



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47360 (13) A

(51) 6 C21C1/06

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

(54) СПОСІБ ПІДГОТОВКИ АЛЮМІНІЮ ДЛЯ РОЗКИСНЕННЯ СТАЛІ

1

2

(21) 2002021341

(22) 18 02 2002

(24) 17 06 2002

(46) 17 06 2002, Бюл. № 6, 2002 р.

(72) Бойко Володимир Семенович, Климанчук Владислав Владиславович, Семенченко Петро Михайлович, Шепель Віктор Данилович, Фентісов Ігор Миколайович, Синельников Володимир Петрович, Самохвалов Володимир Михайлович, Оспіщев Олександр Андрійович, Бочек Анатолій Павлович, Тимошенко Микола Іванович, Сіренко Сергій Іванович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МАРІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ ІМЕНІ ІЛЛІЧА"

(57) Спосіб підготовки алюмінію для розкиснення сталі, що включає розплавлення алюмінію, заливання його у форму і наступне вміщення отриманого зливка в суцільнолиту чавунну оболонку, який відрізняється тим, що чавунна оболонка додатково легується кремнієм, при цьому відношення маси алюмінію до маси кремнію дорівнює 1 (0,08-0,17)

Винахід належить до галузі металургії і може бути використаний для розкиснення сталі

При виробництві більшості марок сталі як розкиснювачі використовують феросплави (такі як FeMn, FeSi, SiMn, FeTi і ін.) і алюміній, як основний реагент для остаточного розкиснення сталі, що вводиться в ковш після віддачі основної маси використаних феросплавів

Для остаточного розкиснення сталі, як правило, використовується вторинний алюміній марки АВ 87, що вводять у розплав у виді зливків масою до 15кг

Використання вторинного алюмінію у вигляді зливків має недолік, обумовлений його низькою питомою масою. У результаті досаджені в сталерозливний ковш зливки алюмінію плавають на поверхні розплаву в ковші

Тому досаджений алюміній значною мірою окислюється атмосферою й окислами шлаку, що до моменту присадки алюмінію утворюється на поверхні розплаву через взаємодію рідкого напівпродукту з футеровкою сталерозливного ковшу, досадженими феросплавами, а також часткового влучення кінцевого шлаку зі сталеплавильного агрегату під час випуску плавки в ковш

Коливання ступеня засвоєння алюмінію складають (5-30)%

Таке нестабільне засвоєння приводить до високої витрати алюмінію й ініціює утворення великої кількості неметалічних включень, для видалення яких необхідно використовувати додаткові техно-

логічні прийоми, що значно ускладнюють технологічний процес виробництва сталі

Відомий спосіб підготовки алюмінію для розкиснення сталі шляхом змішування розплавленого алюмінію з рідкою сталлю, чавуном і наступним розливанням отриманого сплаву у відповідні форми (Сталь 1962м №3 з 242) [1]

Отримані злитки зі змістом алюмінію 45-52% і щільністю 5 1-5 2г/см³ присаджували в сталерозливний ковш. Через високу щільність отриманого сплаву він розташовувався на межі шлак-метал, що дозволило істотно збільшити його засвоєння (у 1 5-2 0 рази) і істотно підвищити чистоту отриманої сталі по неметалічним включенням

Крім того, відомий спосіб підготовки Al по патенту України №24345 A[2], що включає розплавлення рідкого алюмінію і змішування його у формі з наповнювачем сталлю чи чавуном

Крім того, відомий алюмінієвий злиток по ТТУ14-16-170-2001 [3], покритий чавунною оболонкою із сірого чавуна марки СЧ-10, прийнятий нами за прототип

До недоліків способу [1] можна віднести високий угар алюмінію в процесі змішування його в ковші з рідким чавуном перед розливанням у форми, що приводить до низького "наскрізного" засвоєння алюмінію

Спосіб по патенті України [2] забезпечує одержання високої питомої маси алюмінієвого зливка, однак не захищає поверхню алюмінієвого зливка від безпосереднього контакту з окисленим покрив-

