

УДК 621.3.049.75

ОБОСНОВАННЫЙ ВЫБОР ЗНАЧЕНИЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУГИБКИХ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Лаухин Антон Михайлович, Чернобровкин Данил Сергеевич

*Студенты 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»*

Сегодня гибко-жесткие платы (далее – ГЖПП) являются неотъемлемой частью рынка производства печатных плат. ГЖПП обычно представляют собой несколько базовых поверхностей стеклотекстолита, на которых сформирована необходимая топология (см. рис. 1). Коммутация между базовыми частями платы осуществляется при помощи проводников, сформированных на полиимиде, который в свою очередь и обеспечивает гибкость соединения жестких частей платы. В основном ГЖПП применяют в телекоммуникациях, при производстве компьютеров, дисплеев и в других сферах электронной промышленности, однако обработка полиимида является довольно сложной технологической задачей, обусловленной его гигроскопичностью и недостаточной стойкостью к щелочным растворам. Сложность вызывает как формирование отверстий, так и их дальнейшая металлизация.

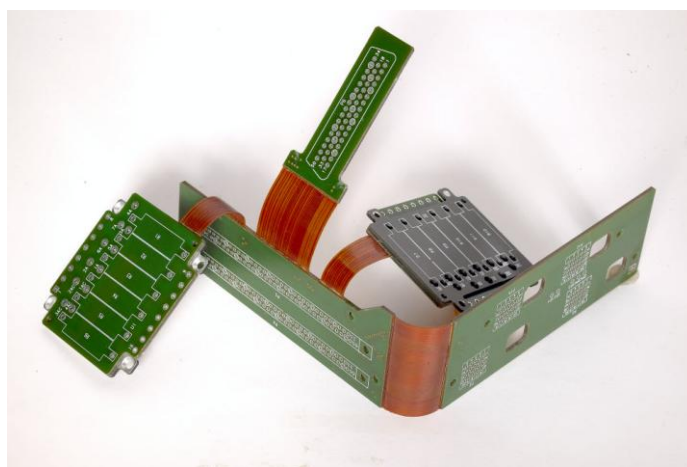


Рис. 1. Гибко-жесткая печатная плата [1]

Более технологичным аналогом ГЖПП являются полугибкие печатные платы (далее – ПГПП). Полугибкие печатные платы (Semi-Flex Printed Circuit Boards), предназначены для обеспечения сложной пространственной ориентации печатных узлов на их основе при установке в корпус, т.е. изгибающие нагрузки не являются динамическими (см. рис. 2).

Одним из распространенных методов получения ПГПП является локальное утонение многослойной печатной платы (далее – МПП) до одного из ее базовых слоев стеклотекстолита со сформированной топологией, который обеспечивает гибкость изделию. Данная технология не требует иной технологической среды, относительно производства МПП. ПГПП обеспечивают хорошую «корпусируемость» печатного

узла, также такое конструкторское решение позволяет разнести в пространстве источники тепла и индуктивности.

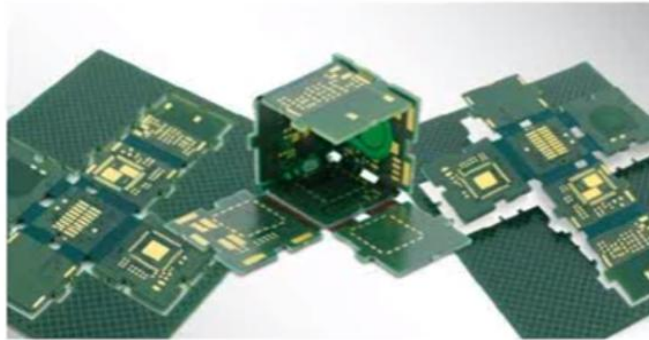


Рис. 2. Полугибкие печатные платы [2]

На рисунке 3 даны размерные характеристики ПГПП. Со снижением толщины гибкой части уменьшается радиус изгиба. Именно значение толщины сильнее всего влияет на изгиб платы.

Экспериментально подтверждено, что с увеличением ширины паза и уменьшением толщины стеклотекстолита гибкой части, возрастает подвижность платы и возможно большее количество раз сгибания-разгибания без деформаций и разрушений. Так для стеклотекстолита FR4 18/0-0.1 (толщина 100 мкм) при ширине паза 55 мм плату можно изгибать на угол в интервале от 5° до 180° , при этом радиус изгиба не должен быть менее 15 мм.

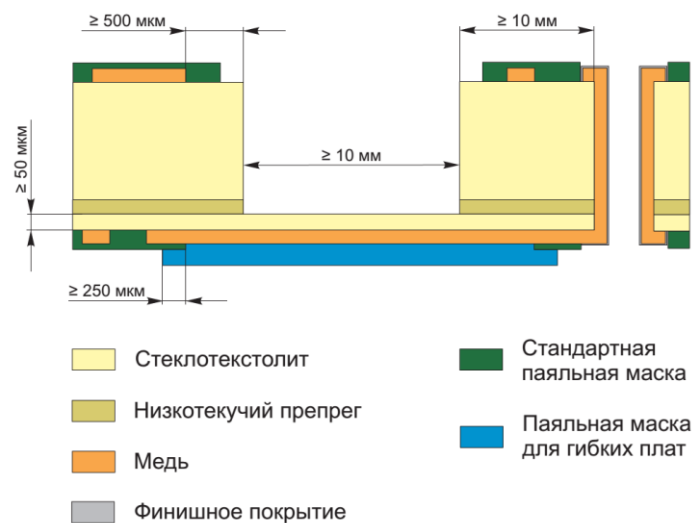


Рис. 3. Структура ПГПП [3]

Для производства ПГПП на локально утоненном стеклотекстолите рекомендуется оставлять толщину стеклотекстолита в гибкой части 0,10-0,25 мм при ширине реза более 5-10 мм для углов изгиба от 45° до 90° .

Рекомендуется использовать базовые материалы с мелким плетением стекловолокна.

Поскольку стеклотекстолит лучше воспринимает сжимающие нагрузки, а различные полимерные системы лучше работают на растяжение, внешнюю сторону участка сгиба должна защищать эластичная паяльная маска для гибких печатных плат.

Литература

1. RIGIFLEX TECHNOLOGY INC. - EXPERTS IN FLEX AND RIGID-FLEX CIRCUIT BOARDS MANUFACTURING. 2018.

URL: <http://www.rigiflex.com/products-services/rigid-flex-pcb/12-layer-rigid-flex-heat-sink>
(дата обращения: 09.03.2018)

2. Würth Elektronik GmbH & Co. KG, Germany. 2018. URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=nF5STnmlDMw> (дата обращения: 11.03.2018)

3. ICAPE-GROUP SEMI-FLEX PCB. 2018. URL: <http://www.icafe-group.com/semi-flex-pcb> (дата обращения: 11.03.2018)