

УДК 669.2/8:539.2
МИКРОСТРУКТУРА БЫСТРОЗАТВЕРДЕВШИХ ФОЛЬГ СПЛАВОВ
СИСТЕМЫ ВИСМУТ–ОЛОВО

В. Г. ШЕПЕЛЕВИЧ
Белорусский государственный университет
Минск, Беларусь

Л. П. ЩЕРБАЧЕНКО
Брестский государственный технический университет
Брест, Беларусь

Представлены результаты исследования пространственного распределения фаз в фольгах сплавов системы Sn-Vi и изучена зависимость параметров микроструктуры (объемной доли фаз V , средней длины хорд случайных секущих на сечениях выделений фаз d и удельной поверхности межфазной границы S) от расстояния x до поверхности фольги, контактирующей с поверхностью кристаллизатора. Фольги сплавов получены высокоскоростным затвердеванием капли расплава на внутренней полированной поверхности быстровращающегося медного цилиндра. Скорость охлаждения – не менее 10^5 К/с. Определение параметров микроструктуры сплавов системы Sn-Vi осуществлено методом секущих.

Рассмотрены три образца различного состава: Vi-10 мас. % Sn, эвтектика Vi-42 мас. % Sn и Vi-80 мас. %. Обнаружено, что для фольг рассматриваемых сплавов характерна дисперсная структура (рис.1).

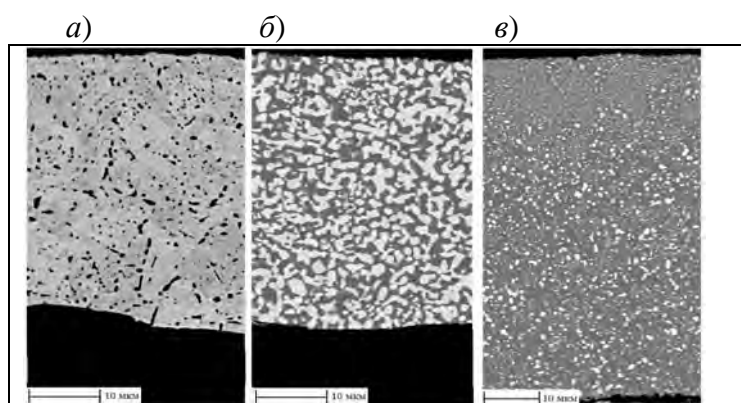


Рис. 1. Микроструктура быстрозатвердевших фольг сплавов: *a* – Vi-10 мас. % Sn; *б* – эвтектика Vi-42 мас. % Sn; *в* – Vi-80 мас. % Sn

Для сплавов Vi-42 мас. % Sn, Vi-80 мас. % Sn параметры микроструктуры фольг были определены для фазы висмута, для сплава Vi-10 мас. % Sn – для олова. Зависимость объемной доли выделившихся фаз от расстояния x , контактирующей с кристаллизатором, представлена на рис. 2, *a*. Было обнаружено, что объемная доля фаз не зависит от x для всех рассматриваемых сплавов. Данные графики свидетельствуют об однородном пространственном распределении фаз в фольгах, что имеет важное

прикладное значение для припоев, т. к. повышается качество пайки. Зависимость среднего размера хорд случайных секущих, приходящихся на выделенные фазы, от x сплавов системы Bi-Sn представлена на рис. 2, б. Для сплава Bi-42 мас. % Sn d не зависит от x . Для сплавов Bi-10 мас. % Sn и Bi-80 мас. % Sn наблюдается монотонное возрастание среднего размера d хорд случайных секущих с ростом x . Для эвтектического сплава Bi-42 мас. % Sn S не зависит от x (рис. 2, в). Для сплавов Bi-10 мас. % Sn и Bi-80 мас. % Sn наблюдается монотонное убывание S с увеличением x .

