

# УЛЬТРАЗВУКОВАЯ МИКРОСВАРКА ПРОВОЛОЧНЫХ ВЫВОДОВ С ТОКОВОЙ АКТИВАЦИЕЙ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОКРЫТИЙ КОРПУСОВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Ланин В. Л., Нгуен Ж. В.

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

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь  
E-mail: [gjavien1996@gmail.com](mailto:gjavien1996@gmail.com)

**Аннотация** — Получены зависимости прочности микросварных соединений для золотого и серебряного покрытий корпусов интегральных схем. Токовая активация УЗ микросварки позволяет повысить прочность микросварных соединений при различных типах покрытий корпусов интегральных схем.

## 1. Введение

Ультразвуковая сварка (УЗС) проволочных выводов является одним из наиболее широко применяемых технологий создания неразъемных соединений между различными элементами, в частности, для присоединения полупроводникового кристалла к внешним выводам корпуса прибора. Технология УЗ сварки представляет собой соединение деталей под воздействием УЗ волн, которые преобразуются в механические колебания, которые разрушают оксидные пленки [1].

## 2. Основная часть

На надежность микросварных соединений влияют физико-механические свойства материала контактных площадок, геометрическая форма инструмента, активация зоны контакта при сварке. Получение надежных микросварных соединений алюминиевых проволочных выводов с контактными площадками кристаллов и корпусов интегральных схем может быть достигнуто: обеспечением заданного микрорельефа и требуемых физико-механических свойств покрытий, а также активации процесса УЗ сварки проволочных выводов [2].

Увеличение частоты колебаний при УЗ микросварке позволит ускорить процесс сварки и обеспечить процесс формирования соединений за меньшее время и при меньшей температуре нагрева изделия. Использование повышенной ультразвуковой частоты (96 кГц) по сравнению стандартной частотой (66 кГц) позволяет вести присоединение проводников при температуре нагрева изделия 100°С [3]. Характеристики ультразвуковой установки ЭМ-4320 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры	Значение
Амплитуда колебания, мкм	2-5
Рабочая температура, °С	100
Диаметр проволоки, мкм	80
Усилие касания, г	80
Рабочая частота, кГц	96
Длительность сварки, мс	100

Для повышения прочности микросварных соединений по различным покрытиям корпусов интегральных схем используется активация процесса УЗС импульсами электрического тока, при которой происходит электроперенос диффузионно-подвижного металла в соединении.

Для микросварных соединений применялась проволока из алюминия диаметром 80 мкм с помощью которой контактные площадки на кристалле

соединялись с выводами корпуса интегральных схем, имеющими покрытия золотом 3 мкм или серебром 6 мкм.

На рис. 1 показаны зависимости прочности микросварных соединений для золотого и серебряного покрытий корпусов от величины тока активации.

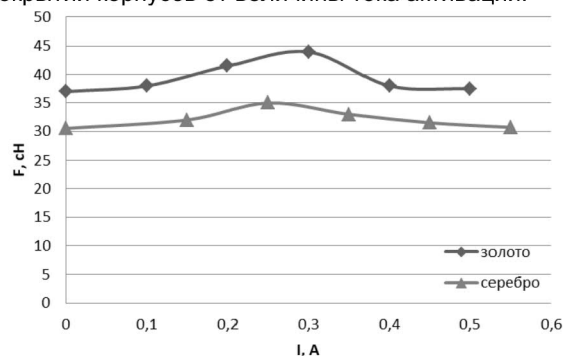


Рис. 1

## 3. Заключение

Токовая активация УЗ микросварки позволяет получить увеличить прочность микросварных соединений при различных покрытиях корпусов интегральных схем. При токовой активации прочность микросварных соединений увеличивается в 1,5 раза для золотого покрытия и в 1,2 раза для серебряного покрытия.

## 4. Список литературы

- [1] Harman, G.G. Wire Bonding in Microelectronics / G.G. Harman. — New York : McGraw-Hill Companies, 2009. — 415 p.
- [2] Ланин, В. Активация процессов ультразвуковой микросварки изделий электроники / В. Ланин // Технологии в электронной промышленности, 2009. — № 2. — С. 63—66.
- [3] Ланин, В. Повышение качества микросварных соединений в интегральных схемах с использованием ультразвуковых систем повышенной частоты / В. Ланин, И. Петухов // Технологии в электронной промышленности, 2010. — № 1. — С. 48—50.

## ULTRASONIC MICROWELDING OF WIRE LEADS WITH CURRENT ACTIVATION FOR VARIOUS COATINGS OF INTEGRATED CIRCUITS PACKAGES

Lanin V. L., Nguyen G. V.

Scientific adviser: Lanin V. L.

Belarusian State University Of Informatics And Radioelectronics, Belarus

**Abstract** — Dependences of the strength of micro-welded joints for gold and silver coatings of housings have been obtained. Current activation of microwelding units allows to increase the strength of microwelded joints with various coating of housings of integrated circuits.