

Рисунок 4 – Результат моделирования распределения плотностей токов цепей питания

Список использованных источников

1. Муромцев Д. Ю. – Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств: учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 252с.

Фомин Владимир Анатольевич, студент гр. 6274-110403D, vladimir.fomin.1999@gmail.com
 Лофицкий Игорь Вадимович, доцент кафедры КТЭСиУ, ivl60@mail.ru

УДК 621.539

ВЫБОР СПОСОБА И ТЕМПЕРАТУРНОГО ПРОФИЛЯ ПАЙКИ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ

В.Е. Кутепова, С.Н. Барякаева, А.А. Денисюк
 «Самарский национальный исследовательский университет имени
 академика С.П. Королёва», г. Самара

Качество паяных соединений электронных компонентов с печатной платой РЭА во многом зависит от вида и стабильности температурного профиля оплавления припойной пасты. В данной работе был проведен анализ трех способов оплавления: конвекционный, ИК-нагрев и в парогазовой фазе. Они основываются на различных физических принципах

передачи тепла от нагревательного элемента к печатному узлу. Были исследованы печатные узлы со смешанным двусторонним монтажом.

Установлено, что наилучшие показатели качества пайки обеспечивает парофазный способ.

Для нанесения паяльной пасты выбран метод трафаретной печати. Этот способ намного производительней по сравнению с дозированием и позволяет добиться более высокой точностью и четкости рисунка, что повышает качество паяных соединений. Паяльные пасты для трафаретной печати имеют один существенный недостаток: шарики припоя под тяжестью опускаются на дно тары даже при хранении в холодильных камерах. В результате верхние слои паяльной пасты оказываются обедненными припоем, а нижние флюсом. Следовательно, после оплавления припоя некоторые контакты окажутся непропаянными. Перед нанесением паяльную пасту необходимо приготовить. Для этого за 6–8 часов до начала использования необходимо вынуть пасту из холодильника и выдержать при комнатной температуре до полной стабилизации. Категорически не допускается дополнительно подогревать пасты нагревательными приборами и открывать холодную банку с пастой, чтобы не было конденсации влаги. После выдержки паяльной пасты при комнатной температуре необходимо тщательно перемешать пасту в банке шпателем в течение 1 мин. После этого паяльная паста полностью готова к применению и не требует применения дополнительных разбавителей.

Паста, которая не была использована в течение рабочей смены, не должна смешиваться со свежей. Остатки пасты рекомендуется складывать в отдельную тару и использовать в начале следующей смены (не больше, чем через 12 часов). Не рекомендуется использовать пасту, которая находилась на трафарете в течение всей рабочей смены. Если устройство трафаретной печати не использовалось в течение четырех часов, рекомендуется произвести очистку трафарета от остатков паяльной пасты перед продолжением работы.

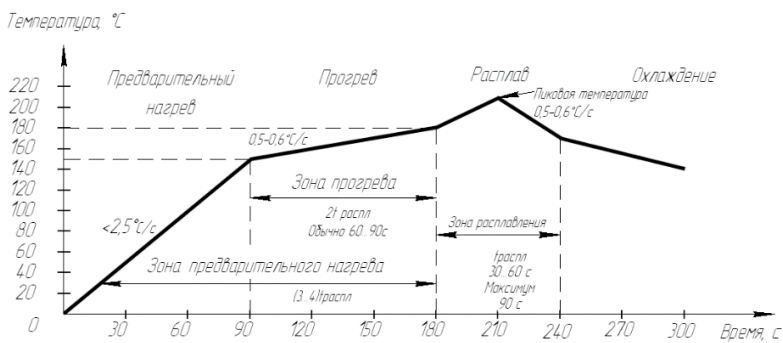


Рисунок 1 – Температурный профиль пайки в конвекционной печи

Температурный профиль оплавления паяльной пасты в конвекционной печи показан на рисунке 1. Стадия предварительного нагрева позволяет снизить тепловой удар на электронные компоненты и печатные платы.

В процессе предварительного нагрева происходит испарение растворителя из паяльной пасты. При использовании паяльных паст на основе наиболее распространенных сплавов Sn62/Pb36/Ag2 и Sn63/Pb37 предварительный нагрев рекомендуется осуществлять до температуры 95 – 130°C, скорость повышения температуры 2 – 4°C/сек. На рисунке 2 показан температурный профиль оплавления в парогазовой фазе.

