

РАФИНИРУЮЩАЯ ОБРАБОТКА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПЕРЕГРЕВОМ И ФЛЮСОМ

Ю.А. Удотов, И.Ф. Селянин, В.Б. Деев (г. Новокузнецк, Россия)

В настоящее время разработаны многочисленные комбинированные методы обработки алюминиевых сплавов в жидком состоянии - флюсование и инертный газ, флюсование и фильтрация, термовременная обработка и флюсование, термовременная обработка и вибрация и др.

Особый интерес данные комбинации представляют в том случае, когда используется повышенное количество низкосортных шихтовых материалов при плавке и один используемый способ обработки не позволяет получить требуемое качество литого сплава.

Термовременная обработка (ТВО) расплавов отлично зарекомендовала себя в последние годы на многих предприятиях при производстве отливок из черных и цветных сплавов. Под ТВО в общем случае следует понимать высокотемпературный перегрев расплава до критической температуры, при которой начинается распад микронеоднородностей в расплаве и оптимальную при этом временную выдержку, позволяющую значительно повысить уровень гомогенности расплава и, соответственно, улучшить качество сплавов.

В работе исследовали комплексное влияние ТВО и флюса, содержащего в масс. %: NaCl – 50 %, KCl – 35 %, Na₂SiF₆ – 15 %, на свойства сплава АК7ч (ГОСТ1589-93). Экспериментальные плавки проводили в печи ИСТ-0,06. Шихта состояла из лома и возврата сплава АК7ч, незначительного количества первичных материалов. Режимы ТВО были следующие: нагрев до температуры 970-990 °С и выдержка 12-15 минут при данной температуре. Затем расплав охлаждали до температуры рафинирования (740-750 °С) добавками в печь кокильного возврата сплава АК7ч. Далее с помощью колокольчика осуществляли рафинирование расплавов флюсом в количестве 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 1,0; 1,1 масс. %. После рафинирования расплав выдерживали 15 минут. Температура заливки проб и образцов составляла 730-745°С. Исследовали с помощью стандартных проб и методик механические и литейные свойства, микроструктуру, плотность сплавов.

Результаты исследований показали, что комплексная обработка расплавов ТВО и флюсом эффективно влияет на качество сплавов, причем оптимальной является 0,7 - 0,8 масс. % добавки флюса. Использование флюса $\geq 1,0$ масс.% нецелесообразно, так как это приводило к снижению механических и литейных свойств сплава до уровня, соответствующего сплаву с добавкой 0,6 масс. % флюса. Так, жидкотекучесть обработанных ТВО и флюсом сплавов превышает в зависимости от величины добавки жидкотекучесть исходного (необработанного) сплава (96 мм) на 9-47 % и составляет 105 – 142 мм. Значительно снижается количество неметаллических включений в сплавах. Линейная усадка сплавов после комплексной обработки практически не отличается от таковой для исходного сплава (без обработки).

Металлографические исследования образцов из комплексно обработанных сплавов показали, что кристаллы кремния в эвтектике приобретают более сглаженную, компактную форму. Очевидно, это способствовало и повышению плотности литых образцов из обработанных сплавов. Так, например, у сплава, обработанного ТВО и 0,8 масс. % флюса, плотность составляла 2,6649 г/см³ (среднее по трем образцам) против 2,6466 г/см³ (среднее по трем образцам) у исходного сплава. При количестве добавок 0,5 - 0,8 масс. % флюса наблюдалось постепенное возрастание механических свойств сплавов. Так, если для исходного сплава σ_B составляло 188-202 МПа, δ - 2,11-2,45 %, то у обработанных сплавов: σ_B повысилось до 217-225 МПа, а δ до 2,82-2,91 %.

Выводы: комплексная обработка ТВО и данным флюсом сплавов АК7ч в указанных условиях позволяет управлять наследственностью используемых низкосортных шихтовых материалов и повышает уровень механических и литейных свойств. Оптимальным следует считать сочетание режимов ТВО: нагрев до 970-990 °С, выдержка 12-15 минут с дальнейшей обработкой расплава 0,7 - 0,8 масс. % флюса.