(13) A

(11) 47360

(19) UA

ним шлаком

Спосіб [3], прийнятий нами за прототип, забезпечує одержання алюмінієвого зливка достатньої питомої маси для того, щоб знаходитися на границі шлак-метал до початку розплавлення Al, однак чавунна оболонка не володіє достатньою розкислювальною здатністю, щоб забезпечити найбільш високе засвоєння Al рідким розплавом

Поставлена задача досягається тим, що по відомому способу [3] алюмінієвий зливко укладають у суцільнолиту чавунну оболонку, що містить 4–8% кремнію по масі

Легування чавуну кремнієм здійснюють безпосередньо перед заливанням оболонки

На відміну від прототипу маємо наступні ознаки винаходу

1 Суцільнолита оболонка алюмінієвого зливка має однакову товщину по всьому периметру зливка, що забезпечує до моменту кінця плавлення оболонки нагрівання і розплавлення алюмінієвого зливка

2 Оболонка алюмінієвого зливка містить 4–8% кремнію (по масі), що забезпечує додаткове розкиснення металу до моменту початку взаємодії алюмінієвого зливка з розплавом

3 Відношення маси алюмінію до маси кремнію, розчиненого в оболонці складає 1 (0,08–0,17)

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак способу, що заявляється, і технічним результатом, що досягається підвищення ступеня засвоєння алюмінію при розкисненні сталі в ковші в тім, що тільки використання всіх ознак винаходу дозволяє одержати алюмінієві зливки, покриті оболонкою й забезпечити стабільно високе засвоєння алюмінію

Запропонований спосіб підготовки алюмінію забезпечує значне зниження угару алюмінію в

процесі виготовлення зливка, а також у процесі легування металу в ковші

Питома маса зливка забезпечує занурення зливка в покривний шлак до рівня шлак-метал

Кремній, розчинений у чавунній оболонці, разом з вуглецем чавуна забезпечує досить глибоке попереднє розкиснення металу, а отже, додаткове зниження угару алюмінію

Для відпрацювання оптимальних параметрів способу відливали зливки алюмінію масою 3,74 кг, розмішували їх у спеціальну форму, фіксували їх за допомогою спеціальних розпірок і заливали їх чавуном з різним змістом кремнію

Відношення маси алюмінію до маси кремнію складало 1 (0,054–0,2). Отриманими зливками розкислювали сталь, виплавлену в кисневому конверторі ємністю 160 т. Результати досвідів приведені в табл.

Як видно з приведених результатів, найбільше засвоєння алюмінію відзначається при відношенні маси алюмінію до маси кремнію в межах 1 (0,08–0,17). При відношенні мас менш ніж 0,08 збільшується угар алюмінію, тому що не забезпечується глибоке попереднє розкиснення металу в ковші, а при відношенні мас більш ніж 0,17 не забезпечується стабільне одержання бездефектної оболонки через виникнення гарячих тріщин

По запропонованому способу підготовки було зроблено 20 т алюмінієвих зливків по різних варіантах, що використовували для розкиснення сталі в киснево-конвертерному цеху комбінату

Дослідні плавки показали високу ефективність запропонованого способу й у результаті зниження витрати алюмінію, очікуваний економічний ефект може скласти 1,5–2 грн/т сталі

Данні по підборі оптимальних параметрів способу підготовки алюмінію

Таблиця

Варіант	Маса алюмінієвого зливка, кг	Вміст кремнію в оболонці, %/кг	Характеристика оболонки зливка	Відношення маси алюмінію до маси кремнію	Расход розкислювача, кг/т сталі	Середнє засвоєння алюмінію, %
1	2	3	4	5	6	7
1	3,74	2,3/0,187	без дефектів	0,05	0,817	23
2	3,74	3,2/0,262	без дефектів	0,07	0,817	25
3	3,74	3,68/0,299	без дефектів	0,08	0,817	26
4	3,74	4,6/0,374	без дефектів	0,10	0,817	27
5	3,74	6,45/0,524	без дефектів	0,14	0,817	28
6	3,74	7,36/0,598	без дефектів	0,16	0,817	30
7	3,74	7,83/0,636	без дефектів	0,17	0,817	26
8	3,74	8,2/0,688	вопосоподібні тріщини	0,18	0,817	23
9	3,74	9,2/0,748	глибокі тріщини	0,20	0,817	20

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'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