



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81094 (13) C2
(51) МПК
B22D 7/10 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ РОЗЛИВАННЯ ВИЛИВКІВ ІЗ СПОКІЙНИХ МАРОК СТАЛІ

1

2

(21) а200707298

(22) 02.07.2007

(24) 26.11.2007

(72) ТЕРЯЄВ ОЛЕКСАНДР МИТРОФАНОВИЧ, UA,
ШЕНФЕЛЬД ГЛІБ ГЛІБОВИЧ, UA, СЕВЕРЕНЧУК
АНДРІЙ СТАНІСЛАВОВИЧ, UA, ОНИЩЕНКО
СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA

(73) ТЕРЯЄВ ОЛЕКСАНДР МИТРОФАНОВИЧ, UA,
ШЕНФЕЛЬД ГЛІБ ГЛІБОВИЧ, UA, СЕВЕРЕНЧУК
АНДРІЙ СТАНІСЛАВОВИЧ, UA, ОНИЩЕНКО
СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA

(56)	UA	4817	U,	15.02.2005
	SU	569373	A1,	25.08.1977
	JP	62279068	A,	03.12.1987
	GB	843098	A,	04.08.1960
	JP	55064958 A,		16.05.1980

(57) Спосіб розливання виливків із спокійних марок сталі, що включає розливання сталі в виливницю із надставкою додатку, у якій теплоізолюючий шар розміщений у міжстіновому просторі надставки додатку, який **відрізняється** тим, що розливання здійснюють при температурі теплоізолюючого шару, що дорівнює 200-1250 °С.

Винахід відноситься до металургії й може бути використаний при розливанні спокійних марок сталі в виливницю.

Відомий спосіб розливання спокійної сталі, у якому використовується виливниця з утеплювальною вставкою. Товщина утеплювального шару становить 0,3-0,5 товщини стінки виливниці [Трубин К.Г., Ойкс Г.Н. Металлургия стали. М.: Металлургия, 1970. с. 340-343]. До недоліків даного способу належить поперше - погана якість поверхні, формованій в головній частині виливка, через налипання у корковій зоні великих екзогенних включень; по-друге - глибина залягання усадочних дефектів залишається досить великою і досягає 12-14% від висоти виливка.

Відомий спосіб розливання спокійної сталі, у якому використовується виливниця із прибутковою надставкою. У міжстіновому просторі прибуткової надставки розташовується теплоізолюючий шар товщиною 0,3÷0,7 товщини стінки виливниці, а товщина робочої стінки надставки становить 0,1÷0,4 товщини стінки виливниці (патент України № 77368). Недоліком даного способу є досить велика глибина залягання усадочних дефектів, і отримувана головна обрізь у межах 11-12% від висоти виливка.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу розливання виливків із спокійних марок сталі, у якому за рахунок підвищення температури теплоізолюючого шару

вдається в кілька разів знизити тепловіддачу від рідкої сталі до бічних стінок виливниці в головній частині формованого виливка і тим самим значною мірою зменшити довжину усадочних дефектів у головній частині виливка.

У пропонованому способі, що включає розливання спокійної сталі в виливницю із прибутковою надставкою, у якій теплоізолюючий шар розміщений у міжстіновому просторі, додатково розливання проводять при температурі теплоізолюючого шару рівною 200÷1250°С.

У пропонованому способі за рахунок зменшення теплоотвода в головній частині формованого виливка з боку бічних поверхонь створюються умови по переміщенню теплового центра затвердіння до торця верхньої частини виливка й зменшення об'єму й довжини залягання усадочних дефектів. Відомо, що втрати тепла через стінку прибуткової надставки прямопропорційно різниці температури внутрішньої й зовнішньої поверхонь стінки прибуткової надставки й коефіцієнту теплопровідності матеріалу стінки. Зменшення різниці в температурі між стінками надставки при одночасному деякому збільшенні коефіцієнта теплопровідності матеріалу теплоізолюючого шару при його нагріванні, дозволяють у визначеному діапазоні температур зменшувати тепловіддачу від головної частини виливка. Втрати тепла через стінку визначаються як

$$q=(t_1-t_2) \cdot \lambda/\delta,$$

(19) UA (11) 81094 (13) C2

де q - втрати тепла через стінку виливниці, Вт/м²;

t_1 - температура стінки на границі з рідкою сталлю, °C ($\approx 1500^\circ\text{C}$);

t_2 - температура зовнішньої стінки, °C (у прототипі вона дорівнює $80-170^\circ\text{C}$, у пропонованому способі $200-1250^\circ\text{C}$);

