

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ ПОРОШКОВ ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМ "СТЕКЛО - RuO₂, Ag-Pd"

Ш.Д. Курмашев, Н.Н. Садова, Т.И. Лавренова, Т.Н. Бугаева

*Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова,
ул. Дворянская, 2, г. Одесса, 65026, Украина*

Композиционные материалы на базе систем "стекло - RuO₂, Ag-Pd" используются в качестве толсто пленочных резистивных, проводниковых или контактных элементов гибридных интегральных схем (ГИС) и солнечных батарей.

В существующих сегодня Стандартах и Технических Условиях дисперсность порошков для толсто пленочных элементов не регламентирована. Изучению этого вопроса уделено мало внимания [1, 2]. Экспериментальные данные работ часто противоречивы. Поэтому, в работе исследовано влияние дисперсности порошков стеклянной фазы и функционального материала на механические свойства толстых пленок на базе систем "стекло - RuO₂, Ag-Pd". Установлено, что при использовании гомогенных порошков стеклянной фазы с фиксированными размерами частиц сила сцепления толстой пленки ("стекло - RuO₂, Ag-Pd") с подложкой составляет 10 МПа и при ускоренных испытаниях (температура - 130°C, относительная влажность - 98%) уменьшается незначительно (от 10 до 5,5 МПа), а после 160 часов испытаний не изменяется (рис.).

При использовании негомогенных порошков стекла, размеры частиц которых лежат в пределах от долей мкм до 5-7 мкм после 40 часов испытаний происходит разрушение пленки.

Исследована зависимость механических свойств структур на основе "стекло- Ag-Pd" от размеров частиц Ag-Pd (1 мкм и доли мкм) при фиксированной температуре отжига (870°C). Установлено, что с уменьшением размеров частиц функционального материала Ag, Pd сила сцепления пленки с подложкой увеличивается. Для частиц с размерами порядка долей мкм по сравнению с частицами 1 мкм сила сцепления увеличивается на несколько порядков.

Таким образом, гомогенность порошков стеклянной фазы позволяет получать толсто пленочные проводниковые и контактные элементы с высокой адгезией к подложке. С уменьшением размеров частиц функционального материала (Pd-Ag) адгезия к подложке увеличивается на несколько порядков.

© Курмашев Ш.Д., Садова Н.Н., Лавренова Т.И.,
Бугаева Т.Н., 2010

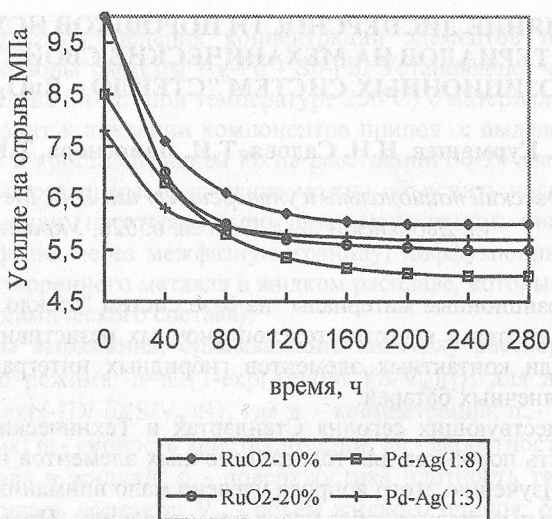


Рис. Зависимость силы сцепления толстой пленки с подложкой от времени ускоренных испытаний при $T=130^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности окружающей среды – 98%.

Литература:

1. Пучкова Н.С., Смирнов А.Н., Лазур А.И. Система паст «Аналог-4» расширяет возможности толстопленочной технологии // *Технология и конструирование в электронной аппаратуре*. 2000. – №5 – 6. – С. 58 – 59.
2. Лозинский Н.С., Груба А.И., Левченко Л.И., Гаршта О.Н. Влияние компонентов рутениевых паст на параметры керметных резисторов // *Технология и конструирование в электронной аппаратуре*. 1997. – №4. – С. 39 – 44.