



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 86733

(13) C2

(51) МПК (2009)  
B22D 7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) СПОСІБ ЛИТТЯ ВИЛИВКІВ СПОКІЙНОЇ СТАЛІ

1

(21) а200814434

(22) 15.12.2008

(24) 12.05.2009

(46) 12.05.2009, Бюл.№ 9, 2009 р.

(72) РЯБКІН ЮРІЙ ЮРІЙОВИЧ, UA, ТРУХАЧОВ  
СЕРГІЙ ЮРІЙОВИЧ, UA, БЕНЕЦЬКИЙ ОЛЕКСІЙ  
ГЕННАДІЙОВИЧ, UA, БУРОВ ІВАН ВАЛЕНТИНО-  
ВИЧ, UA(73) РЯБКІН ЮРІЙ ЮРІЙОВИЧ, UA, ТРУХАЧОВ  
СЕРГІЙ ЮРІЙОВИЧ, UA, БЕНЕЦЬКИЙ ОЛЕКСІЙ  
ГЕННАДІЙОВИЧ, UA, БУРОВ ІВАН ВАЛЕНТИНО-  
ВИЧ, UA

(56) UA, 12876, U, 15.03.2006

SU, 1567317, A1, 30.05.1990

JP, 08206801, A, 13.08.1996

JP, 56036364, A, 09.04.1981

JP, 58132351, A, 06.08.1983

2

GB, 1262907, 09.02.1972

(57) Спосіб лиття виливків спокійної сталі, що включає заливання рідкого металу в виливницю з утепленням її бічних робочих поверхонь в її верхній частині або із утеплювальною прибутковою надставкою та утеплення дзеркала металу твердим теплоізолюючим матеріалом, який **відрізняється** тим, що після закінчення заливання рідкого металу у виливницю як твердий теплоізолюючий матеріал для утеплення дзеркала металу використовують плиту, яку виготовляють з теплоізолюючого матеріалу, хімічно інертного до рідкої сталі, причому розміри плити в плані становлять не менше 0,9 відповідних розмірів дзеркала металу, а товщина плити не менше 0,5 товщини бічного утеплення.

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

Відома технологія лиття колісних виливків при якій у верхній частині виливниці встановлюють мулітокремнеземні вкладиші товщиною 20÷25мм, а після заливання рідкої сталі в виливницю до верху вкладишів, розливання припиняють і на поверхню «дзеркала» вилівка насипають теплоізолюючу суміш товщиною не менш 35мм [Совершенствование технологии отливки колесных слитков. Демин Ю.С., Гайворонский А.В. и др. Сталь № 9, 2007, стр. 26-28].

До недоліків даної технології варто віднести наявність на поверхні рідкої сталі сипучого матеріалу, який частково затягається в тіло вилівка, що приводить до збільшення обрізи, через погіршення якості вилівка в підголовній частині. Порошкоподібний матеріал, як правило, протягом затвердіння вилівка спікається, розтріскується через зміну рівня рідкої сталі, що приводить до насичення ще не затверділого металу киснем і відповідно збагаченню розплаву ІІ окислами (неметалічних включень), до забруднення екзогенної й ендогенними головної частини вилівка, прискореному її затвердінню, а значить і до посилення прояву усадочних і ліквідаційних дефектів у головній частині вилівка.

Найбільш близьким по суті є спосіб розливання спокійної сталі, у якому перед розливанням сталі в виливницю сифонним способом на дно не змазаних виливниць із зазором 15мм укладають диски спресовані із графіту й тирси на зв'язці з рідкого скла [Трубин К.Г., Ойкс Г.Н. Металлургия стали М. Металлургия. 1970 стр.394-395].

Цей спосіб не дозволяє істотно знизити головну обрізь на вилівках зі спокійної сталі (менше 7%) у зв'язку з тим, що по-перше диски покривають не все дзеркало металу, тому що, при підйомі металу, в виливницю, через наявність висхідних і спадних потоків, вони мимовільно переміщуються й відкривають значні ділянки дзеркала металу; по-друге матеріал з якого виготовляють диски, а саме: графіт і тирса, реагує з рідким металом і підсилює прояву ліквідаційних процесів у головній частині вилівка за рахунок підвищення вмісту вуглецю, особливо це помітно на низьковуглецевих марках сталі.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення способу лиття виливків спокійної сталі, у якій за рахунок утеплення дзеркала металу плитою певних розмірів у плані й товщині й виконаної з хімічно інертного до рідкої сталі матеріалу забезпечується формування зони усадочних і ліквідаційних дефектів у головній частині таких розмірів,

(13) C2

(11) 86733

(19) UA

що при обрізанні головної частини її величина не перевищує 7% від маси виливка.

