



УКРАЇНА

(19) UA (11) 57289 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
C21C 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СУМІШ ДЛЯ ОБРОБКИ РІДКОГО МЕТАЛУ

1

2

(21) u201006803

(22) 02.06.2010

(24) 25.02.2011

(46) 25.02.2011, Бюл.№ 4, 2011 р.

(72) БАРАННИК ІВАН АНДРІЙОВИЧ, САВЕНЕЦЬ  
ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, ДНІСТРОВІЧ ВАСИЛЬ МИКО-  
ЛАЙОВИЧ, ВІТЯЗЬ ОЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ, ЗО-  
ТОВ ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, СВІРІДОВ  
ДМИТРО ЄВГЕНІЙОВИЧ

(73) САВЕНЕЦЬ ЮРІЙ ІВАНОВИЧ

(57) Суміш для обробки рідкого металу, що містить  
гранули, переважно сферичної (кулястої) форми,  
сплавів системи магній - алюміній та галоїдів ме-  
талів, яка **відрізняється** тим, що вона додатково  
містить гранули із сплавів системи алюміній - маг-  
ній, такої ж форми і розміру, причому останні взяті  
в співвідношенні, за яким сумарний вміст алюмінію  
в суміші складає від 10 до 88 %.

Корисна модель відноситься до металургії, а саме: до сумішей, що використовуються в чорній металургії для десульфурзації чавуну при вдуванні в ківш з рідким металом гранул, що містять магній.

Відомий порошковий дріт для десульфурзації чавуну, що складається з металевої оболонки та заповнювача із порошкоподібного сплаву системи залізо-кремній-магній з вмістом магнію (7 - 15)%, в який додатково введений алюміній у вигляді сплавів системи алюміній-магній з вмістом магнію (0,1 - 5) %, причому у структурі сплавів розмір не менш ніж 70 % фаз, що містять магній не перевищує 0,03 мм (патент на винахід № 38011, UA, 7 C21C 1/02).

Найбільш близькою за технічною суттю до рішення, що заявляється, є взята за прототип суміш, для обробки рідкого металу, що містить галоїди солей в кількості (1-10) % і магнієвий сплав, що містить магнію (65-90) мас.ч., алюмінію (2,5-12) мас.ч., а також марганець, цинк, цирконій, кальцій, берилій і мідь (а.с. № 470184, SU, 3 C22C 37/04, C21C 1/10).

Випробування і використання сумішей протягом багатьох років на металургійних підприємствах показали, що позитивний ефект досягається, в основному, за рахунок наявності в сплаві алюмінію, що пояснюється його впливом на процес десульфурзації чавуну: у присутності алюмінію підвищується ступінь використання магнію, як основного реагента -десульфуратора.

Недоліком відомих сумішей є те, що при збільшенні вмісту в гранулах магній-алюмінієвих сплавів алюмінію понад 9% спостерігається заварювання (зашлаковування) фурменних пристроїв,

що призводить, як до передчасного зносу фурм, так і до порушення стабільності процесу десульфурзації і зниження ступеня використання магнію на десульфурацию.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення суміші для обробки рідкого металу, шляхом зміни її складу, що за рахунок підвищення ефективності використання магнію в процесі десульфурзації металу з одночасним зменшенням його вмісту в суміші, забезпечується стабільність процесу десульфурзації металу, запобігається причасний знос фурменних пристроїв, це дозволяє розширити функціональні можливості суміші і забезпечити пожежобезпечність процесу обробки рідкого металу.

Поставлена задача вирішується тим, що у суміші для обробки рідкого металу, що містить гранули, переважно сферичної (кулястої) форми сплавів системи магній - алюміній та галоїдів металів, згідно до корисної моделі вона додатково містить гранули із сплавів системи алюміній - магній, такої ж форми і розміру, причому останні взяті в співвідношенні, за яким сумарний вміст алюмінію в суміші складає від 10 до 88 %.

З розгляду діаграми стану системи магній - алюміній, видно, що збільшення вмісту алюмінію в магній - алюмінієвому сплаві або навпаки - магнію в алюміній - магнієвому сплаві супроводжується значним зниженням температури плавлення сплавів з 650-660 °C до 550-450 °C. Істотне зниження температури плавлення негативно позначається на властивостях гранульованого магній-алюмінієвого сплаву при введенні його в ківш з рідким металом : відбувається заварювання фур-

(19) UA (11) 57289 (13) U

ми із-за низької температури плавлення сплаву. Крім того, синхронно знижується і температура займання магній-алюмінієвих сплавів, що погіршує споживчі властивості реагенту, як при його виготовленні, так і використанні (підвищення окислення, пожежонебезпеки і ін.).

