

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

ЛИВАРНІ КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ АЛЮМІНІЄВОГО СПЛАВУ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ

Руденко С. Г., студ., гр. МТ-61; Берладір Х. В., асистент, СумДУ, м. Суми

Проблема підвищення якості алюмінієвих сплавів актуальна для всіх розвинених країн [1]. Одним з найважливіших завдань є цілеспрямоване управління їх литою структурою і властивостями при об'ємній кристалізації виливків в звичайних нестационарних процесах традиційного лиття [2]. Проблема підвищення механічних і експлуатаційних властивостей литих виробів з алюмінієвих сплавів для деталей автомобілів та інших агрегатів й машин залишається актуальною і важливою в теорії та практиці ливарного виробництва.

Мета роботи – дослідження залежності впливу різних типів і концентрації добавок на мікроструктуру і механічні властивості алюмінієвого сплаву.

В роботі досліджено вплив лігатури Ti-Zr та волокнистого наповнювача (вуглецевого волокна (ВВ)) шляхом їх введення у вторинний алюмінієвий сплав марки АК5М2. Сплав виплавлено в умовах промислового виробництва (ТОВ «РЕЛІТ», м. Суми).

Плавлення матеріалу здійснювали в електричній печі опору під шаром соляного флюсу. Вищезазначені добавки вводили в розплав при температурі 720-740 °С за допомогою ливарного дзвоника. Їх кількість варіювалася від 0 до 0,1 % для лігатури та від 0 до 15 % для волокна. Ретельно перемішували розплав для забезпечення однорідності і повного засвоєння легуючих елементів. Силумін після модифікування витримували в печі при температурі 720 °С протягом 10 хв., після чого його розливали в кокіль діаметром 50 мм. Далі проводили термічну обробку.

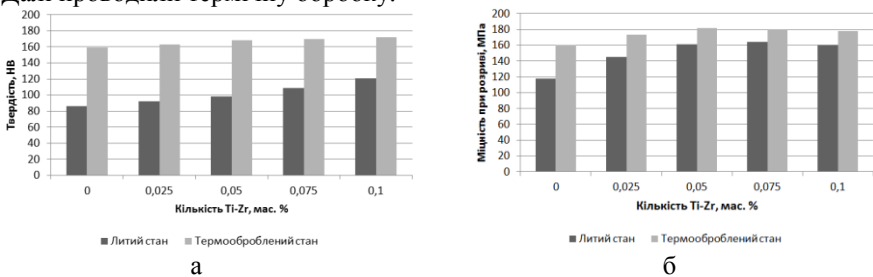


Рисунок 1 – Вплив лігатури Ti-Zr на твердість (а) та міцність при розриві (б) доєвтектичного сплаву АК5М2 в литому стані та після термообробки.

В результаті проведених досліджень встановлені залежності концентрації лігатури Ti-Zr на твердість та міцність при розриві силуміну в литому стані і після термічної обробки (рис. 1).

Аналіз одержаних даних дозволив сформулювати наступні висновки:

- виявлена лінійна залежність впливу концентрації лігатури на твердість силуміну: зростання концентрації лігатури веде до збільшення твердості силуміну як в литому, так і термообробленому стані;
- термічна обробка дослідних матеріалів сприяє підвищенню показників твердості в 1,4-1,8 рази;
- при введенні 0,1 мас. % Ti-Zr твердість зростає в 1,4 та 1,1 рази в литому і термообробленому стані відповідно;
- термічна обробка дослідних матеріалів сприяє підвищенню міцності при розриві в 1,3-1,5 рази;
- максимальна міцність при розриві спостерігається при введенні лігатури 0,05 мас. %.

На рис. 2 показано графік залежності концентрації ВВ на твердість та міцність при розриві силуміну в литому стані і після термічної обробки.

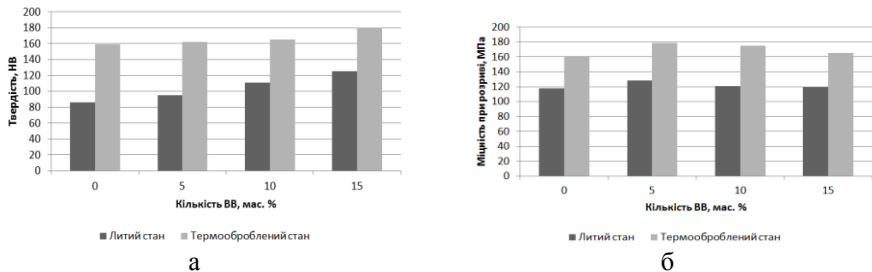


Рисунок 2 – Вплив концентрації ВВ на твердість та міцність при розриві доевтектичного сплаву АК5М2 в литому стані та після термообробки.

Встановлено, що максимальна твердість спостерігається при введенні 15 мас. % ВВ – твердість зростає 1,5 та 1,15 рази в литому і термообробленому стані відповідно; максимальна міцність при розриві – при вмісті 5 мас. % ВВ.

На підставі отриманих результатів встановлено, що введення модифікуючих добавок у вторинні алюмінієві сплави сприяє підвищенню фізико-технічних і експлуатаційних властивостей сплавів. При цьому твердість досліджених сплавів підвищується на 20–30 %, міцність – на 15–25 %.

Список літератури:

1. Mavhungu, S. T. Aluminummatrixcompositesforindustrialuse: advancesand trends / S. T. Mavhungu, E. T. Akinlabi, M. A. Onitiri, F. M. Varachia // ProcediaManufacturing. – 2017. – Vol. 7. – P. 178–182.
2. Hovorun, T. P. Modernmaterialsforautomotiveindustry / T. P. Hovorun, K. V. Berladir, V. I. Pererva, S. G. Rudenko, A. I. Martynov // JournalofEngineeringSciences. – Sumy : SumyStateUniversity, 2017. – Volume 4, Issue 2. – P. F8–F18.