



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36314 (13) A

(51) 6 B22D25/06, B22D27/20

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

(54) СПОСІБ ЛИТТЯ ДВОШАРОВИХ ЧАВУННИХ ПРОКАТНИХ ВАЛКІВ

(21) 99126534

(22) 01.12.1999

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Будаг'янець Микола Абрамович, Гольдштейн Леонід Борисович, Балаклієць Ігор Альбінович, Ревякін Олександр Миколайович, Кондратенко Віктор Іванович, Сирота Дмитро Олександрович, Дяченко Юрій Васильович

(73) Науково-технічне підприємство "Нові машини та технології"

(57) Спосіб лиття двошарових чавунних прокатних валків, що включає заповнення форми з кокілем із покриттям на робочій поверхні металом робочого прошарку, модифікованим телуrom, витримку для кристалізації робочого прошарку, наступне заповнення форми металом серцевини, який відрізняється тим, що витрата модифікатора витримується

ся у залежності від параметрів процесу лиття по такому співвідношенню:

$$Te = F \cdot R_t \cdot K$$

де Te - витрата телуру, г на тонну рідкого металу;

$$F = \text{коефіцієнт пропорційності, } \frac{\text{г}}{\text{т} \cdot \text{мм}};$$

$$F = 1,15 \dots 1,35 \frac{\text{г}}{\text{т} \cdot \text{мм}};$$

 K = коефіцієнт графітизації,

$$K = \sum gE$$

де E - вміст у чавуні елемента, у %; g - коефіцієнт відносного впливу елемента;

$$K = C + Si + 0,4Ni - 0,3Mn - 1,2Cr - 0,4Mo$$

 R_t - товщина покриття на робочій поверхні кокілю, мм.

Винахід відноситься до ливарного виробництва, зокрема, до виробництва чавунних прокатних валків.

Відомо лиття чавунних прокатних валків у форми, які містять кокіль із покриттям на робочій поверхні із застосуванням присадок телуру для збільшення глибини відбілу. Витрата телуру складає до 4 грамів на 1 т рідкого металу [1] і не регламентується залежно від необхідної глибини вибіленого прошарку і його збільшення.

Усунення цього недоліку досягається способом одержання чавунних двошарових прокатних валків, що включає заповнення форми металом робочого прошарку, модифікованим телуrom, витримку для кристалізації робочого прошарку, наступне заповнення форми металом серцевини [2], уякому витрата телуру P становить

$$P = (0,015 \dots 0,03) C \cdot \Pi \cdot M,$$

де C - необхідна глибина вибіленого прошарку, мм; Π - збільшення вибіленого робочого прошарку, мм, M - маса прокатного валка, т.

Недоліком цього способу є відсутність урахування товщини покриття на робочій поверхні кокілю і схильності чавуну до графітизації. Непряме урахування схильності чавуну до графітизації по

відбілу спеціальної проби недостатній, тому що навіть при цілком вибіленій пробі не вдається одержати практично чистий відбіл на відлитому валку.

Модифікування чавуну телуrom впливає на процес кристалізації чавуну. На цей процес також дуже істотно впливають швидкість кристалізації і схильність чавуну до графітування. Швидкість кристалізації при литті валків визначається, головним чином, товщиною покриття на робочій поверхні кокілю. Схильність чавуну до графітизації залежить від хімічного складу чавуну, обумовленого як коефіцієнт графітизації. Відсутність урахування цих чинників істотно знижує ефективність застосування прототипу. Присадки телуру без урахування перерахованих вище чинників не забезпечують стабільного одержання відбілу практично без графітних включень, що знижує якість валків, тому що включення графіту служать концентраторами напруг і центрами розпалу, що погіршує якість прокатки.

Мета винаходу - підвищення ефективності модифікування і якості валків.

Поставлена мета досягається за рахунок того, що при литті двошарових чавунних прокатних валків, що включає заповнення форми з кокілем із покриттям на робочій поверхні металом робочого прошарку, модифікованим телуrom, витримку для

кристалізації робочого прошарку, наступне заповнення форми металом серцевини, витрату модифікатора витримують залежно від параметрів процесу лиття за таким співвідношенням:

$$Te = F \cdot R_t \cdot K$$

де Te - витрата телуру, г на тонну рідкого металу;

$$F = \text{коефіцієнт пропорційності, } \frac{g}{t \cdot mm};$$

$$F = 1,15 \dots 1,35 \frac{g}{t \cdot mm};$$

K = коефіцієнт графітизації,

$K = \sum gE$, де E - вміст у чавуні елемента, у %,

g - коефіцієнт відносного впливу елемента;

Коефіцієнти відносного впливу елементів g становлять:

елемент	C	Si	Ni	Mn	Cr	Mo
g	+1	+1	+0,4	-0,3	-1,2	-0,4

$$K = C + Si + 0,4Ni - 0,3Mn - 1,2Cr - 0,4Mo$$

R_t - товщина піщового покриття на робочій поверхні кокілю, мм.

