

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

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

В последнее время на многих предприятиях технология плавки литейных сплавов все чаще включает высокотемпературный перегрев (термовременную обработку) в качестве обязательной операции. Это объясняется тем, что повышенное количество отходов и возврата, используемое в шихте, вносит в расплав микронеоднородности различного размера и состава, неметаллические включения, примеси. В результате расплав получается достаточно неравновесным, что сказывается и на свойствах литых изделий. Термовременная обработка (ТВО) позволяет снизить нежелательную наследственность шихтовых материалов. Сотрудниками и аспирантами кафедры литейного производства СибГИУ за период 2002-2004 гг. были проведены эксперименты в лабораторных и промышленных условиях, направленных на изучение влияния степени перегрева на механические и литейные свойства силуминов (АК7С, АК12, А1-16 % Si). Плавки проводили в печах СШОЛ и ИСТ-0,06. Шихта состояла из возврата и лома сплавов аналогичного состава. При плавке для каждого состава сплава также использовали различные способы рафинирования расплава: флюсы (1. 60 % NaCl, 15 % KCl, 25 % NaF; 2. 50 % NaCl, 35 % KCl, 15 % Na₂SiF₆), инертный газ, электрический ток. Поэтому обработку расплавов перегревом и рафинированием можно считать комплексной. Режимы термовременной обработки для всех изучаемых сплавов были следующие: перегрев до 900 – 1200 °С с интервалом через 50 °С, выдержка при каждой температуре 5 – 20 мин. с интервалом через 5 мин. После расплавления шихты и проведения ТВО расплавы охлаждали до температуры рафинирования (750 °С) добавками в печь кокильных возвратов сплава соответствующего состава. Затем осуществляли рафинирование: флюсами с помощью колокольчика, инертным газом (аргоном) при помощи вводимой под зеркало металла фурмы (время продувки 10 минут при 0,3 МПа), электрическим током (15 А/см³) при помощи специально сконструированной установки. После рафинирования расплавы выдерживали 15-20 минут. Заливка проб и образцов происходила в зависимости от состава сплава при

температурах 710-740 °С. Механические свойства определяли на кокильных образцах. Жидкотекучесть исследовали по прутковой пробе. Проведенные исследования показали, что наилучшие результаты, повышающие свойства сплавов, показали следующие варианты комплексной обработки:

– для сплава АК 7С:

1. перегрев 1050 °С, выдержка 20 минут, рафинирование флюсом, содержащим 60 % NaCl, 15 % KCl, 25 % NaF.

2. перегрев 1000 °С, выдержка 20 минут, рафинирование флюсом, содержащим 50 % NaCl, 35 % KCl, 15 % Na₂SiF₆.

3. перегрев 1000 °С, выдержка 15 минут, обработка электрическим током.

4. перегрев 1000 °С, выдержка 15 минут, обработка инертным газом.

– для сплава АК 12:

1. перегрев 1100 °С, выдержка 15 минут, рафинирование флюсом, содержащим 50 % NaCl, 35 % KCl, 15 % Na₂SiF₆.

2. перегрев 1050 °С, выдержка 15 минут, обработка электрическим током.

3. перегрев 1100 °С, выдержка 10 минут, обработка инертным газом.

– для сплава А1-16 % Si:

1. перегрев 1100 °С, выдержка 15 минут, обработка электрическим током.

2. перегрев 1150 °С, выдержка 10 минут, обработка инертным газом.

Во всех случаях применение предварительного перегрева с выдержкой и дальнейшее рафинирование повышало свойства сплава по сравнению со сплавами, подвергнутыми только рафинированию. Так, σ_B повысилось на 5-18 %, δ повысилось на 10 – 40 %, жидкотекучесть повысилась на 10 – 30 %.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что комплексная обработка алюминиево-кремниевых литейных сплавов, включающая перегрев и рафинирование, является ресурсосберегающей технологией, позволяющей вовлекать в плавку повышенное количество низкосортной шихты, и имеет значительную перспективу при производстве отливок заданного качества.