

МОДИФИКАЦИЯ ПАЯЛЬНЫХ ПАСТ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ

Ланин В. Л., Мишечек А. А., Дерман А. А.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Ланин В. Л.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: vlanin@bsuir.by

Аннотация — Экспериментально достигнуто улучшение характеристик паяльных паст посредством введения углеродных нанотрубок с содержанием от 0,01 % до 0,03 %.

1. Введение

Паяльные пасты являются основным материалом для пайки электронных модулей оплавлением (инфракрасная, в парогазовой фазе, конвекционная пайка, лазерная). В технологии поверхностного монтажа паяльная паста служит также технологическим клеем, что позволяет в целом ряде случаев исключить нанесение клея.

Наноразмерные частицы находят применение в процессах получения модифицированных полимерных композитов в различных областях науки и техники. Углеродные нанотрубки (УНТ) обладают уникальным комплексом свойств. Однако большинство наноструктурных частиц агломерировано, что вызывает необходимость изыскания способов их диспергирования. Диспергирование УНТ в жидких средах осуществляют с помощью ультразвука частотой 40 кГц в течение 10 минут и мощности 60 Вт. В качестве жидких сред используют водные растворы ПАВ. Исходная концентрация дисперсной фазы в суспензиях может варьироваться от 0,01 до 0,5 % масс [1].

Модифицированные УНТ паяльные пасты проверяют на прочность сформированных паяных соединений и на расстояние припоя по контактным поверхностям. Использовалась паста Lead Free Solder Koki (217 °С) Korea CO., LTD, В качестве модифицирующей добавки в паяльную пасту вводился углеродный наноматериал «Арт-нано» (ТУ ВУ 690654033.001-2011), производимый на ООО «Передовые исследования и технологии» (г. Минск) по технологии пиролизного разложения сжиженного газа. Материал представляет собой смесь углеродных нанотрубок среднего диаметра 30—40 нм и длиной 0,5—1,5 мкм. Перед введением в пасту сырой материал подвергался обработке в шаровой мельнице, центрифугированию, функционализации.

2. Основная часть

Для испытаний модифицированных составов паст выполнены паяные соединения внахлест типа IV в соответствии с ГОСТ 82280-90 при температуре пайки 240 ± 5 °С. Образцы, изготовленные из латунной ленты Л62 толщиной 250 мкм, паялись индукционным нагревом на частоте 22,72 кГц в течение 50 с. Контроль прочности паяных соединений на сдвиг осуществлялся на разрывной машине НПЦ-13.04.5, (таблица 1).

Таблица 1

Содержание УНТ%	Площадь, мм ²	F, Н	P, МПа
-	27	720	34,6
0,01	21	1200	44,0
0,02	30	2200	73,3
0,03	30	2400	80,0

Испытания на паяемость проводились на поверхностях образцов из меди с серебряным покрытием толщиной 6 мкм при температуре 245 °С, массе пас-

ты 250 мг. Коэффициент растекания припоя определяли по высоте капли припоя до и после растекания, и по их соотношению оценивали паяемость:

$$K_{p_2} = \frac{(H_0 - H_p)}{H_0} = 1 - \frac{H_p}{H_0},$$

где H_p — высота капли припоя после растекания; H_0 — высота "лежащей" капли припоя до растекания, которая находится из условий несмачивания поверхности.

Микроструктура нанотрубок, полученная на сканирующем микроскопе при увеличении в 100кх и представлена на рис. 1.

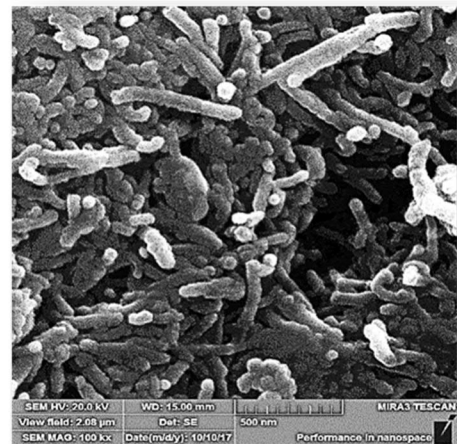


Рис. 1

3. Заключение

Для повышения прочности паяных соединений состав паяльной пасты модифицирован добавлением углеродных нанотрубок с весовым содержанием 0,01—0,03 %. Усилие на разрыв образцов из латуни увеличилось в 2—2,2 раза. Испытания на паяемость показали, что при использовании флюса СКФ коэффициент растекания пасты улучшился вплоть до 80 %, что соответствует хорошей паяемости.

4. Список литературы

- [1] Диспергирование одностенных углеродных нанотрубок и фуллеренов C60 в воде и в водных растворах ПАВ/ А.Р. Гатауллинов [и др.] // Вестн. Казанского технолог. ун-та, 2011. — № 10. — С. 54—57.

MODIFICATION OF SOLDER PASTES WITH CARBON NANOPARTICLES

Lanin V. L., Mishechek A. A., Derman A. A.

Scientific adviser: Lanin V. L.

Belarusian State University Of Informatics And Radioelectronics, Belarus

Abstract — Improvement in the characteristics of soldering pastes was achieved experimentally by introducing carbon nanotubes with a percentage content from 0.01 % to 0.03 %.