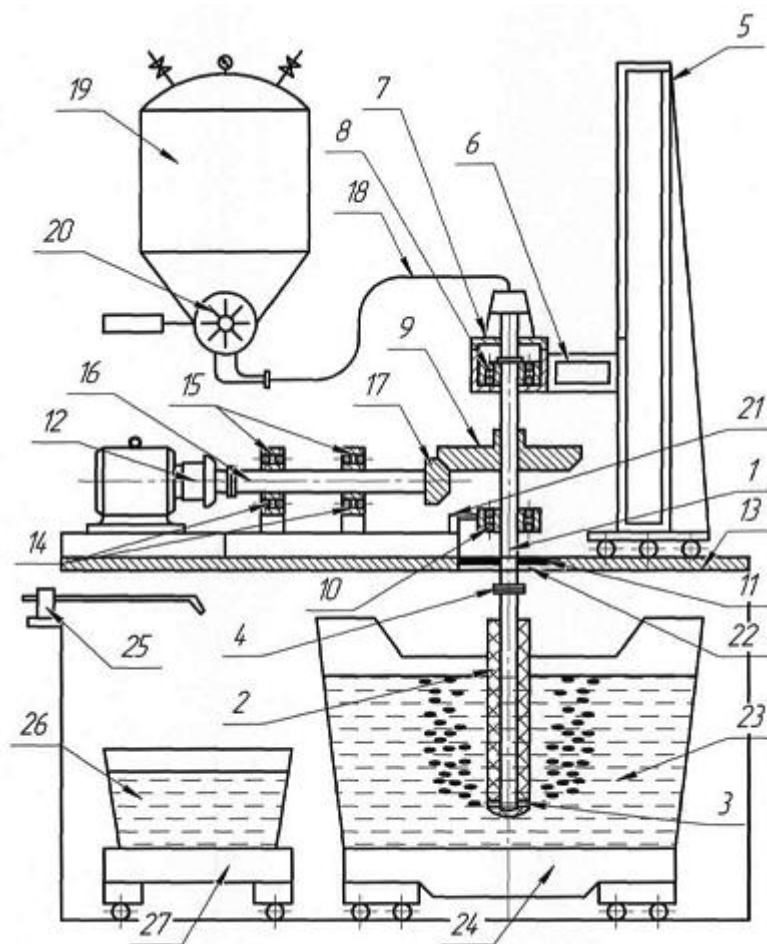
Після введення необхідної кількості диспергованого магнію його витрату плавно зменшують до нуля з одночасним зменшенням витрати транспортуючого азоту до  $0,010 \text{ м}^3/(\text{т}\cdot\text{хв})$ , відключають привід обертання 12 заглибної фурми, після чого фурму витягають з розплаву механізмом підйому 5 і фіксують у вихідному положенні (фіг. 1), а подавання транспортуючого газу припиняють. Після цього гідрокантувачем заливальний ківш 23 нахиляють в сторону шлакової чаші 26 і за допомогою машини скачування шлаку 25 скачують високосірчистий шлак у чашу 26 і відправляють ківш 23 з розплавом знесірченого чавуну до сталеплавильного агрегата.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для десульфурації чавуну диспергованим магнієм у заливальному ковші, що містить заглибну фурму, яка складається із верхньої штанги з каналом та нижньої вогнетривкої фурми з каналом і сопловим наконечником, механізм підйому та опускання фурми через отвір у кришці ковша, механізм обертання фурми, який включає дуттьову камеру з підшипниковим вузлом і вмонтованою в ньому верхньою штангою фурми, привід обертання фурми, електродвигун з редуктором, механізм фіксації штанги фурми у нижньому робочому положенні, газомagneпідвідний трубопровід, з'єднаний з дуттьовою коробкою, який **відрізняється** тим, що механізм обертання фурми додатково має закріплені на верхній штанзі фурми ведене конічне зубчате колесо, нижній підшипник і тарілчасту кришку, а привід обертання, встановлений на кришці ковша, додатково включає закріплений в опорах у підшипникових вузлах вал з ведучим конічним зубчатим колесом, при цьому при знаходженні фурми в робочому положенні ведене і ведуче конічні зубчаті колеса з'єднані один з одним, обійма нижнього підшипника затиснена в затискачах механізму фіксації штанги фурми, а тарілчаста кришка розташована в отворі кришки ковша.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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