

**Кобзева А.І., Романьонк Є.О.**

*(ДДТУ, м. Дніпродзержинськ)*

## **УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБУ МОДИФІКУВАННЯ СТРУКТУРИ ЛИТОГО МЕТАЛУ ШЛЯХОМ ПРОПУСКАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ ПЕВНОЇ ЧАСТОТИ, СКВАЖНОСТІ І ЩІЛЬНОСТІ**

E-mail: [akobzeva@ukr.net](mailto:akobzeva@ukr.net)

На сучасному етапі розвитку ливарного виробництва в умовах кризового періоду особливу увагу приділяють конкурентоспроможності литої продукції. Це можливо тільки з удосконаленням технологій та конструкцій для поліпшення якості литва і використання сучасних методів позапічної обробки ливарних сплавів.

Аналіз літературних даних показав, що одним з найбільш ефективних способів впливу на розплав, який кристалізується, є накладення електричного струму певної частоти, скважності і щільності. Робіт щодо вивчення дії електричного струму на кристалізацію розплавів і макроструктуру одержаних зливок небагато, вони носять розрізнений й суперечливий характер. Тому потрібне подальше дослідження закономірностей формування зливок під впливом електричного струму з метою знаходження його раціональних характеристик. Була поставлена задача удосконалення способу модифікування структури литого металу шляхом пропускання електричного струму певної частоти, скважності і щільності, що дозволить управляти процесом модифікування макроструктури виливка і призведе до зниження хімічної неоднорідності по перетину виливка і подрібнення зерен, внаслідок чого підвищаться механічні властивості литого металу при будь-якому способі лиття.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі модифікування структури литого металу, який включає пропускання змінного електричного струму крізь застигаючий виливок, зміну частоти пропускання електричного струму скважністю не менш 2 меандрів і щільністю від  $1,6 \times 10^4$  А/м<sup>2</sup> до  $2,4 \times 10^4$  А/м<sup>2</sup> встановлюють за формулою:

$$f = \frac{\rho_{Me}}{(2\pi k)^2 \mu \tau},$$

де  $\rho_{Me}$  – питомий електричний опір рідкого металу, Ом\*м;

$\mu$  – відносна магнітна проникність рідкого металу, Гн/м;

$\tau$  – тривалість процесу затвердіння, с;

$k$  – коефіцієнт твердіння, м/с<sup>0,5</sup>.

При кристалізації під дією електричного струму змінюється макроструктура сплаву, оскільки електричний струм впливає на швидкість процесу кристалізації виливка, орієнтацію зерен, збільшує розчинність і рівномірність розподілу модифікаторів в розплаві, зміну меж зерен, перерозподіл евтектики в твердому розчині і збільшення дисперсності евтектики в колоніях (евтектичних зернах).

При пропусканні електричного струму крізь застигаючий виливок зі скважністю менш 2 меандрів видимих змін в структурі металу не спостерігалось. Якщо щільність була меншою за  $1,6 \times 10^4$  А/м<sup>2</sup>, ефект модифікування був слабкий (або взагалі відсутній). Збільшення щільності струму понад  $2,4 \times 10^4$  А/м<sup>2</sup> недоцільно, так як призведе до подорожчання устаткування і підвищення витрат електроенергії.

Частоту електричного струму змінюють у процесі кристалізації виливка в залежності від росту, тобто товщини кірки металу, який твердне, і вона для кожного сплаву залежить від його питомого електричного опору  $\rho_{Me}$ , відносної магнітної проникності  $\mu$  і коефіцієнта твердіння рідкого металу  $k$ .

Використання способу модифікування структури литого металу, який пропонується, дозволяє одержати щонайдрібніші зерна структури у виливку, усунути

зональну хімічну неоднорідність, підвищити механічні властивості литого металу при будь-якому способі лиття і таким чином підвищити якість вилівка.