

УДК 621.3.049.75

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ ПРЕССОВАНИЯ СЛОЕВ МНОГОСЛОЙНЫХ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ С ИНТЕГРИРОВАННЫМИ ЧИП-КОМПОНЕНТАМИ

Абрамов Антон Андреевич

*Студент 4 курса**кафедра «Электронные технологии в машиностроении»**Московский государственный технический университет имени Н.Э Баумана**Научный руководитель: Ю.С. Боброва, ассистент кафедры «Электронные технологии в машиностроении»*

Тенденция к росту вычислительных мощностей при одновременном уменьшении габаритов электронных устройств приводит к необходимости увеличения плотности компонентов на печатных платах. Большое число поверхностно-монтируемых компонентов требует соответственной площади печатной платы (далее – ПП). Компромиссом между уменьшением площадей ПП и увеличением плотности монтажа является внутренний монтаж компонентов. Установка компонентов непосредственно в объем печатной платы дает возможность многократно увеличить количество компонентов, приходящихся на ту же площадь ПП.

Печатные платы с интегрированными компонентами уже находят широкое применение в такой требовательной к компактности устройств области электроники, как мобильная электроника (цифровые камеры, смартфоны и т.д.). В таких устройствах миниатюрность и работоспособность в течение прогнозируемого срока службы нивелирует важность ремонтпригодности устройства.

Выбранная технология базируется на установке компонентов в предварительно сформированные в диэлектрике базового материала полости с последующим напрессовыванием внешних слоев диэлектрика и заполнением пустот смолой препрега во время ее нахождения в гелеобразном состоянии (см. рис. 1).

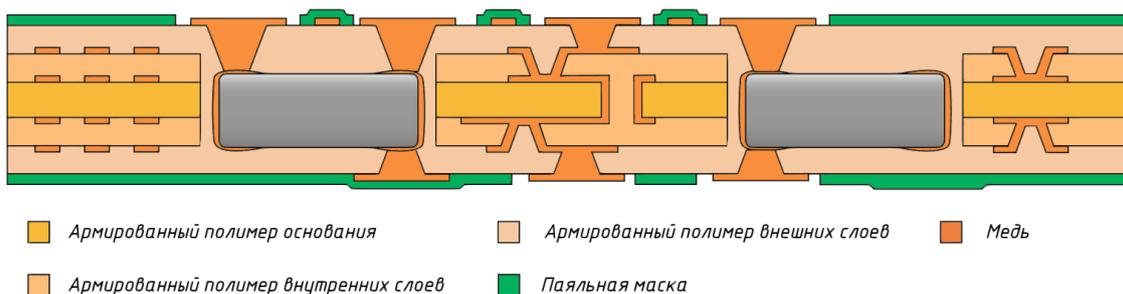


Рис. 1. Пример конструкции ПП с интегрированными компонентами в чип-корпусах

Чтобы обеспечить надежную фиксацию компонента необходимо создать условия, подходящие для вытекания смолы из препрега и заполнения зазоров между стенкой компонента и стенкой полости в процессе прессования. Для этого необходимо определить конструкторские и технологические параметры, влияющие на процесс.

С этой целью был проведен эксперимент, заключающийся в изготовлении опытного образца (рис. 2), конструкция которого основывалась на варьировании плотности расположения компонентов относительно друг друга, а также зазоров между стенкой компонентов и стенками полостей их посадочных мест.

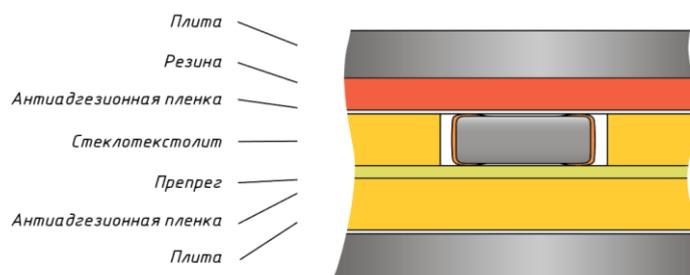


Рис. 2. Схема поперечного сечения опытного образца перед прессованием

Интегрированные компоненты представлены резисторами типоразмера 1206 (3216 в метрической системе). Разработанная схема расположения компонентов на тестовой заготовке позволяет оценить степень влияния на затекание смолы таких параметров, как плотность монтажа компонентов, зазор между стенкой компонента и полостью, вид проводящего рисунка на нижележащем слое. Наличие препрега только с одной стороны компонента позволяет визуально оценить результат (см. рис. 3-4).

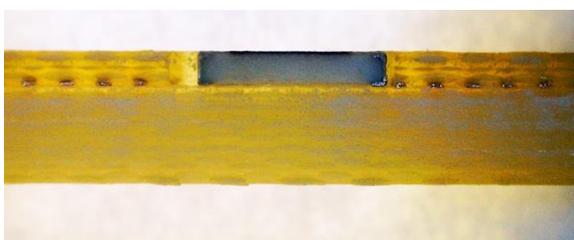


Рис. 3. Поперечное сечение образца

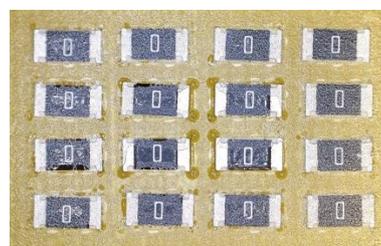


Рис.4. Часть образца (вид сверху)

Анализ полученного заполнения позволил выявить наиболее влияющие на процесс факторы и ранжировать их по степени влияния. Наиболее значимым параметром является плотность установки компонентов. Далее в порядке уменьшения значимости следуют вид нижележащего рельефа и зазор между стенкой полости и компонентом. В свете использования низкотекучего препрега, необходимого для лазерного сверления микропереходов, найденные зависимости следует учитывать на этапе проектирования изделия.

Литература

1. Implementing Embedded Component from Concept-To-Manufacturing [Электронный ресурс]: Circuit Insight — Режим доступа: http://www.circuitinsight.com/pdf/implementing_embedded_component_concept_to_manufacturing_ipc.pdf (дата обращения: 14.03.18).
2. Embedded Component Technology Pioneering solutions [Электронный ресурс]: Würth Elektronik – Режим доступа: https://www.wonline.com/web/fr/index.php/show/media/04_leiterplatte/2014_1/webinare_2/embedded_components/2014-04-01_Webinar_-_ECT_Pioneering_Solutions_V7_final_Print.pdf (дата обращения: 14.03.18).
3. ECT Best Practice: How to handle a PCB project with embedded components? [Электронный ресурс]: Würth Elektronik – Режим доступа: https://www.wonline.com/web/en/index.php/show/media/04_leiterplatte/2015_1/webinare_4/embedding/W_E_CBT_ECT_How_to_handle_a_PCB_project_with_embedded_components.pdf (дата обращения: 14.03.18).