

Влияние железа на технологические свойства алюминиевых сплавов

Неменёнок Б.М., Калиниченко В.А., Арабей А.В.
Белорусский национальный технический университет

Применительно к литейным алюминиевым сплавам железо является вредной примесью, поскольку заметно снижает их пластические характеристики. Однако при литье под высоким давлением в сплавах рекомендуется поддерживать концентрацию железа на уровне 1-1,3%, чтобы исключить приваривание отливки к пресс-форме. Известны также сплавы на основе алюминия, где содержание железа допускается до 1,5% и выше. Проведенными исследованиями установлено, что повышение загрязненности алюминия железом приводит к снижению жидкотекучести при температурах литья 700-7800 °С.

Присутствие железа в техническом алюминии инициирует образование зародышей для кристаллизации первичного зерна алюминия и его более эффективное измельчение. Увеличение числа центров кристаллизации способствует «замутнению» расплава алюминия и повышению его вязкости, что негативно сказывается на жидкотекучести. Анализ горячеломкости технического алюминия с различными добавками Si и Fe показал, что чем меньше в алюминии кремния и больше железа, нейтрализующее действующего на кремний, тем ниже склонность алюминия к образованию горячих трещин.

При термическом анализе сплава Al-12% Si с различными добавками железа (0,5-2,0%) установлено, что железо снижает температуру ликвидуса, практически не влияет на температуру эвтектического превращения и температуру солидуса, снижая при этом интервал кристаллизации. Наиболее заметное влияние железо оказывает на максимальную скорость роста твердой фазы. Так при содержании в сплаве 0,5% Fe данный показатель составляет 6,71, а для 2% Fe – 13,03. При этом наиболее существенное различие в скоростях затвердевания наблюдается при образовании 5...10% твердой фазы, что подтверждает модифицирующее действие железа при кристаллизации силумина.