

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ОЛОВА МЕТОДАМИ НЕСТАЦИОНАРНОГО ЭЛЕКТРОЛИЗА И УЛЬТРАЗВУКОВОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ

А.А. ХМЫЛЬ, И.И. КУЗЬМАР, В.К. БРАНЦЕВИЧ

*УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь
kushner@bsuir.by*

Проблема повышения надёжности изделий электронной техники и их конкурентоспособности решается в настоящее время путём создания новых эффективных технологий, характеризующихся высокой производительностью, низкой энергоёмкостью, безотходностью, обеспечивающих отличное качество изготавливаемых изделий. Среди специальных электрохимических систем металлизации, обеспечивающих высокое качество и надёжность контактных паяных соединений, выделяются покрытия сплавом олово-висмут. Применение нестационарного электролиза позволяет формировать покрытие сплавом олово-висмут с улучшенной паяемостью, сохраняющей свое значение при длительном хранении.

Ключевые слова: катодное электроосаждение, олово-висмут, нестационарный электролиз, ультразвук, функциональные свойства.

В современной технологии радиоэлектронного приборостроения широко используются функциональные электрохимические покрытия сплавом олово-висмут, обладающие хорошей паяемостью и защитной способностью. Однако существующие процессы формирования данного покрытия на постоянном токе малопродуктивны. Как показывает опыт проводимых ранее исследований, максимального эффекта для обеспечения высоких функциональных и защитных свойств при получении сплавов, а также интенсификации процесса осаждения можно достичь рациональным сочетанием традиционных методов с нетрадиционными: осаждением на периодическом токе, программным изменением режима электролиза, использованием ультразвуковых колебаний [1].

Для исследований использовался электролит следующего состава: сульфат олова $SnSO_4$ (50 г/л); висмут азотнокислый $Bi(NO_3)_3$ (1,4 г/л); кислота серная H_2SO_4 (125 г/л); неонол АФ-9-10 (2-8 г/л); добавка ЦКН-32 (2 г/л). Температура электролита – 18...25 °С. Электроосаждение проводили на источнике нестационарного электролиза ИП 24-5, разработанном в БГУИР. Согласно ГОСТ 9.302-88 исследовали функциональные свойства покрытий сплавом олово-висмут.

Результаты исследований функциональных и защитных свойств (паяемости, контактного электросопротивления, скорости коррозии) покрытий олово-висмут, полученных при воздействии интенсифицирующих факторов, приведены на рис. 1 и 2.

Установлено, что использование интенсифицирующих факторов позволяет формировать покрытия сплавом олово-висмут, обладающие высокой паяемостью, стабильным контактным электросопротивлением и улучшенными коррозионными свойствами. Применение нестационарного электролиза и ультразвукового стимулирования позволяет подобрать параметры осаждения, при которых можно избежать ухудшения паяемости с одновременным улучшением качества осадка.

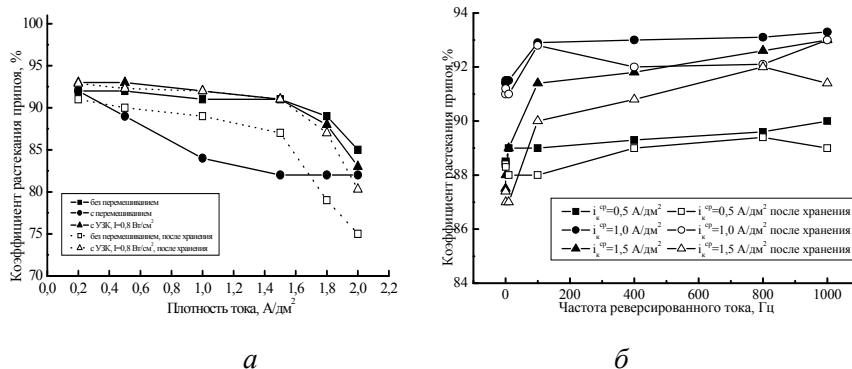


Рис. 1. Влияние условий формирования на паяемость покрытий сплавом олово-висмут, полученных на постоянном (а) и реверсированном ($\gamma=1,67$) (б) токах, $i_k^{cp}=0,5 \text{ A/dm}^2$

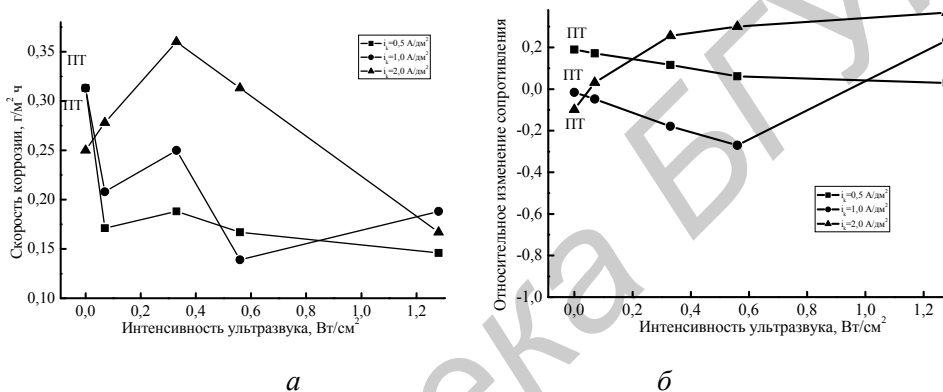


Рис. 2. Влияние условий формирования на защитные свойства покрытий сплавом олово-висмут (а) и контактное электросопротивление (б)

Важной особенностью таких покрытий является стабильность их свойств (контактное электросопротивление и паяемость) при эксплуатации и хранении.

Оптимальные условия получения покрытий сплавом олово-висмут:

- на импульсном токе: средняя плотность тока $0,5 \text{ A/dm}^2$, частота 10 Гц, скважность 1,25..2;
- на реверсированном токе: средняя плотность тока $1,0 \text{ A/dm}^2$, частота 1 Гц, коэффициент заполнения импульсов 1,67;
- предложено для электроосаждения использовать ультразвук интенсивностью $0,7-1,2 \text{ Вт/см}^2$.

Технико-экономические преимущества разработанного процесса формирования сплава олово-висмут:

- сохранение способности к пайке при длительном хранении и исключение оплавления покрытия после электроосаждения;
- повышение коррозионной стойкости за счет снижения пористости;
- интенсификация процесса осаждения.

Список литературы

1. Хмыль А. А. Формирование тонкопленочных систем металлизации в нестационарных условиях электролиза: Дисс. ... д-ра. техн. наук. Минск, 2001.