

В.Н.Бондаревский, А.В.Наривский, К.В.Гаврилюк, В.Д.Бабюк, Е.В.Жидков

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины. Киев

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАСТЕР-СПЛАВА В ШИХТЕ НА СТРУКТУРУ ЗАЭВТЕКТИЧЕСКОГО СИЛУМИНА АК19М1

Использование при получении заэвтектических силуминов технологически подготовленных алюминий-кремниевых лигатур (мастер-сплавов) является перспективным направлением, использующим явление структурной наследственности.

На рис. 1. представлена микроструктура заэвтектического силумина АК19М1 полученного на основе легирования расплава первичного алюминия мелкокристаллическим мастер-сплавом АК40МЗФ без последующего модифицирования.

Анализ микроструктуры показал высокую эффективность использования мелкокристаллического мастер-сплава. Высокая степень дисперсности кристаллов первичного кремния гарантированно формируется при производстве мастер-сплава и передается как явление структурной наследственности.

Повышение скорости кристаллизации приводит к уменьшению размеров кристаллов первичного кремния. Для образцов толщиной 20; 12; 6 мм средний линейный размер по большей стороне составил 17,35 мкм до 15,63 мкм и 13,09 мкм соответственно.

Кристаллы первичного кремния расположены равномерно, имеет вид достаточно компактных включений с уменьшением соотношения сторон при увеличении скорости кристаллизации, матрица располагающаяся между кристаллами первичного кремния сходна со структурой доэвтектического силумина со степенью эвтектичности 0,7-0,8 с расположением включений эвтектического кремния и фазы Al_2Si в междендритном пространстве. Обращает внимание на значительное количество неравновесной $\alpha-Al$ фазы (достигающей значений 35-40%).

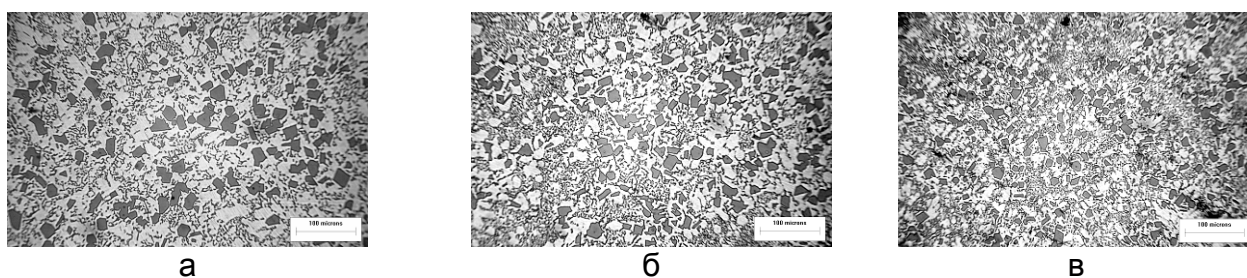
Неравновесная $\alpha-Al$ фаза, расположена вокруг кристаллов первичного кремния, а также в матричном пространстве между кристаллами первичного кремния.

Статистическое распределение включений кристаллов первичного кремния по размерным рядам приведено на рис. 2.

Условная граница дисперсности кристаллов первичного кремния (не выше 30 мкм), достижима в образце толщиной 20 мм с кумулятивным процентом соответст-

вия 97,92% включений, при толщине стенки 12 мм – 99,72% , и в образце толщиной 6 мм кумулятивный процент составил 100%.

Приведенные выше данные по среднему размеру включений при разных скоростях охлаждения и статистической обработке по определению доли размерного ряда кристаллов первичного кремния в заэвтектическом силумине AlSi19Cu1 создают достаточные предпосылки применения такой технологии получения заэвтектического силумина, узкий размерный диапазон дисперсных кристаллов первичного кремния при использовании данного типа технологической обработки определяет его как наиболее перспективным для построения технологического процесса изготовления сплава для деталей ответственного назначения, таких как поршни, гильзы цилиндров, монолитные блоки цилиндров.

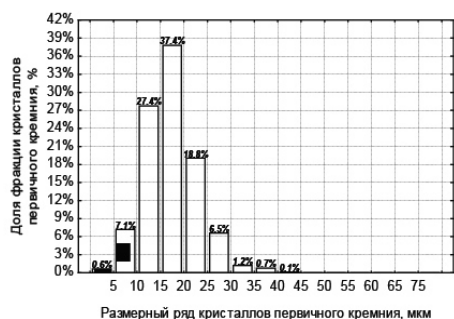


а

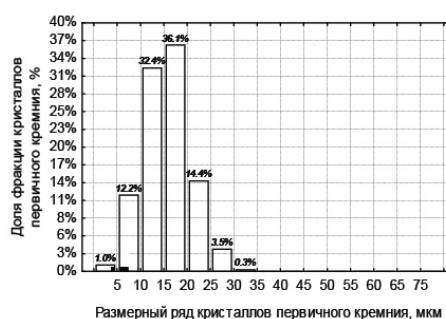
б

в

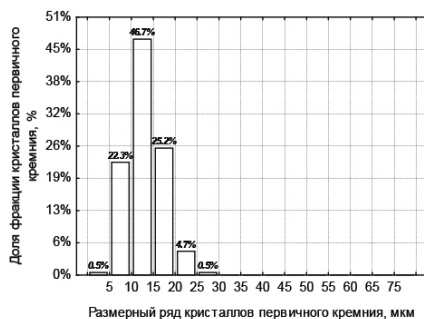
Рисунок 1 - Микроструктура заэвтектического силумина АК19М1 выплавленного с применением мастер-сплава в зависимости от скорости кристаллизации
Толщина образца: а-20мм; б-12мм; в-6мм



а



б



в

Рисунок 2 - Доля размерного ряда кристаллов первичного кремния в заэвтектическом силумине АК19М1 выплавленного с использованием мастер-сплава АК40МЗФ. Толщина образца: а-20мм; б-12мм; в-6мм