

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗНЫХ СПОСОБОВ РАФИНИРОВАНИЯ РАСПЛАВА НА КАЧЕСТВО СЛИТКОВ ИЗ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Al-Mg-Si

**Окладникова Н.В.*, Лындина Е.Н., Мордвинова А. В., Беляева А.А.
Научный руководитель - доцент Дроздова Т.Н.**

*Сибирский федеральный университет
Литейно-механический завод «СКАД»

Ввиду высокой химической активности алюминия и ряда легирующих элементов промышленная технология плавки и литья алюминиевых сплавов не обеспечивает получения чистых заготовок. В заготовках в том или ином количестве всегда присутствуют неметаллические включения (оксиды, карбиды, нитриды, сульфиды, газ, шлаковые и флюсовые включения и т.д). Присутствие в металлах и их сплавах сотых и даже тысячных долей процента газовых и неметаллических примесей значительно снижает их прочность и пластичность. Для очистки металлов от нежелательных примесей газов, оксидов, нитридов и других неметаллических включений разработан комплекс технологических операций, которые можно объединить общим понятием рафинирование.

В работе исследовали влияние разных способов рафинирования расплава на качество слитков из сплавов АД31Г и 6063. Для оценки рафинирующей способности различных материалов и фильтров проводили исследования макро- и микроструктуры слитков на наличие металлургических дефектов. Анализировались слитки, изготовленные по действующей технологии (по ТИ), и с применением разных систем рафинирования расплава с дополнительной обработкой порошковой смесью «Promag».

Изготовление слитков \varnothing 127, 145, 178, 215 мм из сплавов АД31Г и 6063 по действующей технологии заключалось в подаче расплава на кристаллизаторы скольжения с использованием в качестве фильтра стеклосетки и в литейную систему НОТ TOP, где применялись пенокерамические фильтры разных производителей - «Pyrotek» и Китай.

Оценка макроструктуры слитков проводилась по ГОСТ 23855-79, согласно которому в слитках диаметром до 300 мм, включительно, количество неметаллических включений площадью более 1 мм² не должно превышать 3 шт. На макроструктуре слитков, отлитых по действующей технологии рафинирования расплава, были обнаружены включения окисных плен размером 0,05-3,0 мм в количестве – 1-77 штук. Выявленные в слитках дефекты удовлетворяли требованиям ГОСТ 23855-79, однако наличие 25-70 штук мелких включений в слитках пяти плавов показывает на нестабильное качество рафинирующей обработки расплава. При исследовании слитков, полученных из расплава, обработанного порошковой смесью «Promag», выявлено, что размеры и количество включений существенно уменьшилось: размеры 0,1×0,1-1,3×0,3 мм, количество 1-12 шт., что соответствует ГОСТ 23855-79.

Обнаруженные в слитках неметаллические включения были исследованы на растровом электронном микроскопе «EVO 50» , Carl Zeiss с применением энергодисперсионного микроанализатора Inca Energy 350, Oxford. В слитках, полученных по действующей технологии и в слитках с применением рафинирующей

порошковой смеси «Promag» наблюдались в основном оксиды и карбиды Mg, Al, Si и Fe. Во включениях, присутствующих в слитках, полученных по действующей технологии, обнаруживались Na, K, Ca в количестве – 0,35-5,91 ат. %., кроме щелочных металлов во включениях присутствуют Cl, S и Cu. Исследования состава включений, наблюдаемых в слитках, с использованием порошковой смеси «Promag», показали отсутствие таких элементов как Na, S и Cl. Содержание кальция и калия также значительно понижены.

Таким образом, применение нового способа рафинирующей обработки расплава порошковой смесью «Promag» позволило существенно снизить количество неметаллических включений в сплавах АД31Г и 6063, а также привело к удалению щелочных металлов из состава обнаруживаемых включений.