

УДК 358.9:669.6

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НА СТРУКТУРУ БЫСТРОЗАТВЕРДЕВШИХ ФОЛЬГ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Sn – Zn

О. В. ГУСАКОВА, В. Г. ШЕПЕЛЕВИЧ

Учреждение образования
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. А. Д. САХАРОВА»
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

Сплавы на основе олова вызывают в последние годы повышенный интерес исследователей в связи с перспективностью их использования в качестве бессвинцовых припоев. Для снижения стоимости оловянных припоев и улучшения их характеристик целесообразно использовать ресурсо- и энергосберегающие технологии, к которым относится и высокоскоростное затвердевание.

Фольги сплава получены кристаллизацией капли расплава на внутренней полированной поверхности вращающегося медного цилиндра. Толщина исследуемых фольг находилась в пределах 40...80 мкм. Скорость охлаждения расплава при получении фольг, как показал расчет, находилась в пределах $10^5 \dots 10^6$ К/с. Микроструктура фольг и массивных образцов исследована с помощью растрового электронного микроскопа LEO 1455VP фирмы «Карл Цейс». Рентгеноспектральный микроанализ проводился с использованием энергодисперсного детектора фирмы «Rontec».

В наших исследованиях выявлено, что микроструктура фольг, изготовленных при разных скоростях вращения кристаллизатора, различна (рис. 1).

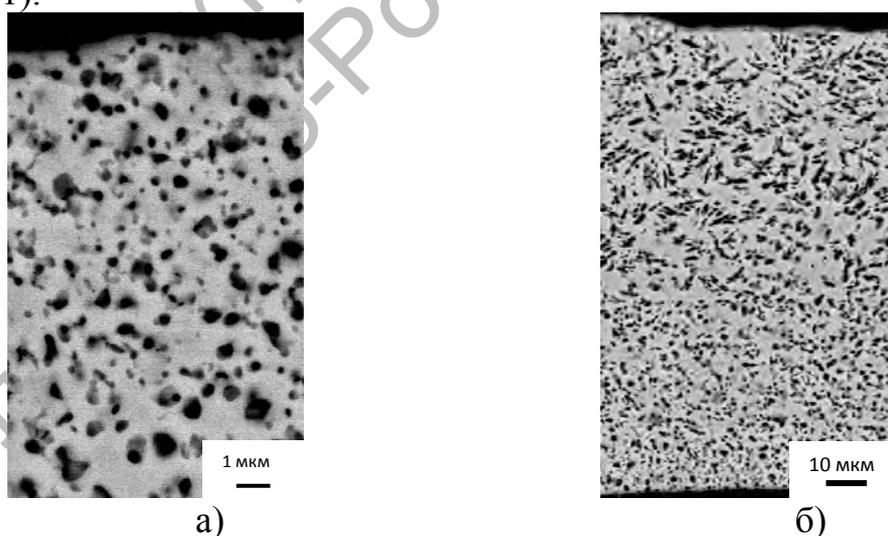


Рис. 1. Микроструктуры эвтектики Sn – 8,8 масс. % Zn, полученной при скорости движения кристаллизатора 36 м/с (а) и 15 м/с (б)

Увеличение скорости охлаждения расплава 10^6 К/с обеспечивает глобулярную форму дисперсных включений цинка (рис. 1, а) по всей

толщине в относительно тонких, менее 40 мкм, фольгах. В сравнительно толстых фольгах (60...120 мкм), образующихся при скорости движения кристаллизатора 6...18 м/с, формируется слоистая микроструктура. Форма включений изменяется от глобулярной к вытянутой (рис. 1, б), а также увеличиваются их размеры. Послойные исследования состава фольги по её поперечному сечению показали, что содержание цинка постоянно как для тонких, так и для толстых фольг.

На рис. 2. приведены: зависимость площади сечения включений от расстояния до кристаллизатора, а также отношение длины включений (L) к их ширине (a) для относительно толстых быстрозатвердевших фольг сплава Sn – 8,8 масс. % Zn, полученных при линейной скорости вращения кристаллизатора 12 м/с.

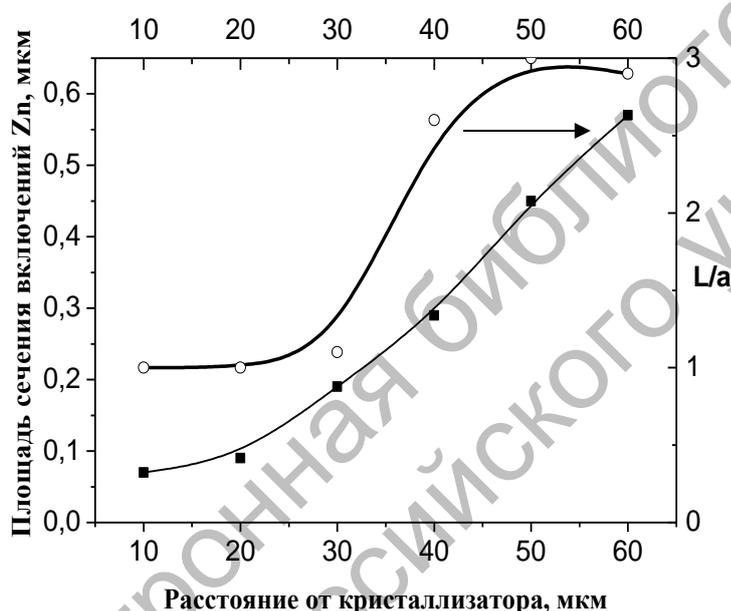


Рис. 2. Зависимость площади сечения включений Zn и отношения их длины к ширине в сплаве Sn – 8,8 масс. % Zn от расстояния до кристаллизатора

Обращает на себя внимание тот факт, что размер включений растет монотонно, при этом форма включений резко изменяется от равноосной к вытянутой. Изменение формы включений связано с уменьшением переохлаждения расплава в слое удаленном от кристаллизатора из-за выделения скрытой теплоты кристаллизации. В слое у кристаллизатора микроструктура формируется в результате распада пересыщенного твердого раствора. В слое, у свободно затвердевающей стороны, скорость кристаллизации уменьшается, и включения стремятся приобрести характерную для квазиравновесной кристаллизации эвтектического сплава Sn – Zn вытянутую форму.