

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

МАТЕРІАЛИ
та програма

V Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(м. Суми, 17–20 квітня 2018 р.)



Суми
Сумський державний університет
2018

ВПЛИВ АКТИВНИХ ДОБАВОК НА ВЛАСТИВОСТІ ЛИВАРНИХ АЛЮМІНІЄВИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ СПЛАВІВ ДЛЯ АВТОМОБІЛЕБУДУВАННЯ

Перерва В.І., студентка, гр. МТ-41; Говорун Т. П., доцент, СумДУ, м. Суми

В останні роки велику увагу конструкторів привертають ливарні композиційні матеріали підвищеної міцності. Застосування деталей кузова і шасі, двигуна легкового автомобіля з алюмінієвих сплавів дозволяє зменшити масу машини на 40 %, в тому числі і за рахунок так званого вторинного зменшення, наприклад, застосування менш потужного і більш легкого двигуна через використання легких матеріалів, установка паливного бака меншої ємності за рахунок зменшення витрати палива, використання пружин, амортизаторів і гальмівних пристроїв менших розмірів і маси. Підняти модуль пружності матеріалу без втрати міцності, але з помітним зниженням пластичних характеристик, можна досягти введенням в склад алюмінієвих сплавів під час лиття модифікуючих лігатур або дисперсних частинок у вигляді карбідів, оксидів, нітридів [1, 2].

Модифікуючий вплив активних добавок у вигляді лігатури (Ti-Al) та зміцнюючих частинок (SiC) на процеси формування структури і властивостей досліджувався для доевтектичного вторинного ливарного алюмінієвого сплаву АК5М2 у вихідному та модифікованому стані; в литому та термообробленому стані. Знімки мікроструктур (рис. 1) отримали за допомогою електронного мікроскопу Tescan-VEGA 3 і металографічного мікроскопу МИМ-7.

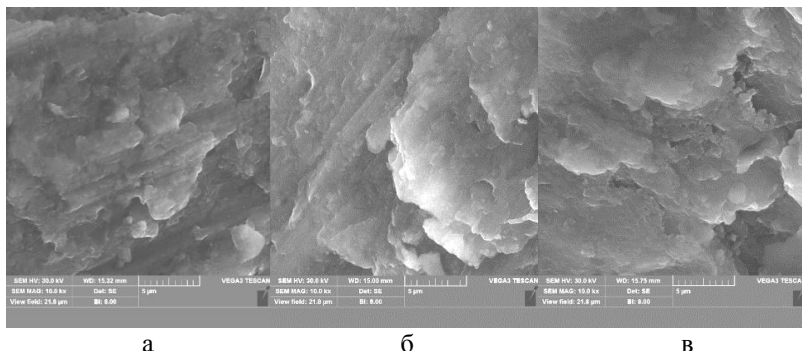


Рисунок 1 – Знімки мікроструктури після термічної обробки:
а – АК5М2; б – АК5М2 + Ti-Al; в – АК5М2 + SiC

Встановлено, що оптимальна кількість модифікатора-лігатури Ti-Al складала 0,1 % від маси рідкого металу, а зміцнюючої добавки SiC – 15 % від загальної концентрації сплаву. Використання більшої кількості модифікатора не раціонально з позицій матеріалознавства, економіки, а також екології.

Додавання зазначених добавок забезпечило підвищення твердості на 20–30 %, ударної в'язкості – на 17–35 %, міцності – на 15–25 % за рахунок зміни форми та дисперсності утворюваних інтерметалідних фаз, зменшення пористості та підвищення щільності. Для отримання алюмінієвих ливарних композитних матеріалів рекомендовано використовувати методи композиційного лиття *in-situ* (армування матричного сплаву фазами, що виділилися спонтанно в процесі кристалізації), а для зниження собівартості композитних матеріалів використовувати замішування в розплав (*in-vitro*) недорогих і недефіцитних армуючих добавок.

У зв'язку з цим, застосування недефіцитних, дешевих і екологічно безпечних активних добавок в поєднанні з традиційною рафінуючо-модифікуючою обробкою може забезпечити істотне підвищення властивостей литих виробів з вторинних алюмінієвих сплавів та рекомендується для застосування у промисловості.

Список літератури:

1. Hovorun T. P. Modern materials for automotive industry / T. P. Hovorun, K. V. Berladir, V. I. Pererva, S. G. Rudenko, A. I. Martynov // Journal of Engineering Sciences, 2017, Vol. 4, Issue 2.– P. F8–F18.
2. Tian X. Preparation and Forming Technology of Particle Reinforced Aluminum Matrix Composites / X. Tian, A. Zhu, J. Wei, R. Han // Materials Science: Advanced Composite Materials, 2017, Vol. 1, Issue 1. – P. 1–9.