

ВПЛИВ НАНОДИСПЕРСНИХ ЧАСТИНОК ОКСИДУ АЛЮМІНІЮ НА СТРУКТУРУ ТА ВЛАСТИВОСТІ СПЛАВІВ СИСТЕМИ Al-Cu

Зозуля Е.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

В останні роки особлива увага приділяється одержанню литих деталей з сплавів на основі алюмінію з добавками нанорозмірних частинок оксидів [1]. Диспергування оксидної фази до розмірів від декількох десятків нанометрів до декількох одиниць суттєво збільшує їх кількість в одиниці об'єму розплаву, тим самим збільшуючи кількість центрів кристалізації. Зниження розміру частинок оксидної фази також збільшує їх седиментаційну стійкість у розплаві та сприяє формуванню дрібнокристалічної структури. Однією з основних проблем при розробці таких матеріалів є змочування частинок оксиду при введенні у розплав та їх рівномірний розподіл в об'ємі зливка. Невивченим також залишається питання оптимального вмісту наночастинок оксидів так як, відомі нам дослідження проведено при вмісті наночастинок понад 0,25 % об. Однак, підвищення вмісту наночастинок до такого рівня призводить до гіршого їх розподілу в зливку і істотної агрегації, що негативно впливає на структуру та властивості виробів.

У зв'язку з вищевикладеним актуальним є створення та дослідження сплавів на основі алюмінію з нанодобавками оксидних наночастинок (менше 0,000001 % об.).

Метою роботи було дослідження впливу нанодисперсних частинок оксиду алюмінію на зеренну структуру та механічні властивості гранул сплаву Al-0,04 % ат. Cu отриманих методом електронно-променевого переплаву.

В роботі було синтезовано та використано нанодисперсні частинки Al_2O_3 з середнім розміром 3 нм. Структурні дослідження проводилися з використанням оптичної та просвічуючої електронної мікроскопії. Характеристики зерен та частинок визначено на основі планіметричного методу з застосуванням стандартних програм в пакеті Matlab. Механічне дослідження гранул полягало в визначенні мікротвердості (ПМТ-3).

У вихідному стані гранули сплаву Al-0,04 % ат. Cu мають дрібнозернисту зеренну структуру з середнім умовним діаметром зерна 500 мкм. Мікродобавка наночастинок Al_2O_3 в кількості 0,0000006 % ат. призводить до зниження середнього умовного діаметра зерна до 300 мкм або на 40 %. При цьому мікротвердість значно не змінюється.

Отримані в роботі дані можуть бути використані при створенні ливарних сплавів нового покоління на основі алюмінію.

Література:

1. Yadav, S. K., Swaroop, C., Das, A., Shukla, M., & Bhardwaj, T. (2022). Recent advances in aluminium metal matrix Composites: A critical review. *Materials Today: Proceedings*.