



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46128 (13) C2

(51) B 23K 15/00, C 22B 9/04, 9/22

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОННО-ПРОМЕНЕВОГО НАПЛАВЛЕННЯ

1

2

(21) 99042126

(22) 15 04 1999

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Патон Борис Євгенович, Кучук-Яценко Сергій Іванович, Тригуб Микола Петрович, Дереча Олександр Якович

(73) Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України

(56) RU02118243, B23K15/00, 27 08 98

JP01313199, B23K35/40, 18 12 89

FR2559692, B23K5/10, 23 08 85

(57) 1 Спосіб електронно-променевого наплавлення, що включає формування зони оплавлення на поверхні виробу електронним променем з лінійною розгорткою двох або декількох паралель-

них ліній, подачу матеріалу, який наплавляють, в зону оплавлення першої лінії розгортки і переміщення виробу, який відрізняється тим, що матеріал, який наплавляється, присаджують на поверхню виробу при досягненні температури поверхні (0,90 - 0,95)Тпл,

де Тпл - температура плавлення матеріалу виробу, К,

і ущільнюють прокаткою з наступним проплавленням на всю його товщину, при цьому виріб після наплавки переміщують між валками

2 Спосіб електронно-променевого наплавлення по п 1, який відрізняється тим, що матеріал, який наплавляють, присаджують у вигляді гранул або стрічки

Винахід відноситься до області спеціальної електрометалургії, зокрема до способу ведення наплавки виробів електронним променем. Відомий спосіб електронно-променевої наплавки, при якому матеріал, який наплавляється /порошок/, вдувається в ванну розплавленого металу, або наноситься попередньо на поверхню виробу в вигляді пасти і розплавляється електронним променем [1].

Відомий також спосіб наплавки електронним променем, суть якого полягає в подачі суцільного або порошкового дроту, роздільний нагрів і плавлення основного і присадкового матеріалу [1].

Такі способи мають низьку продуктивність процесу наплавки, відносно малу товщину шару, який наплавляється, підвищені вимоги до поверхні виробу та присадкового матеріалу, які потребують попередньої підготовки.

Найбільш близьким по технічній суті є спосіб електронно-променевої наплавки, при якому на поверхні виробу формують зону оплавлення електронним променем з лінійною розгорткою двох або декількох паралельних ліній, подачу порошкового матеріалу, який наплавляється, в зону першої лінії розгортки і переміщення виробу [2].

Недоліки вказаного способу полягають в нестабільності електричного і технологічного режимів проведення процесу наплавки внаслідок "ви-

дування" частинок порошкового матеріалу, який наплавляється, при його надходженні на поверхню виробу. Це призводить до частих електричних розрядів джерела нагріву, зниження швидкості наплавки і підвищення витрат матеріалу, який наплавляється. При цьому важко забезпечити рівномірність розподілення порошкового матеріалу, який наплавляється, по поверхні виробу, що знижує якість наплавки. Процес наплавки габаритних і тонкостінних виробів може супроводжуватись їх коробленням в результаті напружень і деформацій.

В основу винаходу поставлена задача підвищення ефективності процесу електронно-променевої наплавки, а саме продуктивності, виходу придатного і якості наплавки.

Поставлена задача вирішується таким чином, що у відомому способі електронно-променевої наплавки, суть якого полягає в формуванні зони оплавлення на поверхні виробу електронним променем з лінійною розгорткою двох або декількох паралельних ліній, подачі порошкового матеріалу, який наплавляється, в зону першої лінії розгортки і переміщення виробу, матеріал, який наплавляється, присаджують на поверхню виробу при досягненні температури /0,90 - 0,95/ Тпл (Тпл - температура плавлення матеріалу виробу, К) і

(13) C2

(11) 46128

(19) UA

ущільнюють прокаткою з наступним проплавленням на всю його товщину, при цьому виріб після наплавки переміщують між валками, а матеріал, який наплавляється, присаджують у вигляді гранул або стрічки

Порівняльний аналіз рішення, яке заявляється, з прототипом показує, що спосіб який заявляється, відрізняється від відомого тим, що матеріал, який наплавляється, присаджують при досягненні температури /0,90 0,95/ Тпл на поверхні виробу і ущільнюють з подальшим його проплавленням на всю його товщину, при цьому виріб після наплавки переміщують між валками, а матеріал, який наплавляється, подають у вигляді гранул або стрічки Таким чином спосіб, що заявляється, відповідає критерію винаходу "новизна"

Аналіз відомих технічних рішень /аналогів/ в досліджуваній області - спеціальній електрометалургії, суміжних областях /зварювання/ дозволяють зробити висновок про відсутність в них ознак з суттєвими відмінними ознаками в способі, що заявляється і визнати рішення, яке заявляється, таким, що відповідає критерію "суттєві відміни"

Присадка матеріалу, який наплавляється, на поверхню виробу при досягненні її температури в інтервалі /0,90 0,95/ Тпл забезпечує високу якість наплавки При цій температурі відбувається видалення забруднень, окалини і дефектів в поверхневому шарі виробу, а наступна прокатка з матеріалом, який наплавляється, приводить до з'єднання компонентів наплавки за рахунок часткового обплавлення або високотемпературної дифузії Крім того, відбувається рівномірне розподілення, ущільнення і дегазація матеріалу, який наплавляється, що гарантує при наступному обплавленні однакову товщину наплавленого шару і стабільність технологічного процесу без відключень джерела нагріву

Переміщення готового виробу після наплавки між привідними валками, що охолоджуються, вирівнює його, а також ускорює охолодження його в вакуумі

Поряд з порошковим присадковим матеріалом, метод дозволяє вводити матеріал, який наплавляється, в вигляді гранул або стрічки і досягати при цьому високої швидкості наплавки

