

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
БЕЛОРУССКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
АССОЦИАЦИЯ «НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ»
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНЦЕРН
Порошковой металлургии
ИНСТИТУТ порошковой металлургии
European Powder Metallurgy Association

6-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ: ПОРОШКОВАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ, КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ, СВАРКА

Минск • Беларусь
6-7 апреля 2004 г.

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ



МИНСК • 2004

СТРУКТУРА И МИКРОТВЕРДОСТЬ БЫСТРОЗАТВЕРДЕВШИХ ФОЛЬГ СПЛАВА ПОС 40

ШАХРАЙ О.Н., ШЕПЕЛЕВИЧ В.Г

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, olasha@tut.by

Двойные сплавы свинца с оловом в технике чаще всего используются в качестве припоев. Олово повышает прочность и твердость свинца, снижает его температуру плавления, повышает его жидкотекучесть и коррозионную стойкость. Оловянно-свинцовые припои применяются при низкотемпературной пайке сталей, никеля, меди и ее сплавов и других металлов. В последнее время широкое применение получил новый метод изготовления материалов с благоприятным сочетанием различных свойств – сверхбыстрая закалка из расплава, при которой достигаются скорости охлаждения 10^6 К/с и выше. В связи с этим представляет интерес исследования припоев, полученных данным методом, т.к. в них удастся создать не только мелкодисперсную структуру, но и сделать ее более однородной. В данной работе представлены результаты исследования структуры и микротвердости припоя ПОС 40, полученного сверхбыстрой закалкой из расплава.

Быстрозатвердевшие фольги ПОС 40 получены при затвердевании капли расплава ($\approx 0,2$ г), инжектированной на внутреннюю полированную поверхность быстровращающегося медного цилиндра. Линейная скорость поверхности цилиндра 14 м/с. Сторона фольги, контактирующая с кристаллизатором, имела гладкую блестящую поверхность, а противоположная, контактирующая с атмосферой, была бугристой. Средняя скорость охлаждения согласно расчетам составляет 10^6 К/с. Наблюдение топографии поверхности фольг проводилось на растровом электронном микроскопе LEO 1455 VP, исследования проводились как при нормальном падении луча на поверхность фольги, так и при наклоне фольги на 45° . Для анализа распределения анализируемых элементов осуществлялось сканирование по заданной линии. Рентгеноструктурные исследования выполнены на дифрактометре ДРОН-3М в медном излучении. Текстура фольг исследована методом обратных полюсных фигур, полюсная плотность ряда дифракционных линий 111, 200, 220, 311, 331, 420 рассчитана по методу Харриса. При этом рентгеновское излучение падало либо на поверхность фольги, которая имела контакт с кристаллизатором (тип А), либо на противоположную сторону, контактирующую с атмосферой (тип Б). Микротвердость измерена на приборе ПМТ-3.

Рентгеноструктурные исследования показали, что быстрозатвердевшие фольги ПОС 40 – двухфазная система, основной фазой является твердый раствор на основе свинца. Кроме того, на дифрактограммах исследуемых фольг обнаружены дополнительные линии. Проведенный анализ показал, что они принадлежат твердому раствору на основе β -Sn.

Исследование морфологии сплава ПОС 40 выявили выделения второй фазы (β -Sn) как со стороны А, так и со стороны Б (рис. 1). Средний размер данных частиц составляет 1,3 мкм и 0,97 мкм для стороны фольги типа А и типа Б соответственно.

В фольгах типа Б формируются впадины и выступы, на поверхности которых наблюдается ячеистая структура.

