

УДК 539.216; 539.22

ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЫСТРОЗАТВЕРДЕВШИХ СИЛУМИНОВ,  
ЛЕГИРОВАННЫХ МЕДЬЮ

О. В. ГУСАКОВА

Международный государственный экологический институт  
имени А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета  
Минск, Беларусь

В связи с широким использованием силуминов в машиностроении, авиа- и ракетостроении уделяется огромное внимание улучшению их эксплуатационных и литейных свойств. Основными направлениями улучшения эксплуатационных свойств сплавов системы Al-Si являются: модифицирование микроструктуры силуминов, осуществляемое за счет добавок отдельных химических элементов и их комплексов, микролегирование силуминов микро- и наночастицами различных составов, направленное изменение микроструктуры и улучшение механических свойств за счет увеличения скорости затвердевания. Данная работа посвящена изучению одновременного влияния сверхвысоких скоростей охлаждения ( $\sim 10^5$  K/c) расплава и легирования медью на термические свойства эвтектических и заэвтектических силуминов.

Быстрозатвердевшие фольги изготавливались методом центробежного охлаждения, при котором капля расплава массой  $\sim 0,2$  г инжектируется на внутреннюю поверхность вращающегося медного цилиндра. Исследования термических характеристик сплавов проводились методом дифференциальной сканирующей калориметрии с помощью анализатора NETZSCH STA 2500 REGULUS. Образцы нагревались со скоростью 10 K/мин в температурном диапазоне от 100 до 700 °C. Масса исследуемой фольги находилась в пределах 7...15 мг. Температуры  $T_{пл}$  и интервалы  $\Delta T$  плавления определялись по пересечению с базовой линией касательных к пику плавления в точках перегиба.

Легирование медью оказывает существенное влияние на ход плавления силуминов (рис. 1). При содержании меди до 0,6 ат. % температура плавления эвтектического силумина заметно не снижается, однако наблюдается появление интервала плавления в 8...10 °C, что обусловлено образованием твердого раствора меди в алюминии и неоднородностью микроструктуры фольги по толщине. При повышении концентрации меди до 1 и 2 ат. % температура плавления уменьшается на 7 и 12 °C соответственно. При концентрации меди в 1 ат. % интервал плавления расширяется до 15 °C. Повышение концентрации меди до 2 ат. % приводит к началу плавления при 520 °C и появлению дополнительного пика плавления при 530 °C. Появление пика на термограмме плавления может соответствовать плавлению тройной эвтектики Al + Al<sub>2</sub>Cu + Si, температура плавления которой составляет 520...525 °C.