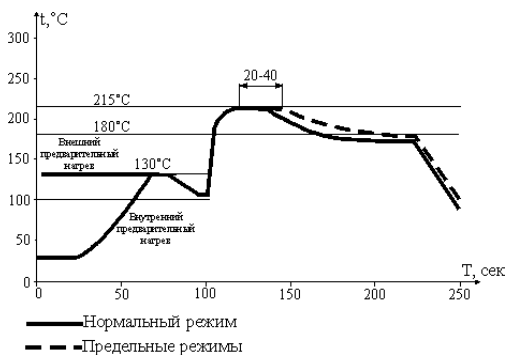


Рисунок 2 – Температурный профиль оплавления в парогазовой фазе

В ИК печах нагрев производится как за счет излучения, так и за счет конвекции, потому что ИК излучение в спектре 5-8 мкм хорошо поглощается воздухом. Термопрофиль показан на рисунке 3.

Как видно из рисунка 3 термопрофиль ИК печи идентичен профилю конвекционной печи. Оба эти способа имеют один недостаток перед оплавлением в парогазовой фазе, возможность значительного перегрева платы и компонентов или не припайки.

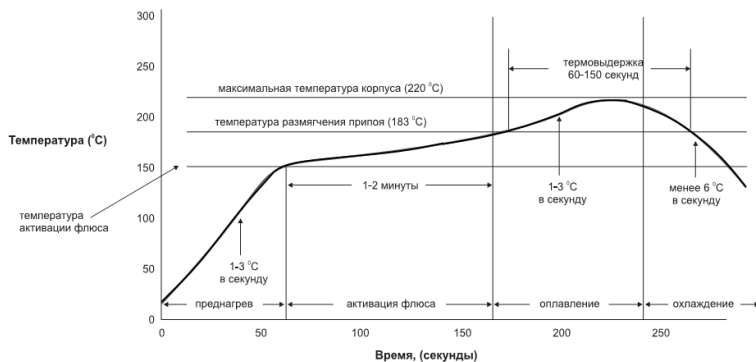


Рисунок 3 – Температурный профиль оплавления паяльной пасты в ИК печах

В конвекционных печах температура воздуха, как правило, выше на 30...40 градусов выше температуры пайки. ИК-излучение в различной степени поглощается корпусом компонентов и припойной пастой, поэтому существует вероятность не полного расплавления припоя из-за недостаточного прогрева места пайки.

Кутепова Влада Евгеньевна, студент гр. 6465-110303D, kutepova-01@yandex.ru
Барякаева Светлана Николаевна, аспирант каф. КТЭСиУ, Baryakaeva @yandex.ru
Денисюк Алина Алексеевна, аспирант кафедры КТЭСиУ, mikki90210@yandex.ru

УДК 621.396

МЕТОДИКА И СРЕДСТВА ИСПЫТАНИЙ ПРИЁМО-ПЕРЕДАЮЩИХ МОДУЛЕЙ НА ВНЕШНИЕ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ ФАКТОРЫ

А.В. Куликов

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Испытания приёмо-передающих модулей (ППМ) являются неотъемлемой частью процесса проектирования, разработки и производства бортовых радиотехнических комплексов, в составе которых они используются.

Основными целями испытаний ППМ на внешние воздействующие факторы (ВВФ) являются:

- подтверждение работоспособности ППМ в условиях имитации ВВФ, близких к реальным;
- оценка соответствия ППМ требованиям, установленных в техническом задании (ТЗ) и технических условиях (ТУ) на ППМ;
- подтверждение правильности выбора схемных и конструктивных решений, примененных при проектировании и изготовлении ППМ;
- отработка конструкторской документации (КД) для присвоения требуемой литеры;
- отработка технологической документации;
- подтверждение правильности применения ЭКБ и других комплектующих элементов.

Цель испытаний, перечень характеристик, параметров ППМ, подлежащих испытанию и порядок оформления результатов испытаний определяются видом испытаний (исследовательским, предварительным, государственным, квалификационным и т.д.). Объем испытаний определялся с учетом требований ТУ. Типовой состав и последовательность испытаний ППМ указан в таблице 1.

При выборе параметров, подлежащих измерениям и контролю в процессе испытаний, необходимо исходить из предварительного анализа влияния объективных факторов на изменения свойств ППМ, включая оценку изменения внешнего вида. Перед началом испытаний ППМ