

А.П.Еременко, Н.К. Сигарев, Я. А. Сорока, Д.О. Плакущий, В.В.Козина

Днепродзержинский государственный технический университет,
Днепродзержинск

МОДИФИЦИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ АЛЮМИНЕВЫХ ОТЛИВОК ПОРОШКОВОЙ СМЕСЬЮ

Модифицирование является одним из способов эффективного воздействия на структуру и качество отливок, которые наследуются на всех этапах технологического производства.

В связи с этим повышение эффективности воздействия модифицирования на структуру отливок остается актуальной задачей. В последние годы в качестве модификаторов все шире применяют порошковые смеси. Однако при этом возникают проблемы с вводом порошков в расплав - частицы порошков быстро «слипаются» вследствие плохого смачивания жидким металлом и выносятся восходящими потоком. Поэтому для литейных алюминиевых сплавов в качестве модификаторов чаще используются не чистые порошковые смеси различных элементов или их оксидов, а смеси с добавлением солей и рафинирующих реагентов. Состав таких смесей варьируется в зависимости от химического состава модифицируемого расплава. При этом предполагается, что для обеспечения полноты протекания процессов, параметры кристаллической решетки вводимых частиц (центров кристаллизации) должны максимально соответствовать кристаллической структуре модифицируемого сплава, а состав реагентов - температурным параметрам расплава [1]. Процесс ввода такой комплексной порошковой смеси в расплав сопровождается его активным барботажем, что способствует равномерному распределению частиц смеси в объеме расплава и одновременному удалению неметаллических включений из расплава. В определенной степени это позволяет сократить объем используемой смеси для рафинирования расплава. Кроме того универсальность этих смесей может создавать ряд преимуществ по сравнению с другими модифицирующими порошками. Однако механизм и параметры модифицирования алюминиевых сплавов порошковыми смесями с диссоциацией реагентов и восстановлением активных элементов из оксидов исследован недостаточно, а в известных работах, как правило, глубоко не рассматривается.

Целью данной работы является изучение механизма процессов, протекающих при взаимодействии алюминиевых расплавов с комплексной порошковой смесью и оптимизация параметров модифицирования алюминиевого сплава для повышения его механических и служебных свойств. При проведении исследований в качестве модификатора была использована комплексная порошковая смесь, состав которой изменяли в пределах 25-75%NaCl+75-25%CaCO₃ [2]0₃.

. В лабораторных условиях были проведены исследования с модифицированием расплава алюминия указанными составами смесей с варьированием объемов вводимых материалов от 0,1 до 0,25 %. Алюминиевый сплав плавил в тигельной печи емкостью 5 кг, модифицировали и отливали образцы в песчаную форму диаметром 25 мм и высотой 50мм. Модифицирующие действия определяли по макро и микроструктуре образцов. Проведение плавок показало, что компоненты порошковой смеси, вследствие плохой смачиваемости расплавом, могут слипаться между собой и оксидами алюминия и переходить в шлак, что уменьшает эффект модифицирования. Существенное влияние на этот процесс оказывает температура расплава, чем ниже температура расплава тем большее количество смеси переходит в шлак не прореагировав с расплавом. Повышение температуры расплава обеспечивает переход хиолита в жидкое агрегатное состояние. Анализ микроструктуры показал, что увеличение процентного содержания в смеси NaCl уменьшает зерно алюминиевого сплава и степень загрязненности неметаллическими включениями.

Обработка расплава алюминиевого сплава порошковой смесью дает возможность существенно повысить механические свойства отливок за счет уменьшения размеров зерна и рафинирования от неметаллических включений. При этом обработка должна производиться при температуре расплава не менее 740 °С, чтобы обеспечить необходимую эффективность обработки.

Список литературы

1. Задиранов А.Н. Теоретические основы кристаллизации металлов и сплавов / А.Н. Задиранов, А.М. Кац - М.: РУДН, 2008. - 227 с.
2. Электронный учебник [Электронный ресурс]. Режим доступа: ztl.nuph.edu.ua/html/medication/index.html