

Т.А. Дворникова, магистрант, техник-технолог
(НИ ТПУ, АО «НПЦ «Полюс», г. Томск)

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО НАНЕСЕНИЯ ПАЯЛЬНОЙ ПАСТЫ НА ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЦЕСС ДОЗИРОВАНИЯ

Одним из важнейших технологических материалов, применяемых при поверхностном монтаже, является паяльная паста, представляющая собой смесь порошкообразного припоя с органическими наполнителями, включающими флюс. Помимо обеспечения процесса пайки припоем и подготовки поверхностей компонентов паста выполняет задачу фиксирования компонентов до пайки благодаря своим клеящим свойствам.

Наибольшее распространение получили два метода нанесения паяльной пасты – дозирование и трафаретная печать [1].

Для нанесения паяльной пасты на печатную плату (ПП) дозированием используется автоматический дозатор или в случае ремонта сборочных единиц или изготовления экспериментальных образцов может быть использован ручной дозатор. Основным преимуществом дозирования является простота переналадки оборудования и отсутствие необходимости изготовления трафарета.

Работы проводились на автомате дозирования серии DispenseMate® 585, предназначенном для нанесения различных видов технологических материалов (паяльные пасты, клеи и др.).

Основной принцип работы дозаторов: под действием сжатого воздуха или шнека паста выдавливается через иглу на поверхность контактных площадок (КП). Объем наносимой дозы паяльной пасты зависит от внутреннего диаметра иглы, величины прилагаемого давления и длительности импульса давления. Диаметр иглы выбирается в зависимости от размеров КП и размера частиц припоя в пасте. При задании параметров нанесения пасты необходимо учитывать, что доза пасты должна быть достаточной для заполнения КП на 70 – 80 % [2].

Наиболее часто использующиеся припои представляют собой сплавы олова (Sn), свинца (Pb) и серебра (Ag). Сплав в соотношении 62, 36 и 2 % соответственно обозначается Sn62 (Sn62/Pb36/Ag2) и имеет температуру плавления 179 °С. Серебро добавляют для улучшения прочности паяного соединения и для уменьшения эффекта «растворения примесей», при котором жидкое олово растворяет серебро, содержащееся на КП элементов, что влечет повышение хрупкости соединения [3].

Паста Sn62 NC-SMQ90 сохраняет свои свойства во время срока годности при хранении в закрытой индивидуальной таре при температуре 0–10 °С. Перед применением пасту необходимо выдержать при комнатной температуре 2–4 ч. Использование холодной паяльной пасты приводит к разбрызгиванию припоя и «холодной» пайке. При хранении и транспортировании паяльной пасты, расфасованной в шприцы, она должна располагаться наконечником вниз для предотвращения расслоения пасты [4].

Для нанесения пасты на КП плата устанавливается и закрепляется на платформе дозатора. Затем оператор пишет программу для нанесения пасты, указывая координаты реперного знака ПП и выбирая опытным путем количество пасты, которое будет нанесено на каждую КП.

После запуска программы дозатор автоматически наносит пасту. Результат дозирования оценивается визуально с помощью встроенной в автомат дозирования камеры. Если качество нанесения оказалось неудовлетворительным или количество нанесенной пасты – недостаточным для образования качественного соединения, в программу вносятся корректировки.

Конструктивные требования к изготовлению ПП:

- ПП должны иметь защитную паяльную маску;
- лужение КП должно выполняться после нанесения защитной маски;
- прогибы и коробления ПП не должны выходить за пределы требований ГОСТ Р МЭК 61191-1, ГОСТ Р 53429-2009;
- ПП должны иметь реперные знаки;
- облуживание КП должно быть равномерным и не должно быть излишков припоя;
- КП должны соответствовать размерам контактных поверхностей компонентов в соответствии с технологическими рекомендациями и требованиями технических условий на электрорадиоизделие;
- ПП, установленные на металлическое основание или корпус для улучшения отвода тепла, должны быть припрессованы или механически закреплены;
- должны быть оговорены зоны, не занятые монтажом, куда невозможно нанести паяльную пасту автоматически;
- элементная база должна быть пригодна для поверхностного монтажа конвекционным методом.

