



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **86194** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
C22C 35/00
C21C 7/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 01547	(72) Винахідник(и): Кушнір Марина Анатоліївна (UA), Шаповалов Олексій Вікторович (UA), Татарко Юлія Володимирівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 11.02.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.12.2013	(73) Власник(и): ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА, проспект Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.12.2013, Бюл.№ 24	

(54) РОЗКИСЛЮВАЧ-МОДИФІКАТОР ДЛЯ ОБРОБКИ СТАЛЕЙ

(57) Реферат:

Розкислювач-модифікатор для обробки сталей і сплавів містить стружку алюмінієвих сплавів, стружку титанових сплавів, відходи залізовуглецевих сплавів. При цьому розкислювач-модифікатор додатково містить доломіт.

UA 86194 U

Корисна модель належить до металургії сталей і може бути використана у машино-, енерго-, авіабудуванні та інших галузях, де застосовується розкислення рідких розплавів сталей і сплавів.

Відомі розкислювачі сталей і сплавів (феросиліцій, силікомарганець, силікокальцій, феротитан, алюміній чушковий, феромарганець, фероалюміній, тощо), які широко використовуються для розкислення і модифікування різних марок сталей і сплавів [1-2].

Недоліками відомих розкислювачів є:

- необхідність виготовлення їх методом металургійної плавки з дуже значними затратами енергії, неможливість реалізації безвідходного виробництва, забруднення навколишнього довкілля, неекологічність;

- неможливість введення декількох компонентів у розкислювачі-модифікатори (зазвичай присутні три компоненти) тому, що елементи мають обмежену розчинність у залізі 0,03 % по масі, титан 0,75 % по масі, алюміній 1,0 % по масі, марганець 3,0 % по масі. При збільшенні кількості компонентів у плавлених розкислювачах-модифікаторах їх структура формується не як твердий розчин, а як багатофазний сплав. Але всі фазові складові мають різні властивості, тому по-різному взаємодіють із сталевим розплавом. Таким чином, в металургії розробляють феросплави, розкислювачі і модифікатори, які відповідають реперним мочкам - евтектичній, перитектичній, хімічній сполуці;

- плавлені розкислювачі-модифікатори при введенні у сталевий розплав забирають частину його енергії для розігріву до температури плавлення і тим самим охолоджують розплавлену сталь чи сплав;

- різні розміри кусків (від 3 мм до 200 мм) плавлених розкислювачів-модифікаторів призводять до неоднакового розкислення і модифікування в об'ємі всього металу в ковші, внаслідок чого має місце розкид хімічного складу, структури, механічних і експлуатаційних властивостей в межах однієї й тієї ж плавки. Найбільш близьким до корисної моделі за технічною суттю та досягнутими результатами є композиційний розкислювач [3]. Він містить 25...35 % алюмінієвої стружки, 5...17 % стружки титанових сплавів, 5...17 вапно і відходи залізовуглецевих сплавів - решта.

Відомий композиційний розкислювач теж має недоліки, а саме: складові відомого композиційного розкислювача не націлені на виведення шкідливих домішок легкоплавких металів, насамперед арсенікуму. Ці домішки присутні в сталях у дуже малих концентраціях (тисячних частках відсотків). При кристалізації ці домішки локалізуються в міждендритних об'ємах і по границях зерен і субзерен, через вкрай низьку розчинність у сталях та поверхневу активність відносно заліза. Оскільки температура плавлення цих домішок нижча за температурний інтервал прокатки, це може призвести до утворення тріщин, виникнення поверхневих і внутрішніх дефектів, зменшення жароміцності, термостійкості, холодостійкості, ударної в'язкості, пластичності, конструктивної міцності готової продукції. Можливо відчистити метал від домішок легкоплавких кольорових металів за допомогою певних елементів, до яких належать кальцій та магній. Тому є сенс ввести до складу нового розкислювача-модифікатора доломіт $MgCa(CO_3)_2$.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення композиційного розкислювача-модифікатора для обробки сталей шляхом введення до його складу доломіту, завдяки чому можна значно знизити вміст арсенікуму, тим самим підвищити механічні характеристики матеріалу.

