

температури 880 ± 10 °C суттєво відрізнялися, маючи в своєму складі фазу $Al_{15}(Mn,Fe)_3Si_2$ з розміром гілок в перетині ~ 15 мкм та β -фазу Al_5SiFe значно дещо менших розмірів та більш тонкої будови. Особливістю другого досліджу є те, що для фази $Al_{15}(Mn,Fe)_3Si_2$ зазвичай є характерним сумарний вміст марганцю та заліза близько 25 % мас. В нашому випадку ця цифра складала 30–31 % мас, при вмісті марганцю $4 \pm 0,5$ % мас.

Список літератури

1. *Лебедев, В.М.* Применение литейных алюминиевых сплавов в сельском хозяйстве // Литейное производство. – 1991. – № 3. – С. 5-6
2. *Стеценко В. Ю.* Модифицирование вторичных сплавов / В. Ю. Стеценко // Литейное производство. – 2015. – № 3. – С. 54-56.
3. *Марукович Е. И., Стеценко В. Ю.* Модифицирование сплавов. Минск: Беларуская наука, 2009. 192 с.
4. *Никитин В.И.* Развитие и применение явления структурной наследственности в алюминиевых сплавах / В. И. Никитин, К. В. Никитин // Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies. – 2014. – № 4– с. 424-429– Режим доступа: <http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/13236>.

УДК 669.715

М.А. Фон Прусс, М.М. Ворон

Фізико–технологічний інститут металів та сплавів НАН України, м. Київ

СТВОРЕННЯ СТРУКТУРНО-МОДИФІКОВАНОЇ ШИХТИ СИЛУМІНІВ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ ЗАЛІЗА ШЛЯХОМ НАДШВИДКОЇ КРИСТАЛІЗАЦІЇ РОЗПЛАВУ

Алюмінієві сплави за обсягом виробництва займають друге місце після сплавів на основі заліза. Поєднання їх властивостей робить цей вид матеріалів корисним та необхідним для сучасної промисловості. Алюмінієві сплави є також важливою сировиною з огляду на надзвичайну придатність для вторинного використання. Тим не менш, з кожним циклом їх переробки відбувається підвищення вмісту заліза, що має

дуже негативний вплив на механічні властивості даного типу матеріалів. Особливо це стосується силумінів [1].

Для зменшення негативного впливу заліза в силумінах широко застосовують різні види модифікування. Найбільш популярним є додавання до сплавів марганцю, який ефективно змінює несприятливу голчасту морфологію залізовмісних фаз на більш розгалужену у формі ієрогліфа. Серед інших модифікаторів також виділяють нікель, хром, кобальт і ванадій, які є досить дорогими, а їх вміст часто обмежується [2]. Іншими ефективними методами є різні прийоми фізичного модифікування або обробки розплаву температурними або силовими полями [3]. В той же час, найбільш простим та досить вживаним є метод структурного наслідкового модифікування [4].

В даний час авторами проводиться робота по встановленню особливостей структуроутворення та фазового стану швидко закристалізованих гранул алюмінієвого сплаву АК12М2 з вмістом заліза 2-2,5 % мас. та нікелю 0,5 % мас. При цьому, вміст марганцю був у 10 разів нижчим за вміст заліза.

Алюмінієвий сплав готували в лабораторній печі опору, використовуючи в якості шихтових матеріалів 100 % відходів низької якості – стружку, лом та ін. Розплав, перегрітий до температур 850 ± 10 °С та 880 ± 10 °С заливали через графітовий розсікач у воду, в результаті чого утворювалися гранули алюмінієвого сплаву. Таким чином намагалися максимально подрібнити голки β -фази Al_5SiFe , спробувати зафіксувати метастабільні фази та первинні фази перитектичного походження.

Гранули, одержані з температури 850 ± 10 °С мали в своїй структурі залізовмісні фази лише голчастого типу (Al_5SiFe) з розмірами 20–100 мкм. Гранули, одержані з температури 880 ± 10 °С суттєво відрізнялися, маючи в своєму складі фазу $Al_{15}(Mn,Fe)_3Si_2$ з розміром гілок в перетині ~ 15 мкм та β -фазу Al_5SiFe значно дещо менших розмірів та більш тонкої будови. Особливістю другого дослідження є те, що для фази $Al_{15}(Mn,Fe)_3Si_2$ зазвичай є характерним сумарний вміст марганцю та заліза близько 25 % мас. В нашому випадку ця цифра складала 30–31 % мас, при вмісті марганцю $4 \pm 0,5$ % мас.

Список літератури

1. Лебедев, В.М. Применение литейных алюминиевых сплавов в сельском хозяйстве // Литейное производство. – 1991. – № 3. – С. 5-6

2. Стеценко В. Ю. Модифицирование вторичных сплавов / В. Ю. Стеценко // Литейное производство. – 2015. – № 3. – С. 54-56.

3. Марукович Е. И., Стеценко В. Ю. Модифицирование сплавов. Минск: Беларуская наука, 2009. 192 с.

4. Никитин В.И. Развитие и применение явления структурной наследственности в алюминиевых сплавах / В. И. Никитин, К. В. Никитин // Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies. – 2014. – № 4– с. 424-429– Режим доступа: <http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/13236>.

УДК 621.785.5:669.018.25

Я.О. Чейлях¹, О.П. Чейлях¹, К. Шимізу², К.В. Голюк¹

(¹ДВНЗ «ПДТУ», м. Маріуполь;

²Муроранський інститут технологій, м. Муроран, Японія)

МІЖФАЗНИЙ РОЗПОДІЛ ЛЕГУЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ В СТРУКТУРІ НАПЛАВЛЕНОГО Fe-Cr-Mn МЕТАЛУ З МЕТАСТАБІЛЬНИМ АУСТЕНИТОМ

Вирішення проблеми підвищення зносостійкості та довговічності багатьох видів деталей машин та обладнання що відновлюються наплавленням пов'язана з ефективним розумінням та використанням фазово-структурних переваг зносостійких наплавлених сталей з метастабільним аустенітом [1].

Зразки розробленого та дослідженого наплавленого електродуговим способом Fe-Cr-Mn металу марок 12X13Г12САФ і 40X13Г12САФ з метастабільним аустенітом підвергали відпуску при температурах 500, 600 і 700 °С з витримками 1, 3, 5 годин. Мікроструктура є переважно аустенітною с дисперсійним зміцненням частинками твердих надлишкових фаз. В залежності від температури відпуску з аустеніту виділяються дисперсні частинки надлишкових твердих фаз (як при старінні), що викликає дестабілізацію аустеніту, внаслідок підвищення точки M_n вище кімнатної температури і утворюється мартенсит гарту при охолодженні з температур відпуску. В результаті цього аустенітна структура набуває різну ступінь метастабільності і, відповідно, здатності до деформаційного мартенситного $\gamma \rightarrow \alpha'$ перетворення при зношуванні (ДМПЗ) [2].