

Е.П. Нестерук, В.Б. Бубликов, С. Н. Медведь

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

Тел.: (044) 424-00-50, e-mail: ot.del.vch@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ МАГНИЯ В МЕТАЛЛЕ ОТЛИВОК ПРИ ВНУТРИФОРМЕННОМ МОДИФИЦИРОВАНИИ В ПРЯМОТОЧНОМ И ЦЕНТРОБЕЖНОМ РЕАКТОРАХ

Для традиционной технологии внутриформенного модифицирования характерно создание условий, при которых переход магния в чугун происходит равномерно на протяжении всего времени заливки литейной формы. Равномерный переход магния в чугун можно описать линейной закономерностью, которая характерна для слоевого типа межфазного взаимодействия, когда скорость растворения лимитируется поверхностью частиц модификатора, находящегося в пределах реакционного слоя. Основным недостатком слоевого межфазного взаимодействия состоит в том, что первые порции расплава с минимальным содержанием модифицирующих элементов поступают в полости отливок, а последние с максимальным содержанием находятся в литниковой системе. Создание в проточном реакторе объемного характера межфазного взаимодействия обеспечивает высокий уровень насыщения расплава чугуна магнием и другими модифицирующими элементами в начальный момент времени, и модифицированные порции расплава идут на заполнение отливок, а последние немодифицированные порции расплава на заполнение литниковой системы. Выбор и применение оптимального, для конкретных условий, вида межфазного взаимодействия является одним из главных факторов при разработке высокоэффективных управляемых процессов внутриформенного модифицирования. В связи с этим было изучено влияние комплекса технологических факторов на переход магния в металл отливок при внутриформенном модифицировании в прямоточном и центробежном реакторах.

Высокие показатели процесса внутриформенного модифицирования достигаются при небольшой скорости заливки (1,5 кг/с) и низкосернистом исходном чугуне (0,010-0,015 % S), когда до минимума (0,75 %) снижается расход магниевой лигатуры необходимой для получения в структуре отливок шаровидного графита.

Сравнительное исследование показало, что выбор места и угла расположения входного канала является одним из важнейших параметров процесса модифициро-

вания в проточном реакторе. При повышенном расходе магниевой лигатуры (1,0-2,0 %) оптимальным является создание в проточном реакторе режима центробежного движения. По сравнению с прямоточным, в центробежном реакторе при расходе лигатуры 1 % коэффициент усвоения магния увеличивается в 1,3 раза, а при расходе лигатуры 2 % - в 2,2 раза. Создание в проточных реакторах режима центробежного движения расплава активизирует размыв засыпки лигатуры, ускоряя образование движущейся жидко-твердой среды, в которой интенсифицируется тепломассообмен, что позволяет создать высокоэффективные малоинерционные процессы получения высокопрочного чугуна методом внутриформенного модифицирования и повысить степень перехода магния из лигатуры в металл отливок на 30-50% и более.

УДК 621.746.6:542.65

Ж.В. Пархомчук, С.Є. Кондратюк, О.М. Стоянова, В.М. Щеглов

Фізико-технологічний інститут металів і сплавів НАН України, м. Київ

МОДИФІКУВАННЯ СТАЛЕЙ ДИСПЕРСНО-СТРУКТУРОВАНИМИ МОДИФІКАТОРАМИ

Перспективним напрямом покращення структури і підвищення властивостей литих сталевих виробів є введення до розплаву для збільшення кількості зародків кристалізації добавок у вигляді дисперсно-структурованих компонентів шихти, структурно-підготовлених модифікаторів, нанопорошкових матеріалів тощо. Виходячи з цього, на прикладі сталей 20Л, 45Л і У7Л досліджено вплив дисперсно-структурованих добавок комплексного модифікатора СИИТМиш-3 і силікокальцію марки СК30 на формування структури і механічних властивостей сталей у виливках. Для експериментів використовували модифікатори з різною дисперсністю структури – у стані поставки і дисперсно-структурованими швидкісною кристалізацією при швидкостях тепловідбору $V_{ox} = 45 \text{ }^\circ\text{C}/\text{с}$ і $V_{ox} = 650 \text{ }^\circ\text{C}/\text{с}$. Експериментально показано і науково обґрунтовано можливість підвищення дисперсності і однорідності литої структури сталей (спадкового модифікування) введенням до розплаву модифікаторів з підготовленою високодисперсною структурою. Останнє інтенсифікує процес взаємодії модифікатора з розплавом, зумовлює формування більш однорідної дрібнокристалічної структури, підвищення опору литих сталевих виробів крихкому руйнуванню. Це відкриває можливості суттєвого підвищення властивостей сталей і створення но-