Таке технічне рішення у відомих джерелах відсутнє і є новим. Зазначена витрата телуру є необхідною умовою підвищення якості валків при модифікуванні телуром. Якщо витрата телуру буде менше, ніж $1,1R_t \cdot K$, то присадок телуру буде недостатньо для пригнічення кристалізації вуглецю у вигляді графіту при конкретних значеннях товщини покриття на робочій поверхні кокілю і коефіцієнта графітизації металу, що заливається. Якщо ж витрата телуру перевищить $1,3R_t \cdot K$, то може настати перемодифікування, уповільнення кристалізації, згущення модифікатора на межах кристалів, зниження механічних властивостей і експлуатаційних характеристик. Приклади здійснення способу.

Приклад 1. Відливали двошаровий чавунний прокатний валок з повною масою валка - 13,7 т. Відливку робили відцентровим способом, маса металу робочого прошарку становила 3,5 т.

Форма містить кокіль з покриттям на робочій поверхні, товщина покриття на робочій поверхні кокілю R_t становить 2 мм. Вміст основних хімічних елементів у металі робочого прошарку E становить, %: $C=2,9\%$; $Si=0,8\%$; $Ni=4,3\%$; $Mn=0,9\%$; $Cr=1,0\%$; $Mo=0,5\%$, решта - Fe.

Для цього чавуну коефіцієнт графітизації стане $K=2,9+0,8+0,4 \cdot 4,3-0,3 \cdot 0,9-1,2 \cdot 1,0-0,4 \cdot 0,5=3,75$.

Витрату телуру Te витримували залежно від параметрів процесу лиття за співвідношенням коефіцієнта графітизації K і товщини піщового покриття R_t

$$Te = F \cdot R_t \cdot K,$$

де F - коефіцієнт пропорційності.

При $F=1,25$ витрати телуру становлять $Te=1,25 \cdot 2 \cdot 3,75=9$ г/т рідкого металу.

На робочий прошарок масою 3,5 т кількість телуру буде

$$9 \times 3,5 = 31,5 \text{ г.}$$

Цю кількість телуру у виді брикетів закріплюють на сталевому пруті. Якщо використовують

порошковий телур, то його поміщають у ємкість із сталевого листа товщиною 0,5-1,0 мм і також закріплюють на сталевому пруті. Телур занурюють у ківш на відстань 100-200 мм від дна ковша.

Після цього форму, що обертається, заповнюють металом робочого прошарку, модифікованим телуром. Під дією відцентрової сили метал робочого прошарку розподіляється по робочій поверхні форми. Потім роблять витримку для кристалізації робочого прошарку. Після витримки форму заповнюють металом серцевини.

Приклад 2. Валок повною масою 15 т відливали стаціонарним способом. Маса металу робочого прошарку, що заливають у форму, становить 11 т.

Форма містить кокіль з покриттям на робочій поверхні, товщина покриття на робочій поверхні кокілю R_t становить 0,8 мм. Вміст основних хімічних елементів у металі робочого прошарку, %: $C=3,2$; $Si=0,9$; $Ni=4,2\%$; $Mn=0,9$; $Cr=0,9$; $Mo=0,3$ решта - Fe.

Коефіцієнт графітизації для цього чавуну становить:

$$K = C + Si + 0,4Ni - 0,3Mn - 1,2Cr - 0,4Mo = 3,2 + 0,9 + 0,4 \cdot 4,2 - 0,3 \cdot 0,9 - 1,2 \cdot 0,9 - 0,4 \cdot 0,3 = 3,71.$$

Витрату телуру витримували залежно від параметрів процесу лиття за співвідношенням коефіцієнта графітизації K і товщини піщового покриття R_t

$$Te = F \cdot R_t \cdot K.$$

При $F=1,25$ витрати телуру становлять $Te=1,25 \cdot 0,8 \cdot 3,71=4,3$ г/т рідкого металу.

На метал робочого прошарку масою 11 т кількість телуру буде

$$4,3 \times 11 = 47,3 \text{ г.}$$

Телур закріплюють на сталевому пруті і занурюють у ківш, як і в прикладі 1. Форму заповнюють металом робочого прошарку. Далі роблять витримку для кристалізації робочого прошарку. Після витримки проводять наступне заповнення форми металом серцевини через нижню частину форми стандартною виливною системою. Метал робочого прошарку, що залишився незатверділим, витискається з форми і замінюється металом серцевини.

Після повного затвердіння виливка одержують двошаровий чавунний прокатний валок, у якого робочий прошарок модифікований телуром у залежності від параметрів процесу лиття і має структуру, практично чисту за графітними включеннями, що покращує експлуатаційні характеристики валка.

Спосіб лиття застосовується при стаціонарному і відцентровому литті двошарових чавунних прокатних валків із робочим прошарком із хромо-келевого чавуну на Лутугинському об'єднанні з виробництва валків.

Джерела інформації:

1. Будагянц М.А., Карсский В.Е. Литі валки. - М.: Металургія, 1983. - С. 104.
2. Гольдштейн Л.Б., Балаклієць І.А. та ін. Авторське свідоцтво СРСР № 1337191, М кл. В 22 D 25/06, 27/20, 1987, Бюл. № 4.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