Процес електронно-променевої наплавки пояснюється кресленням, де на фіг 1 показана схема технологічного процесу наплавки виробів плоскої форми /листа/ і здійснюється наступним чином Виріб 1 розміщують на привідні валки в плавильній камері 2 електронно-променевої установки і завантажують матеріал 3, що наплавляється, в бункер з подаючим пристроєм Після герметизації камери установку вакуумують до досягнення робочого вакууму Включають живлення електронної гарма-

ти і нагрівають поверхню виробу лінійною розгорткою електронного променя 4 /по ширині листа/ При досягненні температури в діапазоні /0,90 0,95/ Тпл на поверхню виробу присаджують матеріал, що наплавляється у вигляді порошку та гранул з бункера шнековим постачальником або стрічку в бухті Виріб привідними валками переміщують горизонтально і разом з присадженим матеріалом подають між прокатними валками 5 до яких прикладається зусилля Зусилля прокатки контролюють для одержання потрібної щільності присадкового матеріалу і досягнення гарантованого з'єднання компонентів наплавки Потім генерують розгортку електронного променя паралельну лінії прокатки, збільшують потужність нагрівання і проплавляють матеріал, що наплавляється, на всю його глибину Виріб після наплавки переміщують між валками в яких відбувається правка з одночасним охолодженням до температури при якій коорблення неможливе

Приклад

Електронно-променева наплавка листа із конструкційної сталі 09ГЕС зносостійким матеріалом "стелп" відбувалася в установці типу УЕ-121 Установка містить три електронні гармати аксіального типу "ЕПА-300" і споряджена прокатними /обжимними/ і направляючими валками Робочий вакуум в камері плавки складає 0,133 0,066Па Товщина оброблюваного листа 10 мм, при габаритах листа 1000 × 2000мм, а товщина шару наплавки - 6мм Швидкість наплавки складала 150 кг/год, довготривалість процесу наплавки - 1год 10хв, або 2,0год з підготовчими операціями Потужність, яка витрачається, на нагрівання і плавлення - 300кВт Процес наплавки листа відбувався за один прохід Температура по верхні листа в зоні наплавки підтримувалась електронним нагрівом в інтервалі 1380 20 С, і контролювалась оптичним пірометром Зусилля прокатки складало 70МПа

Охолодження листа після наплавки відбувалося в камері між валками на протязі 30хв Потім проводять розгерметизацію установки і вивантажують лист Вихід придатного складає 97,0 - 98,0% по матеріалу, який наплавляється

Процес наплавки проводять у відповідності з описом, викладеним в заявці Процес проходить стабільно, безперервно, з достатньо високою продуктивністю, що і гарантує високу якість наплавки

Лтература

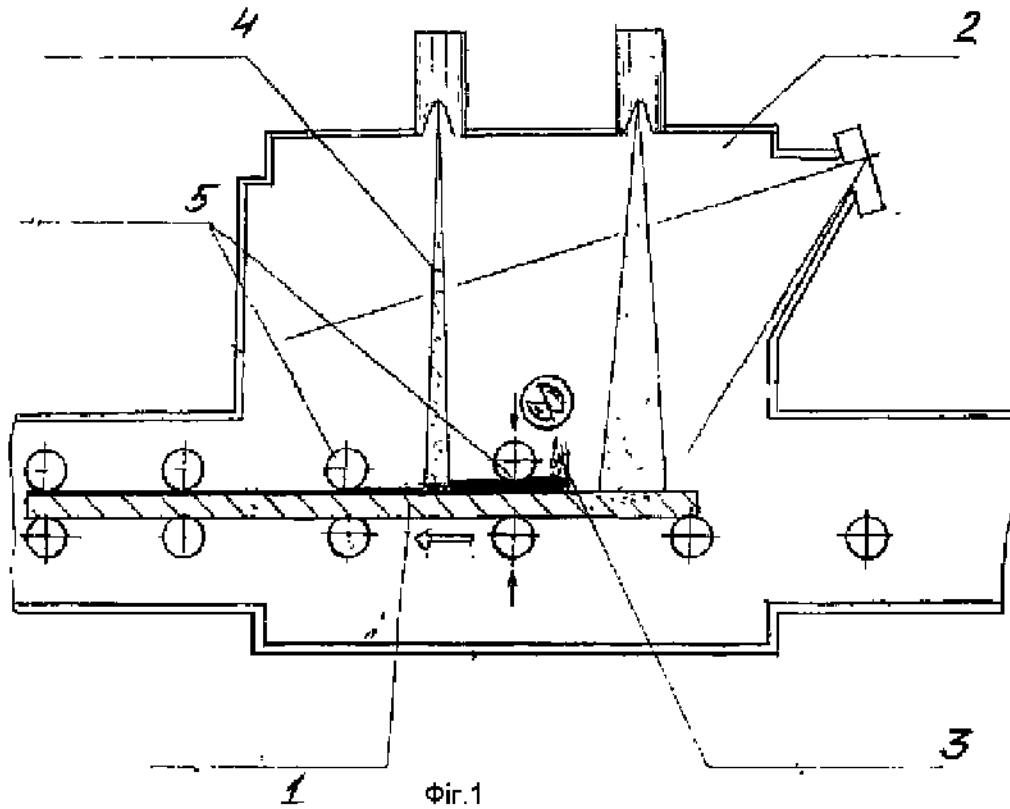
1 Справочник по наплавке И А толстое, Е А Коротков Челябинск, Металлургия, 1990 -С 215-224

2 Патент России 02118243 от 17 12 93г МКИ 15/00

5

46128

6



ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71