

В частности, в случае менее концентрированного раствора активация свежим окислителем позволила увеличить невысокую скорость травления на 26 %. Вместе с тем, добавление такого же объемного количества 30-% H_2O_2 в более концентрированный раствор привело к незначительному уменьшению изначально высокой скорости травления на 6 %.

Таким образом, проведенные исследования процесса травления защитного слоя свинца в производстве полупроводниковых силовых диодов на этапе химико-механического разделения пластин на функциональные кристаллы позволили обосновать необходимость двухстадийной обработки с промежуточной активацией травителя добавлением свежего раствора окислителя в виде 30-% H_2O_2 в количестве 10 об. % от исходного объема травителя, что позволяет согласно уравнению (2) в режиме $T = 40\text{ }^\circ\text{C}$ и $w = 37$ масс. % при незначительном уменьшении исходного объема травителя на 15 % обеспечить среднюю скорость травления 6,45 мкм/мин. Это на 10 % больше, чем в производственном режиме при более высокой температуре $T_2 = 50\text{ }^\circ\text{C}$ и содержании H_2O_2 $w_2 = 50$ масс. %

Список использованных источников

1. Лидин, Р.А. Реакции неорганических веществ: справочник /Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; под. ред. Р.А. Лидина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2007. – 637 с.
2. Гартман, Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: учеб. пособие для вузов / Т. Н. Гартман, Д.В. Клушин. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 415 с.

УДК 541.124:542.952.6:547.313

В.П. Боуфал, В.М. Варатынский, А.В. Пянко, А.А. Черник
Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО СПЛАВА ОЛОВО-НИКЕЛЬ

Аннотация. Сплав олово-никель обладает рядом свойств, благодаря которым находит широкое применение в промышленности. Для получения гальванического сплава олово–никель исследовано влияние плотности тока на микротвердость покрытия. Установлен фазовый состав и коррозионная стойкость данного покрытия.

V.P. Boufal, V.M. Varatynsky, A.V. Pyanko, A.A. Chernik
Belarusian State Technological University
Minsk, Belarus

PROPERTIES AND FEATURES OF THE FORMATION OF THE GALVANIC TIN-NICKEL ALLOY

Abstract. The tin-nickel alloy has several properties due to which it is widely used in industry. The influence of the current density on the microhardness was studied for the coating. The phase composition and corrosion resistance of this coating have been established.

Гальванический сплав олово–никель – электрохимическое покрытие, содержащее до 65 масс.% Sn и до 35 масс.% Ni. Данный сплав предназначен для покрытия деталей из различных материалов с целью защиты от коррозии в агрессивных средах, улучшения механических и декоративных свойств поверхности [1]. Сплав Sn–Ni может заменить серебро, если требуется стабилизация переходного сопротивления. В ювелирном производстве Sn–Ni является разделительным слоем между изделием и драгоценными металлами благодаря свойству покрытия препятствовать их диффузии. Применяют сплав и для защиты арматуры неразъемных контактов, запрессованных в пластмассу [2], а также в качестве металлизации корпусов и контактных площадок печатных плат.

Для получения данного покрытия применяются электролиты различных составов, такие как: фторид-хлоридный, оксалатно-сульфатный, пирофосфатный, этиленгликолевый.

Фторид-хлоридный электролит позволяет получать блестящие покрытия, обладающие постоянным элементным и фазовым составом. Скорость осаждения сплава достигает 25 мкм/ч, ВТ сплава до 98% при плотности тока 1 А/дм² и температуре 70°C. Данное покрытие имеет мелкокристаллическую структуру (рис. 1).

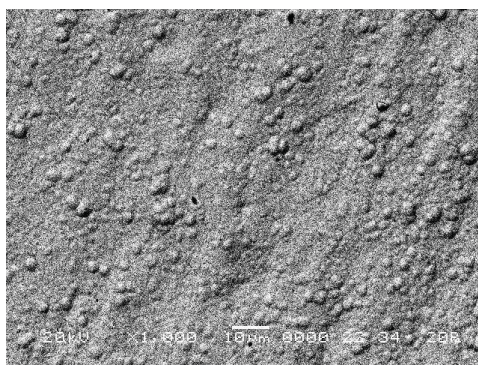


Рис. 1 - СЭМ изображение гальванического сплава олово–никель

Из рис. 1, следует, что гальванический сплав Sn–Ni образован сфероидами, достигающими диаметр до 5 мкм. При этом в структуре сплава практически отсутствуют поры. Олово–никель обладает высокой отражательной способностью и хорошей адгезией к металл-основе.

В работе исследована коррозионная стойкость сплава в 3% растворе хлорида натрия. Установлено, что плотность тока коррозии составляет $1,01 \cdot 10^{-4}$ А/см², а потенциал –0,02 В. Для сравнения ток коррозии оловянного покрытия, осажденного из электролита с компенсацией ионной силы раствора, составляет $1 \cdot 10^{-3}$ А/см². Следовательно, коррозионная стойкость электрохимического сплава олово–никель в 10 раз выше, чем у оловянных покрытий, осажденных из фторид-хлоридных электролитов в отсутствие никеля. Установлено, что сплав осаждается в виде интерметаллидов NiSn, NiSn₂, Ni₃Sn₂, Ni₄Sn.

Таким образом, в работе приведена информация об областях применения сплава, проведен подбор оптимальных режимов осаждения сплава. Установлено, что при плотности тока 1 А/дм² достигается максимальное значение микротвердости, покрытия получают блестящие и равномерные с постоянным фазовым составом, обладают высокой коррозионной стойкостью.

Список использованных источников

1. Bełtowska–Lehman, E. Kinetics of Electrodeposition of Ni–Sn Alloy Deposits from an Acid Chloride Bath / E. Bełtowska–Lehman, J. Subiah // Surf. Technol. – 1985. – V. 15, no 3. – P. 191–198.
2. Шеханов, Р.Ф. Электроосаждение сплавов олово-никель из оксалатно-сульфатного и фторид-хлоридного электролитов / Р. Ф. Шеханов, С.Н. Гридчин, А.В. Балмасов // Электронная обработка материалов. – 2016. – Т. 52, № 2. – С. 27–31.