

Разработанные технологии отливки деталей металлургического оборудования опробованы и освоены на предприятиях Украины [2-3].

Литература

Пат. 54846 Украина, МПК С22С 35/00. Брикетированный модификатор для обработки чугуна / В. Т. Калинин, А. А. Кондрат от 25.11.2010 г.

Калинин В. Т., Кондрат А. А. Прогнозирование эффективности различных типов модификаторов при обработке чугунов // Процессы литья. – 2010. - № 6. – С. 14-19.

Калинин В. Т., Кондрат А. А. Роль тугоплавких наночастиц в модифицирующих процессах при кристаллизации чугунных отливок // Металлознание и термическая обработка металлов, 2009. - № 1 (44). – С. 14–20.
УДК 621.743.669.713

Ф. М. Котлярский, И. В. Хвостенко

*Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины,
Киев*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОЙСТВ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ С НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ЗАТВЕРДЕВАНИЯ

Фасонные и крупногабаритные отливки обычно получают либо в песчаных (в том числе оболочковых, керамических) зачастую нагретых формах, либо в окрашенных кокилях с рабочей температурой 250–400°C. Копировать эти условия при получении заготовок на механические свойства не просто: как в плане технологии, так и оборудования.

Проще воспользоваться предлагаемой комбинированной формой, сочетающей металлическую оболочку (листовая сталь) с дисперсной засыпкой. Изменяя толщину оболочки и материал засыпки (асбест, песок, металлическая дробь), можно в широких пределах изменять интенсивность затвердевания расплава без нагрева формы в исходном состоянии. Форма проста по конструкции и удобна в обслуживании.

В данной работе с использованием такой формы исследовали влияние наводороживания (2 мин влажным асбестом), модифицирования стронцием (0,07%) и перегрева расплава на пористость и механические свойства (разрывные образцы диаметром 10 мм) вторичного сплава АК9, затвердевающего с интенсивностью на уровне песчаной формы, в зависимости от выдержки после обработки. Для этого толщина стальной оболочки составляла 1,3 мм, а в качестве засыпки был сухой кварцевый песок.

Проведено четыре эксперимента: 1 – наводороживание расплава влажным асбестом 2 мин при 615±5°C; 2 - то же при 710±5°C; 3 – наводороживание и

модифицирование стронцием (0,07%) при 745±10°C;

4 - наводороживание переplava после эксперимента 3 при 620-625°C.

Судя по полученным данным, наводороживание слабоперегретого расплава повышает пористость примерно в 2,5 раза по сравнению с необработанным и удерживает это значение (~2%) при выдержке после обработки более 2,5 часов. После аналогичной операции с тем же расплавом при 710°C пористость также повышается в 2,5-3 раза по сравнению с необработанным при малых выдержках, однако после 40 мин она начинает практически линейно снижаться и при выдержке 160 мин уравнивается с пористостью слабоперегретого расплава.

Дополнение наводороживания модифицированием стронцием слабоперегретого расплава (620°C) отличается от немодифицированного, в основном, только существенным повышением пористости литого металла при малых выдержках. Интересно, что после выдержки 160 мин значения пористости различных экспериментов приходят в одну точку.

Переходя к механическим свойствам, следует отметить, что характер изменения прочности и пластичности не просто логически увязать с характером кривых изменения пористости. Величина этих показателей не зависит от выдержки и тех факторов, на которые она влияет, включая пористость. Полученный из слабоперегретого расплава металл с меньшей пористостью соответствовал ГОСТ 2685-75, согласно которому для сплава АЛ4 без термообработки $\sigma_B=147$ МПа, $\delta=2\%$. Причем, роль модифицирования практически не проявляется. И хотя литой металл после обработки расплава потерял ~8% прочности, зато приобрел значительную газовую пористость (особенно наводороженный и модифицированный после малой выдержки – 3,5%), которая может быть эффективно использована для компенсации усадки затвердевания фасонных и крупногабаритных отливок, формирующихся в условиях недостаточного питания.

Расплав с повышенным перегревом дал металл с показателями несколько ниже гостовских, хотя следует отметить, что пластичность модифицированного сплава оказалась наиболее стабильно высокой (~2,6%) для всех интервалов выдержки.