



The influence of different ways of refining of the melt processing for hermeticity of alloy AK7ch is investigated.

В. Б. ДЕЕВ, ГОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»

УДК 621.746

ТЕРМОВРЕМЕННАЯ ОБРАБОТКА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

Герметичность является одним из важнейших свойств алюминиевых сплавов, применяющихся для изготовления отливок, работающих в условиях повышенных гидро- и пневмодавлений. Многочисленные исследования показывают, что герметичность литых деталей обусловлена наличием в них пор, формирование которых происходит в период кристаллизации и последующего затвердевания отливки, когда объемная усадка не может быть скомпенсирована поступлением жидкого металла из литниково-питающей системы. Последующее охлаждение затвердевающей отливки не оказывает существенного влияния на величину и характер пористости литой детали. Таким образом, качество отливок определяется плотностью структуры сплава, а пористость является одним из основных литейных дефектов, которая уменьшает эффективное сечение отливки и соответственно герметичность, механические и другие эксплуатационные свойства сплавов.

В данной работе исследовали влияние различных способов рафинирующей обработки расплава (тексахлорэтаном, флюсом «МХЗ», хлористым мар-

ганцем, продувкой аргоном) на герметичность сплава АК7ч. Экспериментальные плавки (по три для каждого варианта обработки) проводили в печи ИСТ-0,06. В качестве шихтовых материалов использовали в равном количестве крупнозернистый лом, возврат и отходы сплава АК7ч. С целью устранения нежелательного воздействия низкосортной шихты на качество сплава технология некоторых плавов также включала термовременную обработку расплава (ТВО). Режимы ТВО были следующие: температура перегрева — 1000 °С, выдержка — 12–15 мин. От температуры перегрева до температуры рафинирования расплав охлаждали добавками кокильного возврата сплава АК7ч. Герметичность исследовали на гидроустановке по критерию гидропрочности (разрыв образца при определенном давлении подаваемой воды) на образцах-стаканчиках с толщиной стенки 4 мм. Полученные результаты приведены в таблице.

Из таблицы видно, что применение комплексной обработки расплава, включающей ТВО, позволяет более значительно повысить уровень герметичности литых образцов из сплава АК7ч.

Влияние способа обработки расплава на герметичность сплава АК7ч

Вариант обработки	Герметичность литых образцов (средняя по четырем образцам каждой плавки), МПа
Без обработки	7,6–8,0
C ₂ Cl ₆ (0,7%)	8,2–8,7
Флюс «МХЗ» (0,6%)	8,3–8,7
MnCl ₂ (0,2%)	7,9–8,5
Аргон (5–6 мин при 0,3 МПа)	8,4–9,0
ТВО+C ₂ Cl ₆ (0,7%)	8,6–9,2
ТВО+флюс «МХЗ» (0,6%)	8,5–9,0
ТВО+MnCl ₂ (0,2%)	8,5–8,9
ТВО+аргон (5–6 мин при 0,3 МПа)	9,3–9,6

Представляет интерес апробировать полученные результаты на реальном производстве при изготовлении отливок определенной номенклатуры. Так, в условиях ОАО «Вторлит» (г. Киселевск) была испытана технология получения литейного

алюминиевого сплава АК7ч для отливок «корпус», предназначенных для работы в условиях повышенной гидропрочности. Технология плавки заключалась в следующем: в печи ИСТ-0,16 расплавляли первичный силумин АК7ч (15–20%) и

низкосортные отходы сплава АК7ч (80–85%), расплав перегревали до температуры 1000–1020 °С, проводили изотермическую выдержку в течение 10–12 мин, затем расплав охлаждали путем добавки в печь рассчитанного количества кокильного возврата сплава АК7ч, причем загружали его порционно: первую порцию в количестве 60–70% от общей массы при температуре перегрева, вторую порцию (30–40%) при температуре 860–875 °С. Далее при температуре 740–750 °С осуществляли рафинирование расплава флюсом «МХЗ» (50% NaCl, 35% KCl, 15% Na₂SiF₆) в количестве 0,6–0,8% от массы расплава, после окончания процесса удаляли шлак и производили заливку в металлические формы.

Всего было проведено 15 опытных плавов. Качество анализируемых отливок (30 шт.), изго-

товленных из сплава АК7ч по данной технологии, отличалось от существующей в условиях данного производства технологии приготовления сплава, включающей использование в шихте 35–50% первичных материалов, обработку расплава флюсом на основе криолита. В результате реализации предлагаемой технологии механические свойства образцов как отдельно отлитых, так и вырезанных из «тела» отливки повысились (в среднем): временное сопротивление разрыву – на 10–20%, относительное удлинение – на 60–120%. Жидкотекучесть сплава увеличилась на 7–18%. Данная технология была рекомендована к внедрению в условиях ОАО «Вторлит». При изготовлении отливок из сплава АК7ч по данной технологии в шихте допускается использовать до 80% возврата и отходов производства.