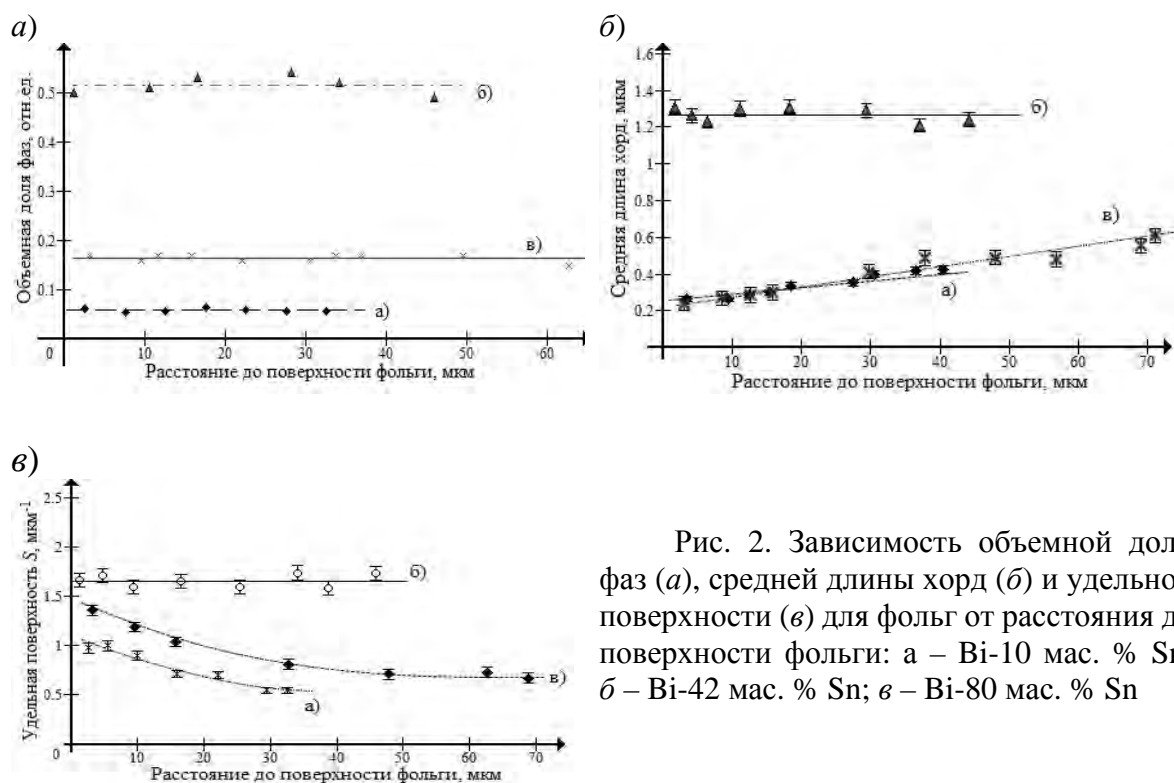


Рис. 2. Зависимость объемной доли фаз (а), средней длины хорд (б) и удельной поверхности (в) для фольг от расстояния до поверхности фольги: а – Bi-10 мас. % Sn; б – Bi-42 мас. % Sn; в – Bi-80 мас. % Sn

В пересыщенной жидкой эвтектике происходит спинодальный распад, связанный с огромным числом небольших энергетических и концентрационных флуктуаций, в результате которых образуются дисперсные области, обогащенные разными компонентами и гомогенно распределенные в объеме расплава. Эти области затем становятся зародышами кристаллических фаз, и при кристаллизации формируется дисперсная структура с однородным распределением фаз. В пересыщенных жидких растворах, составы которых значительно отличаются от состава эвтектики, распад происходит в результате появления малого числа, но больших по уровню энергетических и концентрационных флуктуаций. Зародышеобразование в слое расплава, прилегающего к кристаллизатору, зависит от x . Кристаллизация начинается с этого слоя и сопровождается выделением теплоты, что приводит к уменьшению переохлаждения последующих слоев и укрупнению микроструктуры.