При соблюдении вышеуказанных требований обеспечивается качественное изготовление ПП (рисунок 1).

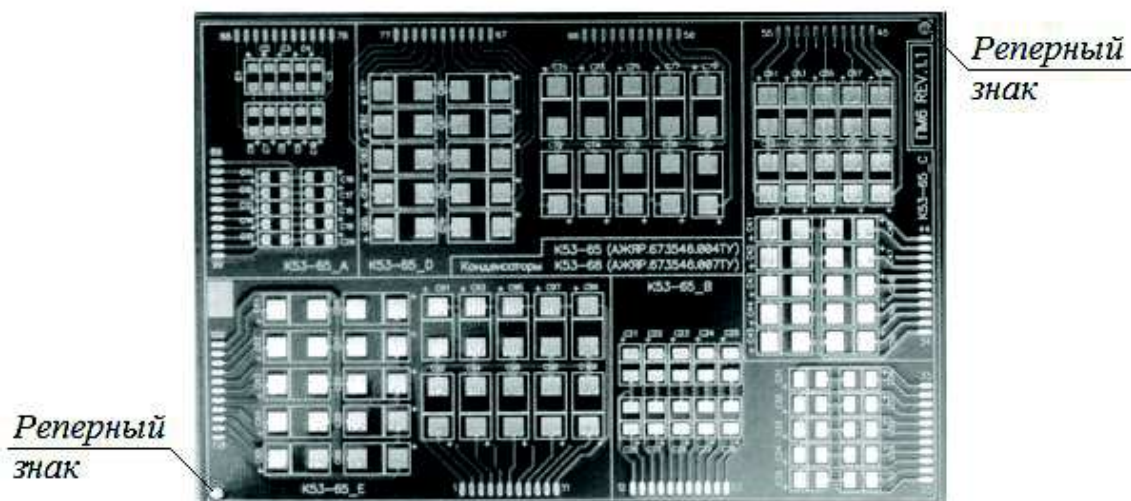


Рисунок 1 – ПП для монтажа конденсаторов К53-65

Количество паяльной пасты должно лежать в определенных пределах (рисунок 2). Нижний предел (минимально допустимое количество пасты) определяется слишком тонким слоем припоя в паяном соединении и отсутствием электрического контакта, верхний предел (максимально допустимое количество пасты) – образованием перемычек и шариков припоя в процессе пайки. Таким образом, количество наносимой пасты определяет качество паяного соединения [1].

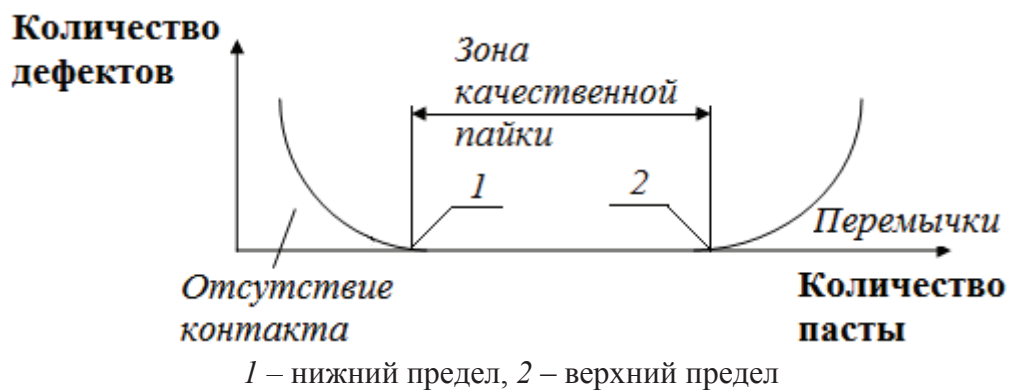


Рисунок 2 – Зависимость количества дефектов от количества пасты

Для получения качественного паяного соединения необходимо провести контроль нанесения пасты на КП:

- паста должна быть нанесена с соблюдением всех требований конструкторской документации;
- доза пасты должна быть достаточной для заполнения КП на 70 – 80 % ;

- время жизни паяльной пасты после нанесения составляет 24 ч;
- ПП должна быть изготовлена в соответствии с конструктивными требованиями.