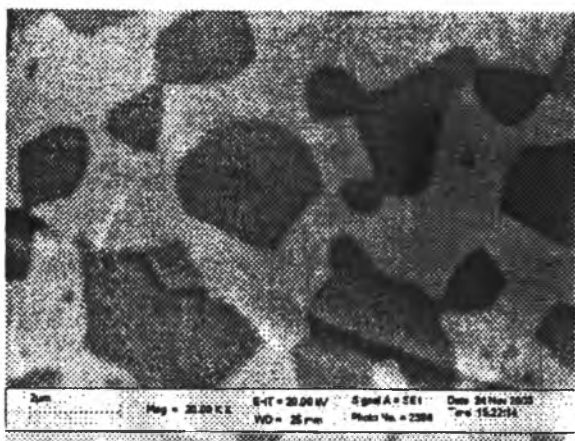


Рис. 1.а. Поверхность фольги типа А

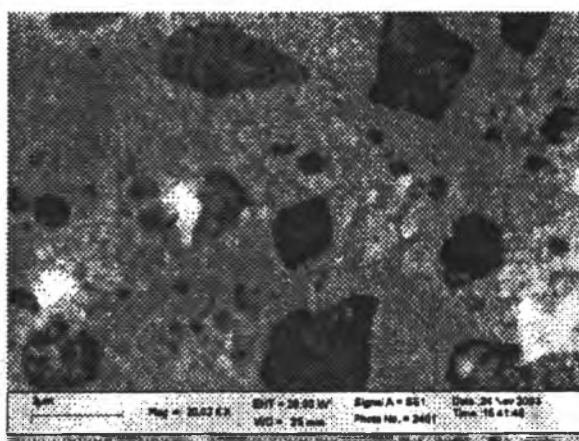


Рис. 1.б. Поверхность фольги типа Б

Распределение полюсных плотностей дифракционных отражений, принадлежащих твердому раствору на основе свинца, указывает на формирование текстуры (111). Установлено, что текстура (111) выражена более четко со стороны фольги типа А, чем со стороны фольги типа Б. На долю данной ориентировки приходится 75 % (тип А) и 35 % (тип Б) объема фольги. Следует отметить, что аналогичная текстура (111) характерна и для других сплавов на основе свинца.

Измерена микротвердость H_{μ} быстрозатвердевших фольг ПОС 40, величина которой составляет 109 МПа. Результаты проведения изохронного отжига представлены на рис. 2. В интервале от 20 °С до 80 °С величина H_{μ} не изменяется, при нагреве выше 100 °С наблюдается увеличение микротвердости, что целесообразно связать с миграцией высокоугловых границ, вызывающей укрупнение зеренной структуры.

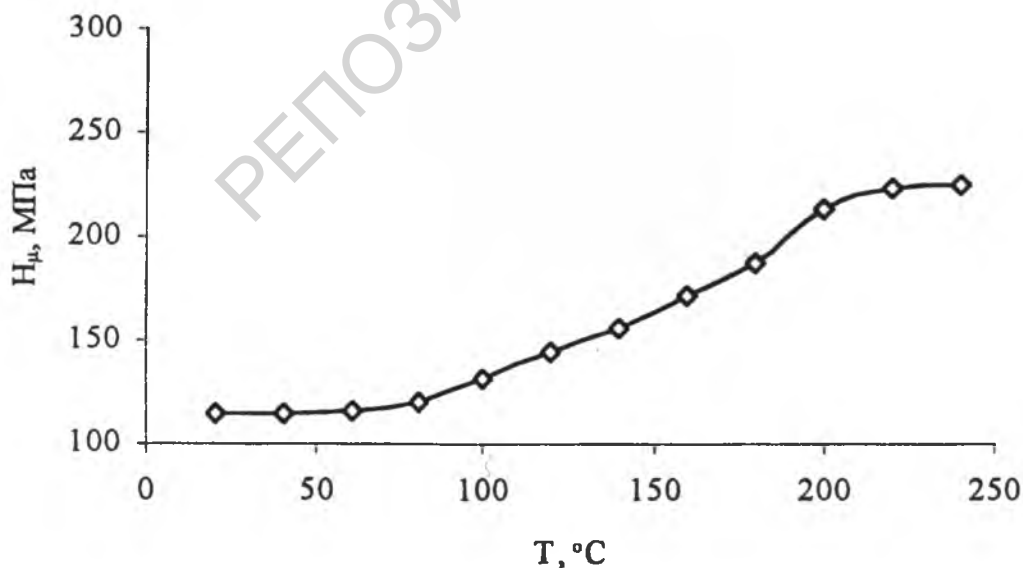


Рис. 2. Результаты проведения изохронного отжига быстрозатвердевших фольг сплава ПОС 40