



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62125 (13) U
(51) МПК (2011.01)
B23K 25/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОШЛАКОВОГО НАПЛАВЛЕННЯ

1

2

(21) u201101527

(22) 10.02.2011

(24) 10.08.2011

(46) 10.08.2011, Бюл. № 15, 2011 р.

(72) КУСКОВ ЮРИЙ МИХАЙЛОВИЧ

(73) ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ. Є. О.
ПАТОНА НАН УКРАЇНИ(57) 1. Пристрій для електрошлакового наплав-
лення, що складається з електрично ізолюваних

секцій: верхньої струмоведучої, проміжної й ниж-
ньої формуючої, який **відрізняється** тим, що про-
міжна секція виконана неводоохолоджуваною з
неелектропровідних, хімічно- й термічностійких
при температурі 1300-1700 °С матеріалів, що не
змочуються шлаками.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що
проміжна секція виконана з карбонітриду бору.

Корисна модель відноситься до області зва-
рювання й може бути використана для електрош-
лакового наплавлення внутрішніх, зовнішніх і тор-
цевих поверхонь виробів.

Для електрошлакового наплавлення зерни-
стим присадковим матеріалом використовують при-
строї, що є одночасно невитратними водоохоло-
джуваними електродами й формуючими
наплавлений метал кристалізаторами. [Г.В. Ксен-
дзык, І.І. Фрумин, Ю.М. Кусков. Электрошлако-
вая наплавка зернистым присадочным матери-
алом - У зб. "Теоретические и технологические
основы наплавки. Новые процессы механизиро-
ванной наплавки". - Киев: ИЭС им. Е.О. Патона,
1977. - С. 89-95; Г.В. Ксендзык, Ю.М. Кусков, А.Н.
Кикоть. Установка для электрошлакового пере-
плава стружки и наплавка торцев цилиндрических
деталей - У зб. "Оборудование и материалы для
наплавки". - Киев: ИЭС им. Е.О. Патона, 1990. с.
28-29; Г.В. Ксендзык, І.І. Фрумин, Ю.М. Кусков.
Способ электрошлаковой на плавки внутренних
поверхностей. А. с. СССР № 967004].

По своїй технічній суті найбільш близьким до
пропонованого винаходу є пристрій, описаний в
джерелі інформації [Ю.М. Кусков. Особенности
электрошлаковой наплавки зернистой присадкой в
токоподводящем кристаллизаторе // Сварочное
производство. - 2003. - № 9. - С. 42-47]. Відмітною
його особливістю є те, що він являє собою мідний
трисекційний водоохолоджуваний пристрій, всі
секції якого ізолювані одна від одної азбестовими
прокладками, а до верхньої секції підведена на-
пряга від джерела живлення.

Даний пристрій має ряд недоліків. По-перше, у
пристрої використовуються ізолюючі прокладки,
виготовлені з азбесту, які є екологічно шкідливим,
канцерогенним матеріалом. Використання інших
жаростійких ізоляційних матеріалів (гума, картон,
скловолокно), як показала практика, не дає позитивних
результатів, тому що прокладки або прогоряють від
впливу тепла, або не дають можливості щільно
обтиснути зазор між секціями, що приводить до
витікання шлакової ванни. Слід також за-
значити, що використання таких прокладок (тов-
щина приблизно 2 мм) ускладнює процес їхнього
розміщення й центрування. По-друге, у зв'язку з
тим, що в проміжній секції, що виконує роль розді-
лового прошарку між верхньою струмоведучою і
нижньою формуючою метал секціями які мають
відносно малі товщини (10-15 мм), так як для за-
безпечення проходження робочого струму від
струмоведучої секції на металеву ванну, складно
забезпечити достатнє охолодження, то мають міс-
це випадки часткового або повного оплавлення її
робочої поверхні. По-третє, використовувані при
напавленні багатокомпонентні флюси добре змо-
чують і заповнюють нерівності робочої поверхні
проміжної мідної секції, і після закінчення наплав-
лення доводиться відбивати затверділий шлак із
цієї поверхні, що приводить до децентрування
секцій між собою й порушенню ізоляції між ними. І
останнє. Проміжна секція, виготовлена з електро-
провідного матеріалу, може шунтувати на себе
частину електричного струму, що може призвести
до локального перегріву й оплавлення окремих
зон секції при недостатньому її охолодженні.
Оплавлення секції спричиняє порушення стабіль-

(19) UA (11) 62125 (13) U

ності процесу, погіршення якості металу й виходу пристрою з ладу.

