УКРАЇНА

(19) UA (11) 56194 (13) C2

(51) 7 C22B9/22,B22D11/045, 11/06,11/12,C21C5/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ТОНКОГО ЛИСТА В УСТАНОВКАХ ЕЛЕКТРОННО - ПРОМЕНЕВОГО ПЕРЕПЛАВУ

(21) 99052728
(22) 18 05 1999
(24) 15 05 2003
(46) 15 05 2003, Бюл № 5, 2003 р
(72) Патон Борис Євгенович, Тригуб Микола Петрович, Дереча Олександр Якович, Жук Генадій Віліорович, Пікулін Олександр Миколайович
(73) Інститут електрозварювання ім Є О Патона Національної Академії Наук України
(56) SU, 302 954, A, prior 15 06 1970, publ 25 12 1977
SU, 845 482, A, prior 14 06 1977, publ 30 09 1979
UA, 44 741, C1, prior 12 05 1997, publ 15 03 2002, Bul 1
UA, 43 379, C1, prior 12 05 1997, publ 17 12 2001, Bul 11
JP, 63 165054, A, prior 25 12 1986, publ 08 07 1988
JP, 63 183755, A, prior 26 01 1987, publ 29 07 1988
JP, 02 015112, A, prior 04 07 1986, publ 18 01 1990
(57) Спосіб одержання тонкого листа в установках електронно-променевого переплаву, який включає плавлення шихти в проміжну місткість, злив розплаву металу або сплаву в кристалізатор і формування плоского зливка, **який відрізняється тим, що** зливок формують горизонтальним витягуванням з нерухомого кристалізатора і переміщують його поміж прокатними валками, підтримуючи температурний режим прокатки електронно-променевим нагрівом, при цьому товщину зливка, який наплавляється, регулюють, змінюючи відстань Н поміж верхньою і нижньою панелями кристалізатора в межах Н=(2 - 10)S, мм, де S - товщина листа після прокатки, мм

1

Винахід відноситься до області спеціальної електрометалургії, зокрема до способу ведення процесів, які поєднують виплавку зливків і напівбезперервну прокатку тонкого листа в установках ЕПП

Відомі способи одержання плоских зливків в електронно-променевій установці, які складаються з плавлення витратної шихти на піддон, що вертикально опускається і наступної кристалізації металу в кристалізаторі в умовах обігріву поверхні розплаву металу скануючими електронними променями [1,2]

Такі способи не дозволяють одночасно вести виплавку зливка і його прокатку на тонкий лист в плавильній електронно-променевій печі, а виплавка тонких листів у вигляді плоских зливків малої товщини ускладнена низькою змочуваністю рідкого металу з охолоджуваною поверхнею піддону

За прототип обрано спосіб одержання плоских зливків в електронно-променевій печі, при якому формування плоского зливка здійснюється горизонтальним переміщенням піддона відносно проміжної місткості і бар'єру, нарощування зливка-вертикальним переміщенням бар'єру [3]

Недоліки способу складаються в наступному

2

Спосіб не дозволяє одержувати тонкий лист металу прокаткою зливка в процесі його виплавки в електронно-променевій печі і передбачає одержання одного зливка за переплав Процес одержання плоского зливка супроводжується його короблennям з-за нерівномірності температурного поля і усадкових явищ при твердінні, а високі витрати питомої потужності на обігрів поверхні розплаву викликають значні втрати металу на випаровування

В основу винаходу поставлена задача одержання тонкого листа в установках ЕПП, поєднуючи процеси виплавки зливків та їх прокатки

Поставлена задача досягається тим, що у відомому способі одержання тонкого листа в установках ЕПП, який включає плавлення шихти в проміжну місткість, злив розплаву металу або сплаву в кристалізатор і формування плоского зливка, зливок формують горизонтальним витягуванням з нерухомого кристалізатора і переміщують його поміж прокатними валками, підтримуючи температурний режим прокатки електронно-променевим нагрівом, при цьому товщину зливка, який наплавляється регулюють, змінюючи відстань Н поміж верхньою і нижньою панелями кристаліза-