Поставлена задача вирішується тим, що неплавлений розкислювач-модифікатор, до складу якого входять стружка алюмінієвих сплавів, стружка титанових сплавів, відходи залізовуглецевих сплавів, згідно з корисною моделлю, додатково містить доломіт $MgCa(CO_3)_2$, у такому співвідношенні, % по масі:

стружка алюмінієвих сплавів	20,0-40,0
стружка титанових сплавів	3,0-20,0
доломіт	10,0-20,0
відходи залізовуглецевих сплавів	
	решта.

Доломіт містить кальцій і магній, які утворюють з арсенікумом стійкі тугоплавкі хімічні сполуки - арсеніди Ca_3As_2 , Mg_3As_2 . Це призводить до нівелювання шкідливої дії домішок кольорових металів, яка відбувалася внаслідок локального підвищення їх концентрацій на границях дендритів і зерен.

Розкислювач-модифікатор для обробки сталей і сплавів, який заявляється, є дискретним композиційним неплавленим матеріалом із структурою евтектоїду.

Новим розкислювачем-модифікатором, що заявляється, оброблено 100 т мартенівської сталі, яка мала склад % по масі: С - 0,52, Мп - 0,70, Si - 0,34, Р - 0,012, S - 0,015, Cr - 0,20, Ni - 0,14, Cu - 0,12, Мо - 0,05, V - 0,03, As - 0,007. Результати обробки сталі розкислювачем-модифікатором за вмістом арсеніку та механічними властивостями наведені в таблиці.

5

Таблиця

Вміст компонентів	Показники				
	Вміст As, % по масі	Механічні властивості			
		Межа міцності σ_B , МПа	Відносне подовження δ , %	Ударна в'язкість КСУ, Дж/см ²	
				+20 °С	-20 °С
15 % стружки алюмінієвих сплавів 1 % стружки титанових сплавів 5 % доломіт 79 % відходи залізобуглецевих сплавів	0,007	860,5	14	9,8	7,9
20 % стружки алюмінієвих сплавів 3 % стружки титанових сплавів 10 % доломіт 67 % відходи залізобуглецевих сплавів	0,003	871,4	17,6	22,4	10,0
30 % стружки алюмінієвих сплавів 12 % стружки титанових сплавів 15 % доломіт 43 % відходи залізобуглецевих сплавів	0,001	889,8	19,6	27,6	13,7
40 % стружки алюмінієвих сплавів 20 % стружки титанових сплавів 20 % доломіт 20 % відходи залізобуглецевих сплавів	<0,001	933,7	17,8	23,4	11,8
43 % стружки алюмінієвих сплавів 23 % стружки титанових сплавів 23 % доломіт 11 % відходи залізобуглецевих сплавів	<0,001	1100	10,0	15,2	9,8

Із даних, наведених у таблиці, видно, що концентрації компонентів розкислювача-модифікатора, в межах, які заявляються, найкращим чином забезпечують поєднання характеристик міцності, пластичності та ударної в'язкості при позитивних та негативних температурах.

Джерела інформації:

1. Голубцов В.А. Теория и практика введения добавок в сталь вне печи. - Челябинск, 2006. - 422 с.

2. Шаповалова О.М. Раскисление и микролегирование стали 08ЮТ комплексными добавками из отходов титана / О.М. Шаповалова, С.В. Бобырь, И.А. Маркова, В.П. Лысун // Сталь. - М., 1990 - № 12. - С. 22-24.

3. Пат. 91633 Україна МПК C22C 35/00. Розкислювач-модифікатор для обробки сталей та сплавів / Шаповалова О.М., Шаповалов О.В., Шаповалов В.П., Шаповалов О.О., Кушнір М.А., Татарко Ю.В.; - а200900952, заяв. 09.02.2009; опубл. 10.08.2010. Бюл. № 15.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Розкислювач-модифікатор для обробки сталей і сплавів, що містить стружку алюмінієвих сплавів, стружку титанових сплавів, відходи залізобуглецевих сплавів, який **відрізняється** тим, що він додатково містить доломіт при такому співвідношенні компонентів, % по масі:
стружка алюмінієвих сплавів 20,0-40,0

стружка титанових сплавів	3,0-20,0
доломіт	10,0-20,0
відходи залізовуглецевих сплавів	решта.

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601