

К ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ДОЭВТЕКТИЧЕСКИХ СИЛУМИНОВ

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

В последнее время процесс рафинирования расплавов при выплавке литейных сплавов на большинстве машиностроительных предприятиях является обязательной операцией. Это связано прежде всего с использованием в шихте повышенного количества низкосортных материалов, так как первичные материалы достаточно дороги, а производство отливок в связи с некоторой стабилизацией экономической ситуации в отрасли непрерывно увеличивается. Наследственные признаки низкосортной шихты с грубокристаллическим строением, а также загрязнение отходов, лома, возврата маслом, оксидной пленкой и т.д. способствует насыщению расплавов неметаллическими включениями, газами, а также микронеоднородностями различных размеров и составов. В связи с этим широкое распространение также

получает комбинированная обработка расплавов с целью более эффективной очистки расплава от неметаллических включений и газов и повышения свойств сплавов. В основном это связано с тем, что какой-то один способ обработки уже не может обеспечить необходимого качества литья.

Проведенные аспирантами и сотрудниками кафедры литейного производства СибГИУ исследования позволили провести анализ способов рафинирования и обработки расплавов алюминиевых сплавов по критерию механических и литейных свойств.

В таблице 1 приведены некоторые экспериментальные данные, показывающие влияние того или иного способа обработки расплава на качество сплава АК7ч (ГОСТ1589-93).

Таблица 1 - Свойства сплава АК7ч в зависимости от способа обработки расплава

№ варианта	Способ обработки расплава*	Свойства сплава (средние данные по 3 образцам и пробам каждого эксперимента)			
		Жидкотекучесть, мм	Пористость, балл	σ_B (Т5), МПа	δ (Т5), %
1	Исходный сплав (не рафинирован)	98	4-5	202	2,45
2	Обработка флюсом: NaCl - 60 %, KCl - 15 %, NaF - 25 %	102	4-5	209	2,64
3	Рафинирование C ₂ Cl ₆ (гексахлорэтаном)	131	2-3	221	2,83
4	ТВО и вибрация формы при затвердевании (параметры вибрации: амплитуда 0,5 – 1 мм; частота 50 Гц)	125	2-3	219	2,80
5	ТВО и продувка аргоном (8-10 минут при 0,3 МПа)	120	2-3	228	2,91
6	ТВО, продувка аргоном (8-10 минут при 0,3 МПа), вибрация формы при затвердевании (параметры вибрации: амплитуда 0,5 – 1 мм; частота 50 Гц)	132	2-3	236	3,10
7	Электрический ток (15 А / см ³)	127	2-3	230	2,86
8	ТВО и электрический ток (15 А / см ³)	138	2	239	3,00
9	ТВО и 0,5 % дегазера	129	2-3	220	2,85
10	ТВО и 0,2 % хлористого марганца	124	2-3	218	2,87
11	ТВО и 0,2 % хлористого цинка	130	2-3	222	2,71
12	ТВО и обработка флюсом: NaCl – 50 %, KCl – 35 %, Na ₂ SiF ₆ – 15 %	125	2-3	222	2,91
13	Продувка аргоном (8-10 минут при 0,3 МПа)	127	2-3	226	2,92
14	ТВО (перегрев до 1100-1120 °С и выдержка 15-20 минут), фильтрация через стеклоткань	122	2-3	223	2,78

*В вариантах 4-6, 8-12 программа ТВО включала нагрев до температуры 970-980 °С, выдержка при этой температуре 13-15 минут

Все сплавы выплавлялись в одном и том же агрегате – печи ИСТ-0,06. В качестве шихты во всех вариантах использовались возврат и лом сплава АК7ч. Температура заливки у всех обработанных сплавов составляла 740-750 °С. Поэтому в принципе все полученные результаты могут быть сопоставимы. Расплавы, технология обработки которых включала программу термовременной обработки (ТВО), охлаждали до температуры рафинирования добавками в печь кокильного возврата сплава АК7ч. Для исследования жидкотекучести использовалась стандартная проба. Механические свойства изучали на стандартных образцах согласно ГОСТ 1589-93.

Во всех комбинированных способах обработки использование ТВО позволяло получить больший прирост свойств, чем аналогичный способ обработки без использования ТВО. Это позволяет утверждать, что ТВО расплава необходимо включать в технологию плавки сплавов, особенно при повышенном количестве низкосортных материалов в шихте. Значительные перспективы, по мнению

авторов, имеют физико-механические способы обработки расплава – электрическим током, упругими колебаниями посредством низкочастотной вибрации.

Следует отметить, что оптимальные параметры рафинирования и обработки расплавов нуждаются в дальнейшем уточнении, так как различные плавильные печи и различный состав шихтовых материалов могут оказывать определенное нивелирующее действие на способ обработки расплава и, соответственно, качество сплавов.

Выводы: Исследованы литейные и механические свойства сплава АК7ч после различных способов рафинирования и обработки расплава. Показано, что комбинированная обработка расплавов эффективно воздействует на очистку расплава от неметаллических включений и газов и соответственно, качество сплава в литом состоянии.