(19) UA (11) 56194 (13) C2

тора в межах H=(2 10)S, мм, де S-товщина листа після прокатки, мм

Порівняльний аналіз рішення, яке заявляється з прототипом показує, що спосіб, який заявляється відрізняється від відомого тим, зливок формують горизонтальним витягуванням з нерухомого кристалізатора і переміщують його поміж прокатними валками, підтримуючи температурний режим прокатки електронно-променевим нагрівом, при цьому товщину зливка, який наплавляється регулюють, змінюючи відстань H поміж верхньою і нижньою панелями кристалізатора в межах H=(2 10)S, мм, де S-товщина листа після прокатки, мм Ці відмінності дозволяють зробити висновок про відповідність технічного рішення, яке заявляється, критерію "новизна"

Ознаки, які відрізняють технічне рішення, яке заявляється від прототипу, не виявлені в інших технічних рішеннях при вивченні даної галузі (спеціальної електрометалургії) і суміжних галузях (чорна та кольорова металургія), отже, забезпечують рішенню, яке заявляється, відповідність критерію "суттєві відмінності"

Товщина зливка, який наплавляється, завдається в залежності від кінцевої товщини листа після прокатки в межах H=(2 10)S, мм, виходячи з необхідності забезпечити потрібний ступінь деформації металу для пророблення (подрібнення) структури металу або сплаву

Процес одержання тонкого листа в установках ЕПП здійснюють таким чином Витратну шихту розташовують в камері установки і потім вакуумують камеру При досягненні робочого вакууму шихту падаючим механізмом направляють в зону дії електронних променів, де вона плавиться і краплі рідкого металу або сплаву потрапляють в проміжну місткість По мірі накопичення розплаву металу або сплаву в проміжній місткості здійснюють його злив за допомогою зливного носка в кристалізатор прямокутної форми Поверхня рідкого металу або сплаву в проміжній місткості, зливному носку і кристалізаторі піддається електронному нагріву По мірі твердіння зливок витягується горизонтально за допомогою піддона із затравкою На виході з кристалізатора поверхня зливка обплавляється лінійною розгорткою електронного променя, усуваючи можливі дефекти і підтримуючи температуру металу або сплаву перед прокаткою в інтервалі пластичної течії Зливок переміщують поміж прокатними валками, на які накладено зусилля для обтиску із завданим ступенем деформації Прокатка здійснюється в декілька етапів для досягнення потрібної товщини листа і завданого ступеня обтиску Лист після прокатки ріжеться на необхідну довжину і за допомогою спеціального механізму укладається в накопичувач Процес прокатки здійснюється безперервно до повного сплавлення шихти Змінюючи відстань поміж верхньою і нижньою панелями кристалізатора/ регулюють товщину зливка і завдають її, виходячи з вимог необхідного ступеня деформації металу або сплаву (балу по зерну) На кожному етапі деформації контролюють зусилля прокатки в межах допустимого і температуру металу за допомогою пірометрів

Після повного циклу сплавлення шихти і прокатки зливка камеру розвакуумують, відстиковують накопичувач і вивантажують пакет листів

Приклад Одержання тонкого листа зі сплаву титану марки ВТ1-0 здійснювалось в електронно-променевій установці типу УЕ-182М з титанової губки марки ТГ-120

Установка вміщує охоплоджувані кристалізатор і проміжну місткість, сім електронних гармат для плавки і нагріву металу, а також лінію валкової прокатки, ножиці і накопичувач

Робочий вакуум в камері установки складав 0,133 0,66Па Розміри зливка, який виплавлявся в поперечному перерізі складали 600х80мм Товщина листа після прокатки на трьохвалковій лінії склала 8мм при сумарному ступені деформації 90% Температурний інтервал деформації підтримувався в межах 950-1050С° Потужність, яка, витрачалась на плавлення шихти і нагрів металу склала 480кВт при швидкості переплаву 220кг/год

Деформація зливка проходила без ускладнень, поверхня листа рівна, без прогинів Бал по зерну відповідає 6,7 по класифікації

Механічні властивості листа повністю задовольняють вимогам технічних умов на відпалений лист зі сплаву титану марки ВТ1-0

Джерела інформації

1 А с СРСР №615680, МКИ С21с 5/56, 1976
2 А с СРСР №845482, МКИ С22в 9/22, 1977
3 А с СРСР №302954, МКИ С21с 5/56, 1970

Підписано до друку 05 06 2003 р Тираж 39 прим
ТОВ "Міжнародний науковий комітет"
вул Артема, 77, м Київ, 04050, Україна
(044) 236 – 47 – 24