

Повышение надежности и качества сложных печатных плат с помощью стандартов IPC

Константин Прилипко, главный редактор, «Производство электроники»

В конце апреля 2010 г. российская компания PCBtech и международная ассоциация IPC провели совместный семинар для специалистов отделов снабжения и внешней кооперации, начальников и технологов производства, разработчиков, инженеров-конструкторов, инженеров по качеству, желающих углубить знания о технических особенностях печатных плат высокой плотности (HDI) и гибко-жестких печатных плат. Семинар посетило около 150 инженеров из различных городов России.

Основным докладчиком на семинаре выступил Ларс Валлин, представитель IPC в Европе, Швеция (см. рис. 1). Комментировал доклад Александр Акулин, технический директор PCBtech, перевод осуществлял Юрий Ковалевский, представитель IPC в России.

В начале выступления Ларс Валлин кратко рассказал о своей профессиональной карьере и познакомился с составом аудитории по роду деятельности специалистов.

Первая часть доклада была посвящена МПП высокой плотности и началась с краткой исторической справки по эволюции электронных сборок: от проводной коммутации электронных ламп в 40-х годах прошлого века до штабелированных кристаллов и корпусов, а также внутренних пассивных компонентов в наше время. Прогресс индустрии электронных компонентов определил и развитие МПП — в частности, привел к разработке технологии плат высокой плотности (HDI).

Данная технология — это, в первую очередь, технология микропереходных отверстий (МПО) или металлизированных глухих отверстий диаметром ≤ 150 мкм, выполненных в тонких основаниях для получения межсоединений между поверхностным и смежным слоем. HDI МПП состоит из обычных слоев с механической сверловкой и слоев с МПО с последовательной лазерной сверловкой. К основным способам изготовления МПО относятся:

- сверловка УФ-лазером;
- сверловка CO₂-лазером;
- плазменное травление;
- механическая сверловка.

В качестве иллюстрации были приведены примеры МПО, полученных лазерной сверловкой.

Далее докладчик перечислил пять причин использования HDI МПП:

Низкая стоимость — уменьшение числа слоев на 1/3, уменьшение размеров на 40%, большая плотность;

Улучшение характеристик — ПП тоньше, легче и меньше при увеличенной плотности проводников и улучшенных электрических характеристиках;

Возможность применения новейших корпусов — BGA, CSP, Flip-Chip, CCGA;

Более быстрый вывод на рынок — быстрая разработка топологии, проще размещение компонентов для двустороннего поверхностного монтажа, больше места под компоненты;

Повышенная надежность — испытания показали высокую надежность МПО, более широкий выбор диэлектриков, отношение диаметра к глубине $< 1:1$, улучшенные тепловые параметры.

С другой стороны, нельзя закрывать глаза и на имеющиеся проблемы технологии:

Увеличение числа при уменьшении шага выводов компонентов;

Обеспечение целостности сигналов при высокой производительности (снижение перекрестных наводок требует увеличение зазоров между проводниками, а увеличение зазоров означает увеличение числа слоев);

Необходимость снижения производственных затрат (малые зазоры и ширина проводников при большем количестве слоев вызовут увеличение цены).

Вообще, конструкция HDI МПП исповедует три новых принципа в отличие от конструкции со сквозными отверстиями:

— МПО должны заменить сквозные отверстия, а не применяться как дополнение к ним;

— следует применять новые конфигурации слоев, позволяющие отказаться от сквозных переходных отверстий;

— МПО следует располагать так, чтобы они образовывали «аллеи» для улучшения трассировки проводников.



