

Пористость в модифицированных силуминах

Задрецкий С.П., Бежок А.П., Немененок Б.М., Румянцева Г.А.
Белорусский национальный технический университет

Модифицирование эвтектики в силуминах широко применяется в практике цветнолитейного производства. Наибольший практический интерес представляет модифицирование силуминов стронцием. Вместе с тем, многие исследователи отмечают, что стронций усиливает пористость из-за повышенного газосодержания лигатуры Al-Sr.

Исследование процесса затвердевания модифицированных силуминов позволило установить и другие причины увеличения пористости. Во-первых, расширение зоны усадочной пористости в модифицированных силуминах тесно связано с увеличением интервала кристаллизации. Установлено, что независимо от способа ввода стронция температура ликвидус модифицированного сплава не отличается от немодифицированного, а температура солидус снижается на $9-12^{\circ}$ по сравнению с температурой эвтектического превращения в системе Al-Si для равновесных условий. Поэтому модифицированный сплав для всех концентраций кремния всегда имеет более широкий интервал кристаллизации по сравнению с немодифицированным, а, следовательно, и иное соотношение слагаемых объемной усадки.

Во-вторых, повышенная склонность модифицированных силуминов к образованию усадочной пористости во многом определяется изменением механизма кристаллизации. Немодифицированные силумины кристаллизуются, как правило, последовательно - от стенки формы к центру отливки или ее тепловому узлу с небольшим переохлаждением эвтектики ($\sim 3^{\circ}$ C) относительно температуры равновесного солидуса (577° C). При кристаллизации модифицированных силуминов преобладает объемно-последовательный механизм, когда часть расплава кристаллизуется последовательно от стенки формы, а основная масса расплава в результате подавления центров кристаллизации эвтектических колоний начинает кристаллизоваться с переохлаждением $9-12^{\circ}$ C. Вследствие нейтрализации стронцием центров кристаллизации эвтектические колонии растут в форме сферолитов, образуя при смыкании изолированные поры, которые не пропитываются остатками жидкого расплава.

Изложенное свидетельствует, что решающая роль в развитии газоусадочной пористости принадлежит не газосодержанию лигатуры, а изменению процесса кристаллизации.