

УДК 621.746.6:669.046.516.4:669.715

Доценко Ю.В.<sup>1</sup>, Селівьорстов В.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> канд. техн. наук, доцент, Український державний університет науки і технології, Дніпро

<sup>2</sup> д-р техн. наук, професор, Український державний університет науки і технології, Дніпро

## **ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНОГО ВПЛИВУ НА КРИСТАЛІЗАЦІЮ СПЛАВА СИСТЕМИ AL-SI**

Найбільш високі та стабільні за перерізом виливків властивості зазвичай досягаються при отриманні однорідної та дрібнозернистої структури. Чим дрібніші розміри первинних кристалів, тим вищий ряд важливих експлуатаційних та технологічних властивостей виливків. Тому ливарники найчастіше прагнуть отримання найбільш дрібнозернистої і однорідної структури металу.

Одним із найпоширеніших засобів досягнення цієї мети є модифікування. Крім того, до методів активного впливу на формування структури злитків і виливків можна віднести процеси, пов'язані із застосуванням тиску, введення в розплав пружних коливань, вплив концентрованими джерелами енергії. При цьому зазначені процеси мають, у тому числі, певну технологічну специфіку, мають свої переваги і недоліки.

Ефективний спосіб зміни морфології фаз, що кристалізуються - їх затвердіння в різко нерівноважних умовах. У цьому створюються умови подрібнення зерна, значного розширення розчинності у твердому стані, придушення зростання грубих включень первинних інтерметалідів.

Одним з ефективних способів впливу на метал, що кристалізується, є, зокрема, газодинамічний вплив. При здійсненні такого процесу до початку подачі газу на поверхні робочої порожнини ливарної форми повинен сформуватися шар твердого сплаву такої товщини, який може забезпечити герметичність системи аж до повного затвердіння виливки.

У лабораторії сучасних матеріалів Аріельського університетського центру було проведено дослідження впливу змінного газового тиску на структуроутворення металу виливків із сплаву А356. Результати лабораторних досліджень показали підвищення механічних властивостей литого металу та зниження шпаристості циліндричних виливків із сплаву А356 діаметром 50 мм та висотою 100 мм. У порядок технологічних операцій виготовлення виливки були включені такі етапи: проведення рафінування (препарат DEGASAL T 200, введення в робочу порожнину форми пристрою для подачі газу оригінальної конструкції, витримка виливки з пристроєм протягом заданого проміжку часу, подача газу (аргону) з початковими показниками тиску 0,15 - 0,2 МПа, наступне нарощування тиску до 1,3 - 1,4 МПа і витримка під тиском до затвердіння виливки. Наведені дані свідчать, що внаслідок газодинамічного впливу вдалося подрібнити структурні складові, у результаті збільшилися на 20-25% пластичні властивості литого металу і 8-12 % збільшилася його щільність. Таким чином, газодинамічний вплив на метал, що твердне, дозволяє досягти ефекту модифікування, який може бути значно посилений введенням в розплав додаткових центрів кристалізації у вигляді відповідних традиційних модифікаторів або нанокристалічних порошків, отриманих методами механохімії. При цьому можливе зниження кількості модифікатора, що витрачається.

### Список використаних джерел

1. Немененко, Б.М. Теория и практика комплексного модифицирования силуминов / Б.М. Немененко - Мн. Технопринт, 1999. – 272 с.
2. Возможность использования комплексного модификатора длительного действия на основе нанопорошков длительного действия для повышения качества отливок из алюминиевых сплавов: *Новые материалы и технологии в машиностроении-2005*. Сб. трудов IV Международной научно-технической конференции. / Брянск: БГИТА - 2005. – С. 17 –23.
3. Селиверстов, В.Ю. Перспективы применения комбинированных способов управления структурообразованием литого металла / В.Ю. Селиверстов, Ю.В. Доценко / Вісник ДДМА. - 2009. - № 1 (15). – С.267-273.