Рис. 1. Ларс Валлин, представитель IPC в Европе

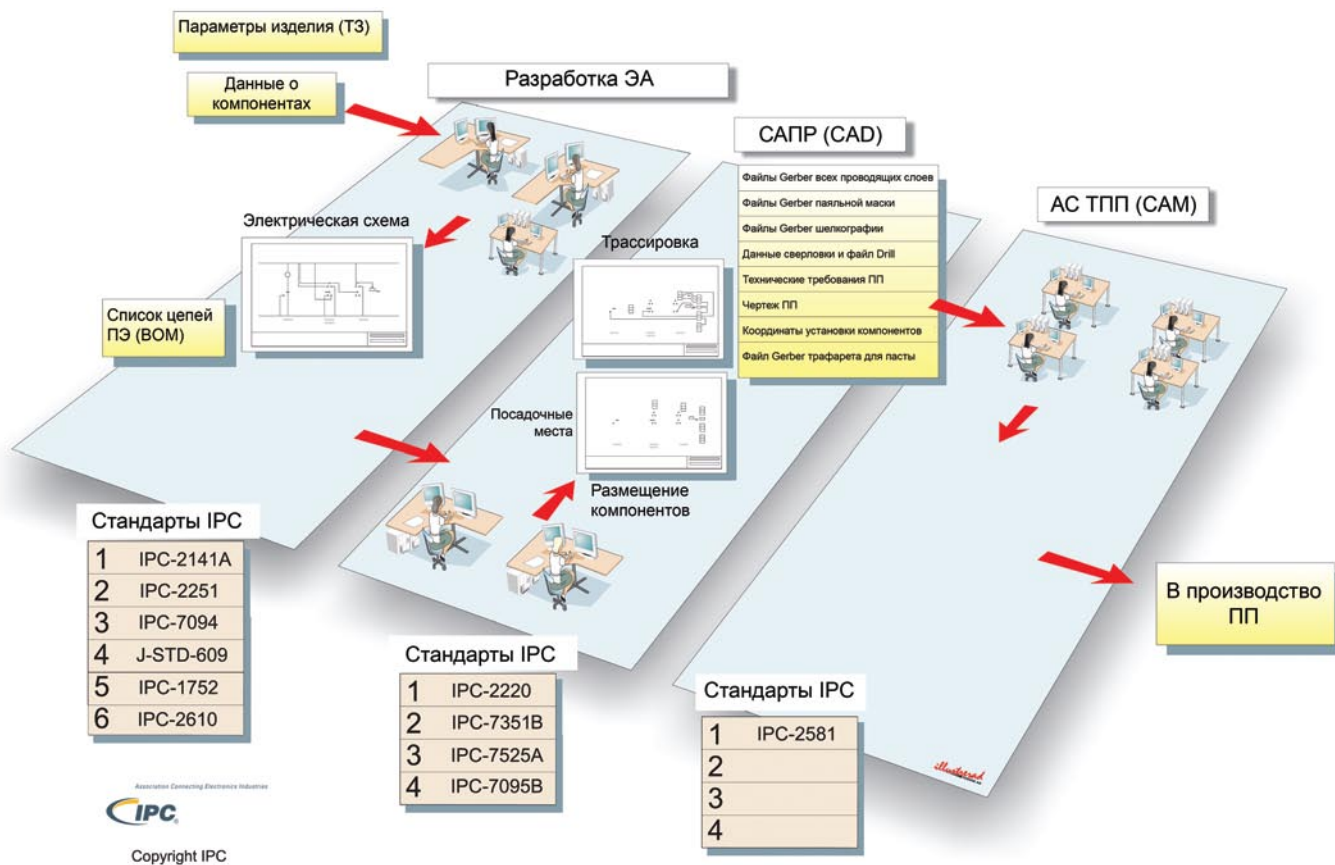


Рис. 2. Соответствие стандартов IPC различным этапам разработки и подготовки производства изделия

Все вышеперечисленные принципы были проиллюстрированы рядом конфигураций HDI-слоев для различных применений, также были рассмотрены возможные виды микропереходных отверстий.

Значительная часть доклада была отведена конструкторским нормам HDI МПП. Были рассмотрены варианты рисунка отвода, методы выполнения отверстий в КП, варианты нанесения паяльной маски на переходном отверстии, зависимость образования пустот в МПО для различных типов корпусов от конструкции МПО.

В заключение этой части доклада был приведен ряд популярных конфигураций HDI МПП со сравнением количества операций изготовления, а также таких параметров, как стоимость, плотность трассировки, целостность питания и сигналов.

Следующий раздел был посвящен проектированию HDI МПП, подготовке конструкторской и технологической документации и их связи со стандартами IPC (см. рис. 2). В качестве наиболее полезных стандартов были отмечены:

– IPC-2141A — Руководство по конструированию высокоскоростных плат с управляемым импедансом;

– IPC-2251 — Руководство по компоновке высокоскоростных электронных схем;

– J-STD-609 — Маркировка и надписи на компонентах, печатных платах и электронных сборках для определения содержания свинца и других параметров;

– IPC-1752A — Методика описания материалов;

– IPC-2226 — Специализированный стандарт по конструированию плат высокой плотности;

– IPC/JPCA-2315 — Руководство по конструированию соединений высокой плотности и микропереходных отверстий;

– IPC-7351A — Общие требования к конструкциям и контактным площадкам для поверхностного монтажа;

– IPC-7095B — Конструкция и процесс изготовления изделий с BGA-компонентами.

Последовательность процесса изготовления 6-слойной HDI МПП на типичном производстве и соответ-

ствие различных этапов техпроцесса и стандартов IPC показаны на рисунке 3. Здесь докладчиком был также выделен ряд стандартов. По базовым материалам:

– IPC-4101C — Характеристики базовых материалов жестких и многослойных печатных плат;

– IPC/JPCA-4104 — Характеристики материалов для изделий высокой плотности и изделий с микропереходными отверстиями;

– IPC-9691A — Проводящие анодные нити;

– IPC-4562A — Металлическая фольга для печатных плат;

– IPC-4563 — Руководство по медной фольге, покрытой смолой, для печатных плат;

– IPC-4121 — Руководство по выбору основной конструкции многослойных печатных плат.