Задачею корисної моделі є створення екологічно чистого пристрою, полегшення його складання, виключення оплавлення проміжної секції, зниження змочування робочої поверхні проміжної секції, підвищення стабільності процесу наплавлення і якості наплавленого металу. Задача досягається тим, що в пристрої для електрошлакового наплавлення, що складається з електрично ізолюваних секцій: верхньої струмоведучої, проміжної й нижньої формуючої, проміжна секція виконана неводоохолоджуваною з неелектропровідного, хімічно- й термічно стійкого, матеріалу, що не змочується шлаками, зокрема, карбонітриду бору. Таким чином, істотна відмінність запропонованого пристрою від застосовуваного полягає в тому, що проміжну секцію пристрою виконують неводоохолоджуваною з матеріалів, що мають комплекс властивостей, необхідних для здійснення стабільного електрошлакового процесу й підвищення довговічності експлуатації пристроїв - неелектропровідних, хімічно й термічно стійких при температурах 1300-1700°C и не змочуваних робочими шлаками. Як такий матеріал може бути застосований карбонітрид бору, експлуатаційні властивості якого зберігаються до температур 2000-2500°C.

Сутність корисної моделі пояснюється фіг., де представлена конструкція пристрою для наплавлення зовнішніх поверхонь.

Позиціями позначені: 1 - зернистий присадковий матеріал; 2 - наплавляємий виріб; 3, 5, 8 - відповідно струмоведуча, проміжна й формуюча секції пристрою; 4 - шлакова ванна; 6 - металева ванна; 7 - наплавлений метал; 9 затравка.

Процес наплавлення із запропонованим пристроєм здійснюється в такий спосіб. На затравку 9 встановлюється виріб 2, концентрично з яким розташовується пристрій для електрошлакового наплавлення, що складається із трьох секцій, ізолюваних одна від одної. Розплавлений в окремій ємності шлак заливається в зазор між наплавляемою поверхнею виробу й робочою поверхнею пристрою так, що шлакова ванна 4 обмиває всі секції пристрою. Шлакова ванна є електропровідним середовищем, проводить через себе електричний струм від струмоведучої секції 3, і за рахунок цього перебуває в розплавленому стані при температурах 1300-1700 °C, тобто здійснюється електрошлаковий процес. Подаваний у шлакову ванну зернистий присадковий матеріал 1, розплавляючись, утворює металеву ванну 6, що потім кристалізується в наплавлений метал 7, формований секцією 8. Проміжна секція 5, що служить для поділу

струмоведучої й формуючої секцій, виключення стабільності, виготовлена неводоохолоджуваною з матеріалів, що витримують високі температури шлакової ванни (до 1700 °C), стійких проти агресивних середовищ (шлакові розплави), неелектропровідних, хімічно неактивних, що дозволяють забезпечити щільне з'єднання секцій. Крім того, маючи досить велику товщину (10-15 мм) у порівнянні з азбестовими прокладками (2 мм) і маючи гарну твердість, проміжна секція добре й швидко центрується із двома іншими секціями без небезпеки порушення електроізоляції між ними при складанні. Зокрема, такий комплекс властивостей має карбонітрид бору.

Процес наплавлення торцевих і внутрішніх поверхонь відбувається аналогічно, з тією лише різницею, що наплавлення здійснюється або на торцеву поверхню виробу, або пристрій вводиться у внутрішню порожнину виробу.

Пропонований пристрій випробуваний у лабораторних умовах і на промисловому обладнанні. Нижче приводяться результати цих випробувань.

Приклад 1. Наплавлення чавунним дробом із хромистого чавуну сталевих заготовок Ø140 мм у трисекційному пристрої із проміжною секцією з карбонітриду бору Ø210 мм.

Режим наплавлення: струм 5,0-5,5 кА, напруга 30-32 В, флюс АН-75. Процес стабільний (протікання шлаку між секціями не спостерігалось), формування наплавленого металу без гофр і інших дефектів. Температура шлакової ванни 1700°C. Після закінчення наплавлення ніяких змін із проміжною секцією не відбулося, шлакова кірка (гарнісаж) легко віддаляється з її поверхні, склад наплавленого металу не змінився.

Приклад 2. Наплавлення хромо-нікелевим дробом внутрішньої поверхні сталеві труби Ø200 мм із використанням трисекційного пристрою, проміжна секція якого Ø160 мм виконана з карбонітриду бору.

Режим наплавлення: струм 3,5-4,0 кА, напруга 30 В, флюс АН-75. Температура шлакової ванни 1550 °C.

Результати випробувань аналогічні прикладу 1.

Приклад 3. Наплавлення сталлю Р6М5 торцевих поверхонь заготовок Ø50 мм у трисекційному кристалізаторі з Ø проміжної секції 60 мм, яку виготовлено з карбонітриду бору.

Режим наплавлення: струм 850 А, напруга 38 В, флюс АН-75. Температура шлакової ванни 1300 °C.

Результати випробувань аналогічні прикладам 1 і 2.

