

Семинар «Проектирование и изготовление гибко-жестких печатных плат»

В конце мая 2011 г. в Москве прошел очередной семинар компании PCB Technology, на котором рассматривались практические аспекты разработки и изготовления современных гибко-жестких печатных плат (ГЖПП). Комплекс сведений, полученных слушателями семинара, поможет грамотно и технологично спроектировать самые сложные платы и избежать потерь времени и денег на всем жизненном цикле изделия.

Константин Прилипко

Основной докладчик семинара — Александр Акулин, технический директор компании PCB Technology. Кратко представив свою компанию и рассказав о ее новых услугах и продуктах, он перешел к главной теме, начав с анализа областей применения гибких и гибко-жестких плат (рис. 1). Среди причин, вызвавших появление этого класса плат, были отмечены существенное снижение размеров и веса изделий, повышенная способность к рассеянию тепла, динамическая гибкость соединений и снижение их индуктивности, а также выгодная альтернатива проводному монтажу. Добавьте к этому списку технологические преимущества — ускорение и удешевление сборки, меньшее количество ошибок при сборке, устранение разъемов и жгутов, и на выходе получим современное изделие с гарантированным уровнем надежности.

Отличительной и весьма интересной чертой этого семинара стала попытка организовать интерактивное взаимодействие с аудиторией. Сразу после вводной части слушателям было предложено на от-

дельных бланках, полученных при регистрации, записать причины, по которым их собственные компании решили использовать в своих изделиях гибкие и гибко-жесткие платы, чтобы затем сравнить результаты и получить хотя бы приблизительную выборку по отечественному рынку. Далее в течение всего семинара на каждом этапе доклада участникам предлагались соответствующие задания. Однако активное участие в этой работе приняли далеко не все слушатели — наверное, чтобы получить большую отдачу, организаторам семинара в будущем стоит заранее оповещать участников о такой форме взаимодействия.

Продолжила семинар демонстрация примеров гибких ПП — как на многочисленных слайдах, так и реальных образцов, переданных в зал.

И наконец, прежде чем перейти к главной теме, докладчик представил перечень типов материалов, поставляемых для изготовления гибких плат (полиимид+медь, полиимид+адгезив+медь, двусторонний полиимид+адгезив+медь, адгезив, полиимид



Рис. 1. Распределение по отраслям долей мирового производства гибких плат

с адгезивом, полиимид с адгезивом с двух сторон), который предварил перечень наиболее распространенных их видов:

- однослойная гибкая плата;
- однослойная с двусторонним доступом;
- двухслойная с металлизацией отверстий;
- многослойная с воздушной прослойкой;
- гибко-жесткая.

Приступая к проектированию гибких печатных плат, следует внимательно изучить положения ряда стандартов:

- IPC-2223B — рекомендации по разработке гибких плат;
- IPC-A-600H — контроль качества печатных плат;
- IPC-6013 — эксплуатационные качества гибких плат;
- FA-251 — монтаж гибких плат.

В этом случае разработчик не допустит ошибок при проектировании гибкой части платы, верно укажет допуски для контактных площадок штыревых и SMT-компонентов, правильно укрепит сам материал платы, стыки гибкой и жесткой частей, а также углы.

Отдельно были разобраны варианты подсоединения гибких плат к различного вида разъемам и жестким частям конструкции.

Чего еще стоит избегать при проектировании гибких печатных плат? Ниже приведен краткий список основных недочетов:

- переходные отверстия на гибкой части;
- факторы, приводящие к изломам;
- необязательные компоненты на гибкой части;
- компоненты с малым шагом выводов на гибкой части;
- штыревые компоненты на гибкой части;
- слишком малые размеры гибкой части;
- перекрещивание проводников на гибкой части;
- неправильное сочетание материалов;
- слишком малые радиусы перегиба.

Далее слушателям семинара были достаточно подробно представлены структуры гибко-жестких ПП с препрегом, с адгезивом

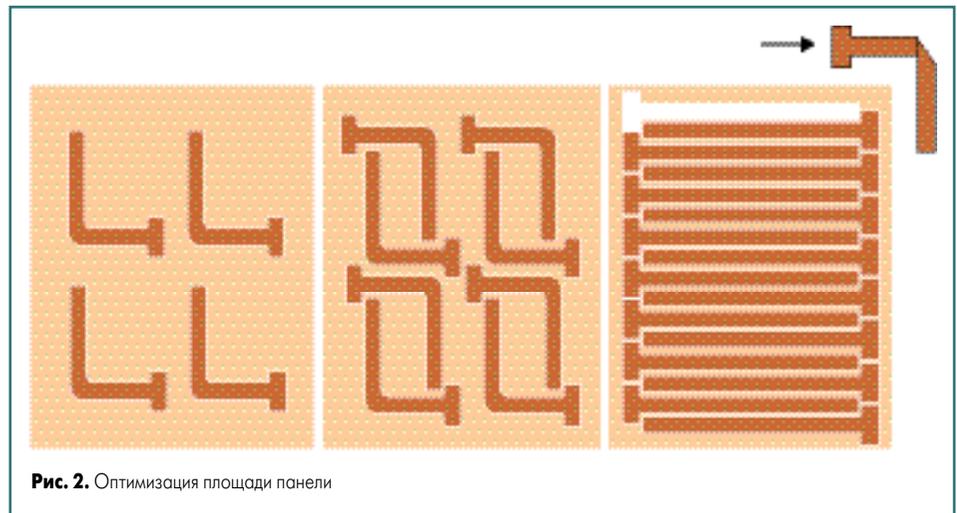


Рис. 2. Оптимизация площади панели

и без него, проанализированы проблемные места и преимущества различных вариантов.

В то же время для любых видов гибких плат необходимо учитывать ряд общих требований:

- параметры конечного продукта (размер и вес устройства);
- условия окружающей среды (температура и влажность);
- электрические требования (импеданс линий, напряжение пробоя, максимальный ток и т. д.);
- механические требования (статическое, динамическое применение либо «гибкое при установке»);
- требования по надежности (потребительская либо ответственная электроника);
- методы монтажа;
- требования по тестированию.

Следует учитывать и тот факт, что стоимость гибких плат, как правило, существенно больше своих жестких аналогов. Это обусловлено высокой ценой материала (в 2–3 раза выше, чем FR4), большим количеством циклов ламинирования, сверления и обрезки, затратами на сложную обработку. Однако если оптимизировать площадь панели, использо-

вать перегибы и «карманы» (рис. 2), а также тщательно проработать технологию, издержки могут быть не так велики, и прибыль от применения ГЖПП покроет их с лихвой.

В завершение семинара был проведен разбор примеров реальных проектов по выбору материалов, чертежам «сечения платы», САПР и гербер-файлам, эскизам применения в изделии, сборочным чертежам и оформлению документации.

Источниками информации, представленной на семинаре, послужили материалы и рекомендации Ассоциации IPC, а также компаний AT&S, ILFA и PCB Technology. Каждый слушатель получил набор раздаточных материалов, в которых можно было отметить наиболее полезные моменты и оставить свои замечания и вопросы.

В заключение хочется отметить большое количество принявших участие в семинаре молодых специалистов, что не может не радовать в наше время тотального дефицита профессионалов.

Следующий семинар компания планирует провести осенью 2011 г., зарегистрироваться на него можно до 30 сентября на сайте компании: www.pcbtech.ru.