В ходе экспериментальных исследований установлено, что при соблюдении всех указанных в данной работе требований достигается качественное выполнение технологического процесса изготовления сборочных единиц с применением ПП (рисунок 3).

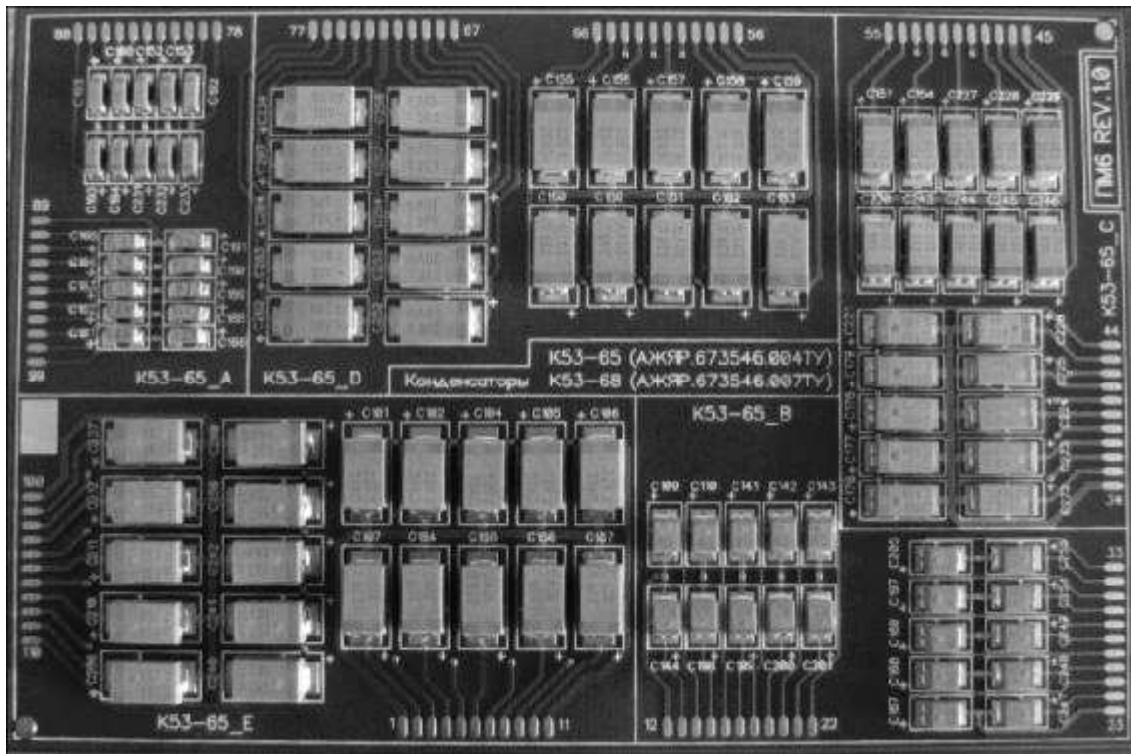


Рисунок 3 – Смонтированная сборочная единица

ЛИТЕРАТУРА

1. Введение в технологию поверхностного монтажа. Учебное пособие / ЗАО «Предприятие Остек». М., 2005.
2. Отчет об отработке технологии поверхностного монтажа / АО «НПЦ «Полнос». ЕИЖА.3000007.015. Томск, 2014.
3. Сускин В.В. Основы технологии поверхностного монтажа. Рязань : Узорочье, 2001.
4. Паяльные пасты Indium : технические условия / ЗАО «Предприятие Остек». 26300-101-07518266 ТУ. М., 2011.