

УДК 621.365.5

ИНДУКЦИОННАЯ ПАЙКА ШАРИКОВ ПРИПОЯ НА МИКРОПЛАТАХ

А. Д. ХАЦКЕВИЧ, В. Л. ЛАНИН

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Беларусь

В современном мире в электронных модулях широко применяются микросхемы в Flip-Chip, CSP, BGA, QFP, обеспечивающие высокую плотность монтажа на печатной плате благодаря большому количеству выводов. Технологии монтажа требуют соблюдения температурных режимов, а в массовом производстве основная проблема – это повторяемость параметров пайки.

Нанесение пасты на контактные площадки и ее оплавление приводит к неравномерной высоте припойных шариков. Лазерный нагрев отличается локальностью теплового воздействия, высокой стабильностью температурно-временных режимов, возможностью автоматизации, высоким качеством и надежностью сформированных соединений. К недостаткам данного метода можно отнести низкую производительность, сложность и дороговизну оборудования.

Преимуществами индукционного нагрева являются локальность нагрева, простота конструкции, высокая экологическая чистота нагрева [1]. С помощью индукционного нагрева в зазоре магнитопровода (рис. 1) закреплялись шарики оловянно-свинцового припоя диаметром 0,76 мм на контактных площадках печатной платы размером $0,9 \times 0,9$ мм, покрытых иммерсионным оловом.

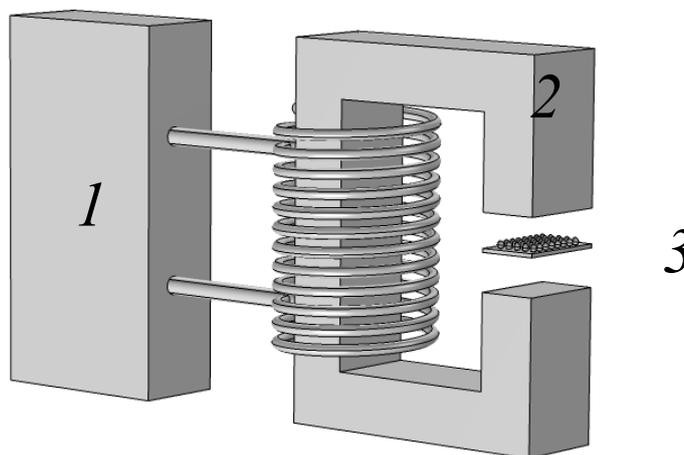


Рис. 1. Схема нагрева в зазоре магнитопровода: 1 – генератор; 2 – магнитопровод; 3 – печатная плата с шариками припоя

Шарики вручную размещались на подложке, а затем вместе с платой нагревались в зазоре магнитопровода. Частота задающего генератора $f = 24,5$ кГц. Мощность составила 1,2 кВт. Для повышения эффективности индукционного нагрева на обратной стороне платы были сформированы концентраторы электромагнитного поля различной конфигурации (рис. 2).

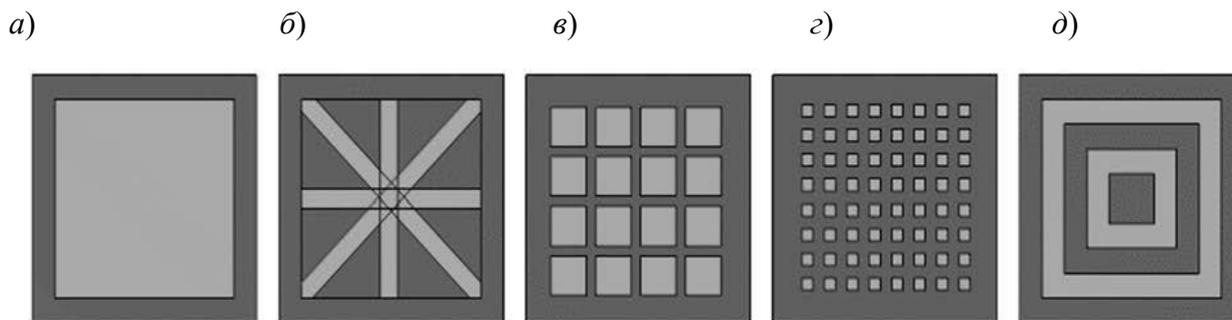


Рис. 2. Конфигурация концентраторов: *a* – сплошной; *б* – звезда; *в* – квадраты; *г* – контактные площадки; *д* – замкнутый контур

Температура нагрева печатных элементов измерялась с помощью термопары X – К, подключенной к прибору ТРМ-210. Экспериментальные данные о параметрах индукционного нагрева приведены в табл. 1.

Табл. 1. Параметры индукционного нагрева

| Тип концентратора | Температура нагрева, °С | Время нагрева, с |
|------------------------|-------------------------|------------------|
| 1. Сплошной | 215 | 67 |
| 2. Звезда | 203 | 84 |
| 3. Квадраты | 204 | 80 |
| 4. Контактные площадки | 201 | 90 |
| 5. Замкнутый контур | 208 | 72 |

Применение индукционных устройств на магнитопроводе позволяет повысить эффективность нагрева за счет концентрации электромагнитного поля в зазоре магнитопровода. Применение концентраторов увеличило равномерность нагрева шариков припоя. Наибольшая скорость нагрева достигнута при сплошном концентраторе, однако его применение приводит к перегреву платы. Замкнутые конфигурации обладают оптимальным временем нагрева и не перегревают плату.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ланин, В. Л. Высокочастотный электромагнитный нагрев для пайки электронных устройств / В. Л. Ланин // Технологии в электронной промышленности. – 2007. – № 5. – С. 162–167.