



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **46165** (13) **U**  
(51) МПК (2009)  
**C22B 21/00**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ РАФІНУВАННЯ АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

1

2

(21) u200906342

(22) 18.06.2009

(24) 10.12.2009

(46) 10.12.2009, Бюл.№ 23, 2009 р.

(72) БІЛЕНЬКИЙ ДАВИД МИРОНОВИЧ, НАЙДЕК  
ВОЛОДИМИР ЛЕОНТІЙОВИЧ, ПІОНТКОВСЬКА  
НАТАЛЯ СЕРГІЇВНА, НАРІВСЬКИЙ АНАТОЛІЙ  
ВАСИЛЬОВИЧ

(73) ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ МЕТА-  
ЛІВ ТА СПЛАВІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК  
УКРАЇНИ

(57) Спосіб рафінування алюмінієвих сплавів, який включає обробку розплаву газом і рідким флюсом, який **відрізняється** тим, що флюс замішують в рідкий метал шляхом ежектування його з поверхні в глибину ванни газовим струменем, який надходить в розплав із зануреної в нього фурми із швидкістю 100-250м/с при співвідношенні діаметра продувочного сопла до його довжини 0,1-0,3.

Корисна модель відноситься до ливарного виробництва та металургії і може бути використана при рафінуванні алюмінієвих сплавів.

Відомий спосіб обробки розплаву алюмінію [Заявка №62-46617. Японія, МПК C22B21/06], згідно якому для вилучення водню і неметалевих включень розплав, на поверхні якого знаходиться рідкий флюс, продувають газом. Недоліком цього способу є те, що внаслідок нерозвинутої міжфазної поверхні взаємодії металу з флюсом ефективність вилучення неметалевих включень невелика.

Відомий також спосіб рафінування алюмінієвих сплавів [Кузьмичев Л.В., Малиновский Р.Р. Рафинирование алюминиевых сплавов продувкой смесью газа с флюсом // Цветные металлы. - 1973. - №8. - С.43-45], згідно якому нейтральний газ (азот, аргон) змішується з порошком сухого флюсу і ця суміш продувається через рідкий метал. Частки флюсу розплавляються і разом з нейтральним газом за відомим механізмом рафінують алюмінієві сплави від водню і неметалевих включень. Одним з недоліків цього способу є обмежений розміром часток розмір крапель, що зменшує поверхню взаємодії флюсу з розплавом, а також велика витрата нейтрального газу. Крім того, час, необхідний для нагрівання та плавлення флюсу, зменшує ефективність обробки флюсом, внаслідок чого для рафінування потрібна більша кількість флюсу. Недоліком також є необхідність застосування відносно складного обладнання для виготовлення порошку та його дозування.

Найбільш близьким аналогом до запропонованої корисної моделі щодо суті досягнення результату є спосіб рафінування алюмінієвих сплавів [Палачев В.В., Инкин СВ., Белов В.Д., Курдюмов А.В. Повышение эффективности дегазации алюминиевых сплавов продувкой инертным газом // Литейное производство. - 1992. - №3. - С.10-11], в якому струмені флюсу подрібнюються на краплі під дією струменю газу. Недоліком цього способу є те, що краплі нерівномірно розподіляються в об'ємі ванни з розплавом і швидко спливають на його поверхню, що робить рафінування недостатньо ефективним.

В основу запропонованої корисної моделі поставлена задача підвищити ефективність рафінування алюмінієвих сплавів при економному використанні флюсу.

Поставлена ціль вирішена так, що в запропонованому способі рафінування алюмінієвих сплавів, який включає обробку розплаву рідким флюсом та струменем інертного газу, згідно з корисною моделлю, флюс замішують в рідкий метал шляхом ежектування його з поверхні в глибину ванни газовим струменем, який надходить в розплав із зануреної в нього фурми з швидкістю 100-250м/с при співвідношенні діаметру продувочного сопла до його довжини 0,1-0,3. При такому співвідношенні досягається найбільше проникнення газового струменя у розплав за рахунок зменшення витрат енергії струменя на тертя в соплі.

Запропонований спосіб дозволяє регулювати дисперсність флюсу і газу, поверхню міжфазної

(19) **UA** (11) **46165** (13) **U**

взаємодії реагентів з алюмінієвим розплавом і за рахунок цього підвищити ефективність очищення металу від водню і неметалевих включень, зменшити витрати флюсу на рафінування розплаву.

Реалізація запропонованого способу здійснюється за допомогою пристрою, схема якого представлена на кресленні (зліва - вихідне положення, справа - час рафінування металу).

Пристрій складається з ємності 1 для рідких металу 2 і флюсу 3, кришки 4 з отвором 5, фурми 6.

Рафінування розплаву запропонованим способом здійснюють так. Ємність 1 заповнюють металом 2, який треба обробляти; його поверхню покривають рафінуючим флюсом 3. Ємність 1 закривають кришкою 4, через яку проходить фурма 6. Через отвір 5 в ємність 1 подають інертний газ аргон, який завдяки більш питомій вазі витісняє повітря над поверхнею металу через той же отвір. Після того у фурму під тиском подають аргон і проводять процес рафінування.

Струмінг газу у вигляді факелу проникає у ванну, затягує метал і флюс і подрібнює їх на краплини. Ці краплі розганяються струменем газу та рухаються з ним донизу. Далі краплі металу зливаються металом, який оточує факел, а краплі флюсу разом з газовими бульбашками потрапляють до центральної зони ємності, звідки циркуляційни-

ми потоками розповсюджуються по всій ванні. Крім того, краплі флюсу, які в процесі рафінування спливають на поверхню, можуть знову неодноразово затягуватись в рідкий метал. Це підвищує ефективність вилучення водню і неметалевих включень з рідкого металу.

Реалізація запропонованого способу була здійснена на алюмінієвому сплаві АК7, який плавили у печі опору з графітовим тиглем об'ємом 50кг. Після плавлення металу та його перегріву до температури 990-1000K на ньому наводили флюс (мас. %: 35NaCl, 25KCl, 30NaF, 10Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>) при його витраті 0,1% від маси розплаву. Обробку здійснювали протягом трьох хвилин при витраті аргону 0,15м<sup>3</sup>/год. В результаті рафінування вміст неметалевих включень зменшився з 0,2-0,25 до 0,002мм<sup>2</sup>/см<sup>2</sup>, водню - з 0,23 до 0,09см<sup>3</sup>/100г. У разі обробки металу за прототипом вміст неметалевих включень зменшився до 0,004мм<sup>2</sup>/см<sup>2</sup>, водню - до 0,15см<sup>3</sup>/100г. при тих же витратах флюсу і аргону.

Отже, запропонований спосіб, на відміну від прототипу, дає змогу одержати новий технічний ефект, виражений у рівномірному розподіленні в об'ємі ванни більш диспергованих бульбашок аргону і крапель флюсу та за рахунок цього підвищити ступінь очищення алюмінієвих сплавів від неметалевих включень і водню.

