



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 55650

(13) A

(51) 7 C21C1/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ ЧАВУНУ ПАРОПОДІБНИМ МАГНІЄМ

1

2

(21) 2002032324

(22) 25 03 2002

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. № 4, 2003 р.

(72) Хуснутдінов Гіль Давлійович, Зелений Борис  
Григорович(73) ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ МЕ-  
ТАЛІВ ТА СПЛАВІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ  
НАУК УКРАЇНИ

(57) Пристрій для обробки чавуну пароподібним магнієм, який включає несучу штангу та заглибний випарник, який відрізняється тим, що випарник виконаний у вигляді закритого резервуара, розділеного на верхню та нижню частини по площині роз'єму, причому верхня частина жорстко закріплена на несучій штанзі, а нижня частина має можливість переміщення відносно верхньої частини вздовж їх загальної осі

Винахід стосується області металургії та ливарного виробництва і може бути використаний для рафінування чавуну або одержання чавуну з кулястим графітом

При контакт магнію з рідким чавуном протікає його вибухоподібний перехід в пароподібний стан, що викликає бурхливу реакцію, яка супроводжується викидами чавуну та сильним димовиділенням і низьким засвоєнням магнію

Відомий пристрій, який забезпечує контакт з розплавом чавуну тільки пароподібного магнію, що виключає їх вибухоподібну взаємодію (а с СРСР №93499 С21С 1/10). Пристрій у своєму складі має спеціальний апарат для перегріву магнію до пароподібного стану. Це пов'язано з додатковими енергетичними витратами, так як потребує подачі великої потужності для утримання високої температури в апараті незалежно від будь-якої малої кількості залишкового магнію в апараті

Відомий пристрій для обробки чавуну магнієм, що забезпечує розігрів магнію до пароподібного стану за рахунок теплоти рідкого чавуну, перш ніж магній вступає в контакт з чавуном (а с СРСР №1125254 С21С 1/10)

Недоліками пристроїв являються

1 Необхідність використання газу-носія, що значно здорожчує обробку та знижує засвоєння магнію,

2 Зашлакування пористої поверхні випарника продуктами взаємодії магнію з такими домішками в чавуні, як сірка і кисень, та пов'язана з цим неможливість повторного використання випарника

Найбільш близьким по технічній суті та досягнутому ефекту до пристрою, що пропонується, є

пристрій по а с СРСР №1379313 С21С 1/10 (Бюл. №9 від 07 03 88)

Згідно пристрою за а с №1379313 випарник магнію, що розігривається рідким чавуном, має додаткову ємність, яка обіймає внутрішню ємність з кільцевим зазором виконаною відкритою знизу і з боковими отворами. При цьому нижня кромка внутрішньої ємності розташована вище верхнього бокового отвору додаткової ємності

Основним недоліком відомого пристрою є те, що при його зануренні в розплав чавуну до початку кипіння магнію, а також після повного википання магнієвого заряду, можливе заповнення випарника рідким чавуном, оскільки в тому і другому випадку тиск парогазової суміші буде менше феростатичного тиску. Проникнення розплаву чавуну всередину випарника робить неможливим його повторне використання. Для виключення заповнення випарника розплавом при його зануренні, саме занурення необхідно виконувати в два прийоми. Спочатку занурити випарник на глибину меншу за його висоту. Зупинити випарник на цій глибині до початку кипіння магнію, яке проявиться в барботації розплаву. Після початку кипіння провести подальше занурення випарника в розплав

Щоб виключити заповнення випарника (на заключній стадії википання магнієвого заряду) рідким чавуном, необхідно вилучити випарник з розплаву до закінчення кипіння, доки у випарнику зберігається надлишковий тиск пари магнію

Необхідність занурення випарника в розплав чавуну в два етапи та необхідність вилучення випарника із розплаву до закінчення процесу кипіння магнію ускладнюють експлуатацію пристрою і не

(13) A

(11) 55650

(19) UA

дозволяють ефективно використати весь магнієвий заряд, розміщений у випарнику

В основу винаходу, що пропонується, покладена задача по створенню такого пристрою для обробки чавуну пароподібним магнієм, який би дозволив шляхом завчасного відкриття та закриття випарника виключити можливість попадання розплаву чавуну в випарник на початковій та заключній стадіях обробки, забезпечити повторне його використання, спростити технологію його застосування та підвищити ефективність використання магнію

Поставлена задача вирішена тим, що в пристрої для обробки чавуну парами магнію, який включає несучу штангу і заглибокий випарник, випарник виконаний у вигляді закритого резервуару, розділеного на верхню і нижню частини по площині роз'єму, причому верхня частина жорстко закріплена на несучій штанзі, а нижня частина має можливість переміщення відносно верхньої частини вдовж їх загальної осі

Виконання випарника у вигляді закритого резервуару дозволяє занурювати випарник у рідкий чавун на будь-яку глибину ще до початку кипіння магнію. Можливість переміщення нижньої частини випарника відносно верхньої частини вдовж їх загальної осі і жорстке закріплення верхньої частини на несучій штанзі дозволяє використати дію на нижню частину випарника виштовхної сили Архімеда, направленої вертикально вгору. Якщо випарник занурений в розплав чавуну і тиск пари всередині випарника відсутній, що має місце до початку кипіння магнію, або тиск пари незначний, що має місце після повного випаровування заряду магнію всередині випарника, виштовхна сила Архімеда щільно притискує нижню частину випарника по площині роз'єму до верхньої його частини. Випарник на початковій і завершальній стадіях процесу виявляється закритим. Таким чином, пристрій, що пропонується, виключає можливість попадання розплаву чавуну у внутрішній простір випарника на початковій та заключній стадіях обробки, що забезпечує його повторне використання. Виключається необхідність двоетапного занурення випарника в розплав і дострокового вилучення випарника із розплаву, таким чином спрощується технологія застосування випарника. Крім того, пристрій забезпечує більш ефективне використання магнію, оскільки магнієвий заряд витрачається повністю при знаходженні випарника в глибині розплаву.