У пропонованому способі, що включає лиття виливків спокійної сталі шляхом заливання рідкого металу в виливницю з утепленням бічних робочих поверхонь виливниці в її верхній частині або із утеплювальною прибутковою надставкою й утеплення дзеркала металу твердим теплоізолюючим матеріалом, додатково, після закінчення заливання рідкого металу, утеплення дзеркала металу виконують за допомогою плити, виготовленої з теплоізолюючого матеріалу хімічно інертного до рідкої сталі, розміри плити в плані становлять не менш 0,9 відповідних розмірів дзеркала металу, товщина плити - не менш 0,5 товщини бічних робочих поверхонь виливниці або прибуткової надставки у її верхній частині.

У пропонованому способі за рахунок зменшення віддачі тепла через дзеркало металу (випромінюванням і теплопередачею) створюються умови кристалізації виливка, що забезпечують невелику глибину залягання дефектів усадочного й ліквацийного походження.

Плита, на відміну від порошкоподібного засипання, не буде затягатися спадними потоками вглиб виливка, не розтріскується й не оголює частини поверхні виливка, як це відбувається при застосуванні порошкоподібних засипань або невеликих дисків.

Плита виготовляється з теплоізолюючого матеріалу хімічно інертного до рідкої сталі, тому що в протилежному випадку взаємодія з рідкою сталлю приведе до росту фізичної й хімічної неоднорідності в виливку й розширенню цієї області.

Якщо розміри плити в плані будуть менше 0,9 відповідних розмірів дзеркала металу, то підсилюється теплоотвід по периметру плити, що спричинює збільшення раннього затвердіння ділянок бічної поверхні головної частини. Тим самим зменшується вихід придатного. Крім цього, іде інтенсивне поглинання кисню через незахищену поверхню.

Товщина плити повинна бути не менш 0,5 товщини бічного утеплення, тому що при рівних коефіцієнтах теплопровідності бічних плит і торцевої плити це дає можливість знизити тепловий потік через верхній торець виливка й одержати поширення усадочних і ліквацийних дефектів у межах до 7% по висоті виливка.

Спосіб здійснюється таким чином. Розливання спокійної сталі ведуть в виливниці. При цьому виливниця може бути як розширена до низу, так і розширена до верху із прибутковою надставкою. У верхній частині виливниці (або прибуткової надставки) з боку робочих поверхонь установлені теплоізолюючі елементи. Після того як виливниці заповняться рідким металом до необхідного рівня (звичайно 50÷70мм до верхнього торця виливниці/прибуткової надставки) подачу металу припиняють, на дзеркало рідкого металу укладають теплоізолюючу плиту з хімічно інертного до рідкої сталі матеріалу з розмірами не менш 0,9 відповідних розмірів дзеркала металу й товщиною не менш 0,5 товщини бічного утеплювача. Після остигання виливки роздягають, нагрівають у нагрівальному пристрої й прокочують. Після прокатки, на ножицях обрізають головну частину виливка, що становить менш 7% маси виливка.

Розглянемо приклад конкретного виконання способу.

В умовах металургійного заводу здійснюють лиття виливків масою 8,5 тонн у розширенні до низу виливниці загальною висотою 2300мм. Верх виливниці утеплений мулітокремнеземними плитами товщиною 30мм і висотою 350мм від верхнього торця виливниці. Виливниці встановлюють на візки по 20 штук у два ряди. Розливання сталі ведеться зверху, в виливниці заливається спокійна сталь марки 20 ГС, рівень наливу становить 2200мм. Після досягнення рівня наливу в виливницю, перекривають за допомогою шибного затвора подачу металу в цю виливницю, ківш переміщують на іншу виливницю, а дзеркало металу в наповненій виливниці з розмірами дзеркала рідкого металу 660х780мм утеплюють, укладаючи на його поверхню мулітокремнеземні плити з розмірами в плані 630х750мм і товщиною 30мм. Виливки остигають. Потім їх відправляють у стриперне відділення, де їх роздягають і передають у нагрівальні колодязі блюмінга. Після нагрівання до температури прокатки виливки прокочуються на блюмінгу за 13 проходів, одержують розкат перерізом 300х300. У виливку висота головної частини становить 160÷140мм і має блюдцеподібну форму. У розкаті довжиною 13,7м довжина головної частини становить  $\approx 0,9$ м або 6,6%. Метал у місці різа щільний без потемнінь.