

УДК 669.2/8:539.2

СТАБИЛЬНОСТЬ СТРУКТУРЫ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА БЫСТРОЗАТВЕРДЕВШИХ ФОЛЬГ СПЛАВОВ Zn-Sn

Д. А. ЗЕРНИЦА¹, А. А. ИВАНОВ², В. Г. ШЕПЕЛЕВИЧ³¹Мозырский государственный педагогический университет

имени И. П. Шамякина

Мозырь, Беларусь

²Белорусский государственный медицинский университет³Белорусский государственный университет

Минск, Беларусь

Сплавы на основе цинка широко используются в промышленности в качестве защитных покрытий и припоев. Улучшение свойств сплавов Zn-Sn может быть достигнуто за счёт модифицирования структуры сверхбыстрой закалкой из расплава [1]. В связи с этим в работе представлены результаты исследования стабильности и поведения при термической обработке быстрозатвердевших сплавов Zn-Sn, содержащих до 20 масс. % Sn.

Исследуемые фольги были получены путём инжестирования капли расплава на быстровращающийся медный цилиндр (линейная скорость вращения 15 м/с). Толщина фольг составляла 30...80 мкм. Испытания на микротвёрдость проводились на твердомере ПМТ-3 с временем индентирования 60 с. Отжиг фольг проводился в сушильном шкафу.

При исследовании структуры установлено, что образовавшиеся фазы на основе Zn и Sn являются дисперсными пересыщенными твёрдыми растворами, что влияет на физические свойства быстрозатвердевших фольг исследуемых сплавов. Зависимость микротвёрдости фольг от концентрации Sn в быстрозатвердевших сплавах на основе цинка приведена на рис. 1.

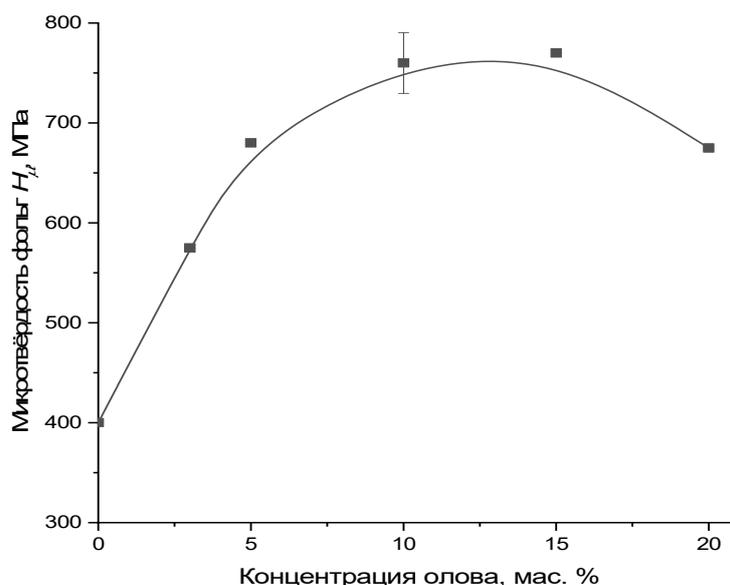


Рис. 1. Зависимость микротвёрдости быстрозатвердевшей фольги сплава Zn-Sn от концентрации олова

Наблюдается первоначальное увеличение микротвёрдости H_{μ} с увеличением концентрации олова и последующее уменьшение микротвёрдости. Рост микротвёрдости сплавов связан с образованием пересыщенного твёрдого раствора на основе цинка, в то время как последующее уменьшение данного параметра обусловлено увеличением объёмной доли дисперсных частиц Sn, которое по твёрдости уступает цинку.

Быстрозатвердевшие фольги исследуемых сплавов системы Sn-Zn находятся в неустойчивом состоянии, о чём свидетельствуют кривые зависимостей микротвёрдости быстрозатвердевших фольг от времени выдержки при комнатной температуре (рис. 2, а). Наблюдается первоначальное увеличение H_{μ} на 30 % и дальнейшее монотонное уменьшение микротвёрдости при выдержке более 4...6 ч. В первые часы после получения фольг происходит распад пересыщенного твёрдого раствора на основе цинка и образующиеся дисперсные выделения олова оказывают тормозящее воздействие на пути движения дислокаций.

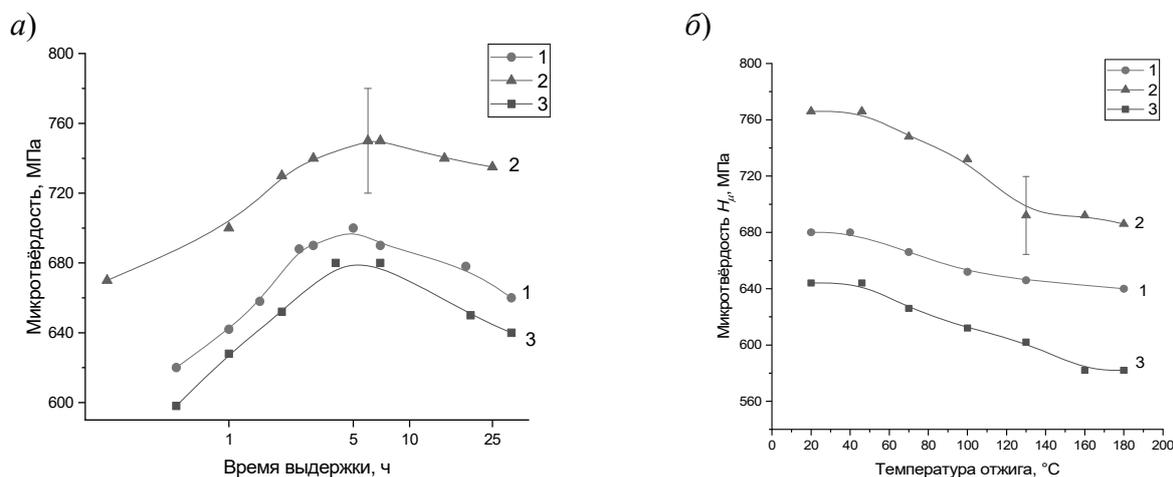


Рис. 2. Зависимость микротвёрдости быстрозатвердевших фольг сплавов системы Zn-Sn, содержащих 5 (1), 10 (2) и 20 масс. % Sn (3) от времени выдержки при комнатной температуре (а) и при изохронном отжиге (б)

Также увеличение микротвёрдости связано с уменьшением вклада зернограничного проскальзывания из-за улучшения структуры границ зёрен и фаз. На следующей стадии выдержки, когда наблюдается снижение микротвёрдости, наступает процесс укрупнения выделений олова, что приводит к уменьшению их количества, и движение дислокаций облегчается. Термообработка сплавов (рис. 2, б) приводит к дальнейшей активизации процессов диффузии, а нагрев фольг выше 40 °C приводит к уменьшению параметра H_{μ} .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разработка процессов получения и применения сплавов припоев в дисперсном состоянии с микрокристаллической или аморфной структурой / И. Н. Пашков [и др.] // *Металлургия*. – 2010. – № 6. – С. 43–45.