На Фіг показана схема пристрою, де 1 - несуча штанга, 2 - верхня частина випарника, 3 - нижня частина випарника, 4 - площина роз'єму.

Винахід реалізується таким чином. Пристрій з розміщеним в нижній частині випарника магнієм у вертикальному положенні занурюють у розплав чавуну відразу на глибину, при якій намічено проводити обробку. При цьому з початку моменту занурення на нижню частину 3 випарника розпочинає діяти виштовхна сила Архімеда. Оскільки нижня частина 3 випарника має можливість переміщуватися відносно верхньої частини вдовж загальної осі, а верхня частина 2 випарника жорстко закріплена на несучій штанзі 1, нижня частина випарника притискується виштовхною силою Архі-

меда до верхньої частини 2 по площині роз'єму 4. Внутрішній простір випарника виявляється замкненим, що запобігає попаданню в нього розплаву чавуну при відсутності тиску пари магнію всередині випарника. При витримці випарника у розплав він прогрівається, при цьому протікає поступовий нагрів магнію, його плавлення та кипіння. Кипіння магнію приводить до збільшення тиску його пари у внутрішньому просторі випарника. Внутрішній тиск пари магнію зростає, досягає величини феростатичного тиску на рівні площини роз'єму 4 випарника. Однак випарник залишається закритим, оскільки дія виштовхної сили на нижню частину 3 випарника залишається не скомпенсованою і нижня частина 3 випарника притиснута до верхньої частини. Тільки після того, як тиск пари всередині випарника (у порівнянні з феростатичним на рівні площини роз'єму 4) досягне надлишкового значення, спроможного подолати дію виштовхної сили, нижня частина 3 випарника переміститься вниз відносно верхньої частини 2 випарника і по площині роз'єму 4 утвориться зазор, по якому пароподібний магній під цим надлишковим тиском поступає із внутрішнього простору випарника в рідкий чавун.

Весь час, доки випарник залишається відкритим, поверхня верхньої 2 і нижньої 3 частин випарника по площині роз'єму 4 контактують тільки з потоком пароподібного магнію і не мають контакту з розплавом чавуну. Тому вони не зашлаковуються і залишаються чистими.

По мірі випаровування магнію із внутрішнього простору на завершальному етапі обробки, кількість пари магнію, яка утворюється за одиницю часу, зменшується, знижується її тиск всередині випарника. Тому виштовхна сила Архімеда переміщує нижню частину 3 випарника вгору і притискує її по площині роз'єму 4 до верхньої частини 2 випарника. Внутрішній простір випарника виявляється замкненим і розплав чавуну не може потрапити в нього.

Після закінчення процесу обробки випарник виймається із розплаву. При цьому під час підняття випарник залишається закритим, так як підйомна сила продовжує притискувати нижню частину 3 випарника до його верхньої частини 2. Після заповнення випарника новою порцією магнію він знову може бути використаний для роботи.

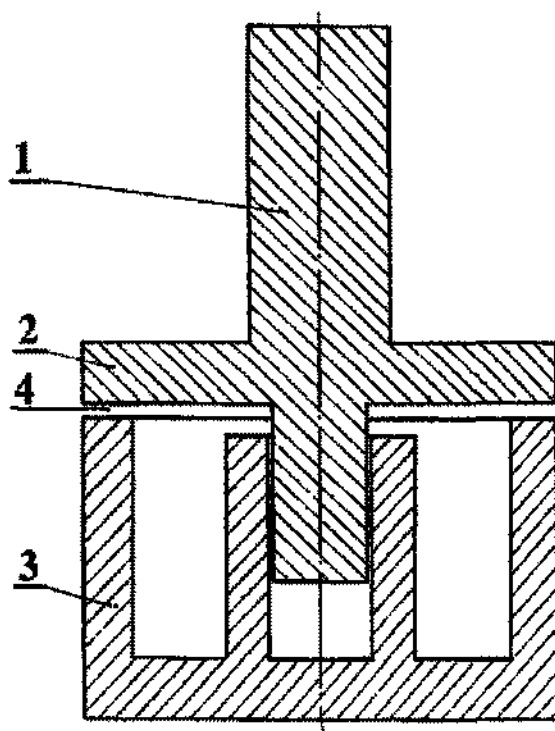
Використання пристрою, що пропонується, забезпечує в порівнянні з існуючим

1. Можливість повторного використання випарника за рахунок виключення попадання розплаву чавуну у внутрішній простір випарника при реалізації процесу обробки чавуну пароподібним магнієм.

2. Спрощення технології застосування випарника, оскільки зникає необхідність занурення випарника в два етапи та його завчасне вилучення із розплаву ще до закінчення процесу кипіння магнію.

3. Більш ефективне використання магнію, так як його повне випаровування може бути завершено, коли випарник занурений в розплав на задану глибину.

4. Простота технічного втілення.



Фіг.