Сплави магнію, що містять алюміній в кількості до 9,0 %, мають температуру плавлення вище 600 °С, яка поступово підвищується до 645 °С при зменшенні концентрації алюмінію в сплаві. При збільшенні ж концентрації алюмінію в сплаві більше 9 % відбувається зниження температури плавлення у міру збільшення концентрації алюмінію. Аналогічним чином змінюється і температура плавлення алюміній-магнієвих сплавів, підвищуючись поступово від 600 °С до (630-650) °С при зменшенні концентрації магнію в сплаві. Отже, обидві складові механічної суміші магній-алюмінієвих сплавів і алюміній-магнієвих сплавів матимуть температури плавлення, що наближаються до температури плавлення чистого гранульованого магнію 650 °С, вдування якого в чавун, не викликає «заварювання» фурм і забезпечує високий ступінь використання магнію. Наявність же алюмінію в суміші підвищує ступінь використання магнію на десульфуріацію. Поліпшується одночасно і показник пожежонебезпеки, оскільки температура займання сплавів підвищується як, при зменшенні концентрації алюмінію в сплавах магній - алюмінієвих, так і при зниженні концентрації магнію в сплавах алюміній - магнієвих.

Інтервал сумарного вмісту алюмінію в суміші, що заявляється, складає від 10 % до 88 %. Суміші із вмістом алюмінію менше 10 % використовувати нерационально, бо їх властивості наближені до гранульованого сплаву магній - алюміній, наприклад, сплав МЛ5, який має близьку температуру плавлення близьку до 595 °С.

Відповідно, нерациональне використання і суміші, в якій сумарний вміст алюмінію перевищує 88

%, тобто це та межа, коли замість суміші можна використовувати чистий ливарний сплав алюмінію, що містить 12 % магнію. У складі суміші, що заявляється, запропонований діапазон вмісту алюмінію, є універсальним, тобто ця суміш придатна не тільки для десульфуріації чавуну - (суміш, що містить (10-20) % алюмінію), але і для модифікації чавуну - (суміш, що містить (30-50) % алюмінію), а також і для десульфуріації і розкислювання сталі - (суміш, що містить (70-88) % алюмінію).

Вміст в суміші галоїдів до 10 %, що складаються переважно з хлоридів натрію, калію і лужно-земельних металів, є необхідною добавкою, що забезпечує отримання гранул переважно сферичної форми, а також одночасно захищає гранули від займання при нагріванні до температури вище 400 °С.

Гранули магній - алюмінієвих і алюміній - магнієвих сплавів, які складають суміш, отримують переплавленням з флюсами відповідного скрапу, які відносяться до найширше використовуваними промисловістю, що дає ще одну перевагу - зниження вартості сумішей.

Готують суміш, що заявляється, шляхом гранулювання за способом відцентрового розбризкування рідких сплавів магній - алюміній і алюміній - магній роздільно, а отримані сполуки однакового гранулометричного складу змішують у визначеному співвідношенні в простих барабанних змішувачах типу «п'яна бочка». Співвідношення гранул обох сплавів в суміші заздалегідь визначається з урахуванням реальних умов її використання конкретно для кожного підприємства і залежно від її основного призначення (десульфуріації, модифікації, розкислювання сталі).

Приклади приготування суміші з отриманих порізно гранул магній - алюміній і алюміній - магній сплавів наведені в таблиці.

Таблиця

№ складу суміші	Гранульований сплав Mg-Al		Гранульований сплав Al-Mg		Співвідношення в суміші, мас. ч.	Вміст в суміші, що заявляється, мас. ч. %	
	Al, мас. ч. %	Cl, мас. ч. %	Mg, мас. ч. %	Cl мас. ч. %		Al	Cl
1	0,5	5,0	12	5,0	9:1	9,25	5,0
2	0,5	5,0	12	10,0	4:1	18,0	6,0
3	9,0	5,0	2,0	5,0	9:1	17,9	5,0
4	9,0	10,0	2,0	5,0	4:1	26,8	9,0
5	9,0	10,0	12,0	5,0	9:1	10,9	9,5
6	9,0	5,0	12	5,0	4:1	24,8	5,0
7	5,0	5,0	10	5,0	10:1	12,72	~5,0
8	5,0	5,0	10	5,0	5:1	~19,17	5,0
9	5,0	5,0	2,0	5,0	1:1	51,5	5,0
10	2,0	5,0	2,0	5,0	1:5	~82,0	~5,0
11	2,0	5,0	2,0	5,0	1:9	88,4	5,0

Вміст алюмінію в сплаві магній - алюміній і магнію в сплаві алюміній - магній визначається перед приготуванням шляхом експрес - аналізу проб, що відбираються від рідкого сплаву безпосередньо

перед його подачею у відцентровий гранулятор. Додатково визначається вміст хлорид - іона, який дозволяє розраховувати також сумарний вміст

галоїдів, що включають, в основному, хлориди калію і натрію.

Таким чином, суміш, що заявляється, дозволяє підвищити ступінь використання магнію без додаткових капіталовкладень, а також забезпечити надійність і стабільність роботи устаткування установок десульфурації (фурм для введення реа-

гентів, які містять магній). Крім того, можливість регулювання в суміші, що заявляється, вмісту алюмінію в широкому діапазоні, дозволяє розширити сферу її використання, окрім десульфурації чавуну, також і для розкислювання сталі і модифікації чавуну при виробництві відливок з чавуну з кулястою формою графіту.