λ - коефіцієнт теплопровідності теплоізолюючого шару, Вт/м °C, наприклад: $\lambda = (0,312 + 0,477 \cdot t_{cp}/1000)$ - для легкого шамоту, $t_{cp} = (t_1 + t_2)/2$;

δ - товщина теплоізолюючого шару, м.

Таким чином у пропонованому способі в більшій мірі, чим у прототипі в головній частині формованого виливка зберігається об'єм рідкої сталі, що йде на підживлення усадки, яка утворює внаслідок кристалізації металу.

Якщо температура теплоізолюючого шару буде менш за 200°C , то створюються практично ті ж умови, що й без нагрівання теплоізолюючої вставки, тому що в умовах діючого виробництва здійснюють прогрів виливниць до температури $80-170^\circ\text{C}$.

Якщо температура теплоізолюючого шару буде більше 1250°C , то теплові умови роботи прибуткової надставки приведуть до жолоблення її робочих стінок, і до неможливості зняття прибуткової надставки з виливка. Проблематичне затвердіння головної частини виливка протягом приблизно 2-4 годин.

Спосіб здійснюється таким чином.

Розливання спокійної сталі здійснюють в виливниці із прибутковими надставками, у яких теплоізолюючий шар у вигляді попередньо нагрітого шамотного порошку розміщений у міжстіночному просторі прибуткової надставки.

Після розливання метал в виливниці через певний час затвердіває. Далі виливок роздягають, прибуткові надставки й виливниці відправляють у цех підготовки составов. Шамотний порошок висипають із прибуткових надставок, знову його нагрівають і засипають у міжстіночний простір прибуткових надставок, після чого ставлять надставки на виливниці й у сталеплавильному цеху здійснюють заливання в цю форму спокійної сталі. Завдяки зниженню тепловіддачі через бічні поверхні головної частини виливка в кілька разів удається знизити довжину усадочних дефектів у головній частині виливка, а відповідно підвищити вихід придатного в порівнянні із прототипом.

Приклад конкретного виконання.

В умовах металургійного комбінату розливають запропонованим способом у глухдонні виливниці із прибутковими надставками спокійної марки сталі. У міжстіночному просторі прибуткової надставки шириною 125мм (0,57b при товщині стінки виливниці $b=220\text{мм}$ і товщині робочої стінки виливниці рівній 45мм - 0,2b) у цеху підготовки составов подають попередньо нагрітий до 800°C шамотний порошок зі спеціального бункера, повністю заповнюючи цим порошком весь простір до верхнього торця прибуткової надставки. Висота надставки становить 400мм. Після цього на підготовлені до розливання виливниці ставляться утеплювальні вставки й відправляють

під розливання виливків масою 7,5т. Висота налив становить 2500мм у тому числі в прибутковій частині - 300 мм. Розливання ведеться під шлаками. По закінченні наповнення прибуткової надставки на поверхню рідкого металу засипається люнкеритовий порошок.

Після затвердіння виливки стриперують, саджають у нагрівальні колодязі й після нагрівання прокочують на блюмінгу в розкат перерізом 280x260 мм довжиною ≈ 14 м. На ножицях обрізають головну частину довжиною 700мм (5% довжини) і донну частину довжиною 100-150мм (до 1% довжини). Далі виливок передається на заготовочний стан 550, де одержують заготовку $\varnothing 125\text{мм}$. Якість макроструктури в заготовках задовільна по всій довжині, дефекти усадочного походження відсутні (ультразвуковий контроль).