В качестве примеров были приведены таблицы со стандартными параметрами фольгированных диэлектриков, толщин фольги, препрегов, стеклоткани.

Также были упомянуты стандарты: – IPC-600H — Критерии приемки печатных плат;

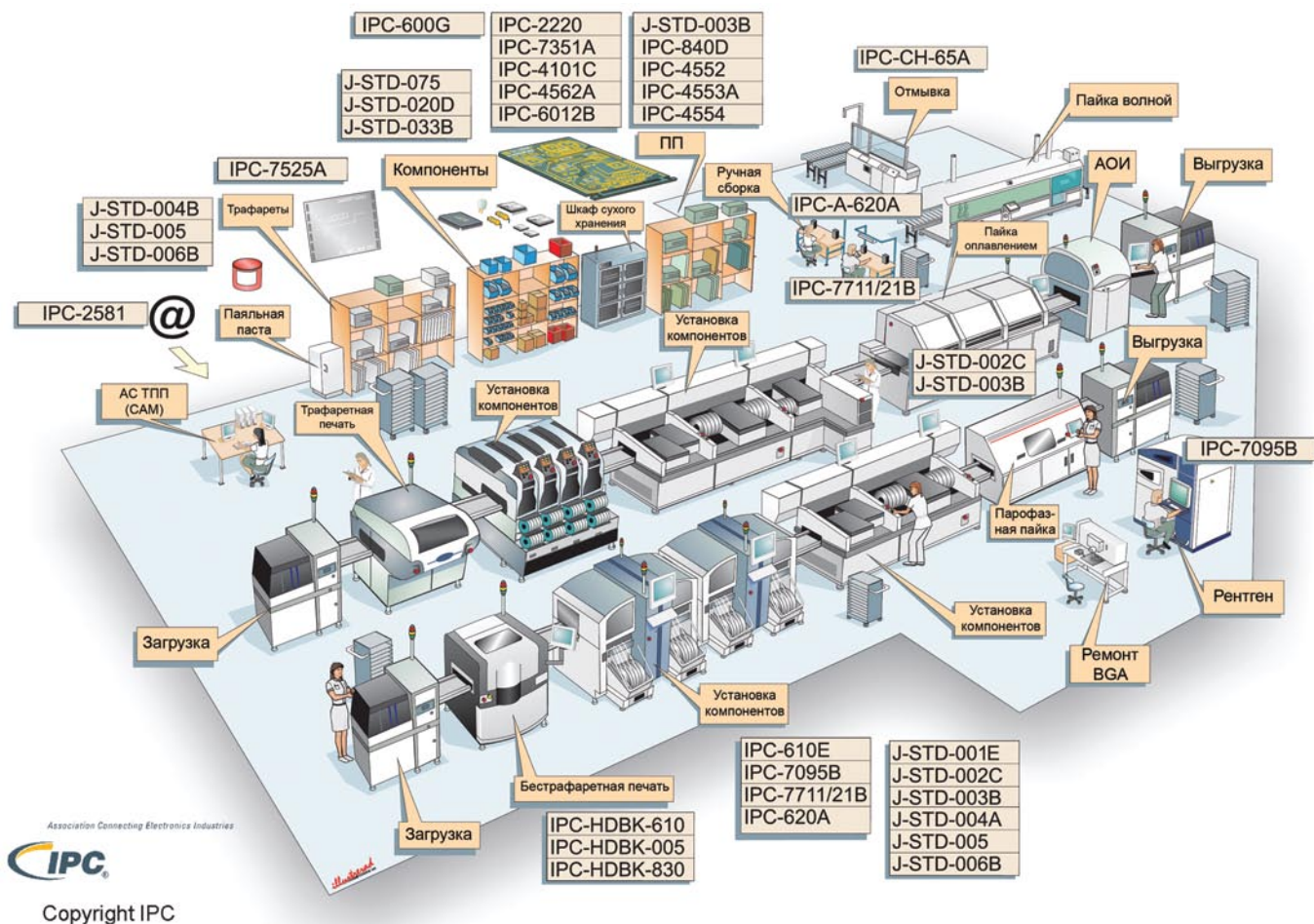


Рис. 4. Соответствие стандартов IPC различным этапам сборки ПП

покровных листов ГПП и гибкие адгезивные монтажные пленки;

– IPC-4204 — Гибкие диэлектрики с металлизацией для применения в изготовлении ГПП;

– IPC-4101C — Жесткие платы (Гибко-жесткие ПП и жесткие части).

Как итог доклада, были показаны шаг за шагом все этапы изготовления двусторонней гибкой печатной платы и 8-слойной гибко-жесткой платы.

Многочисленные вопросы участников семинара не остались без от-

ветов, а качество и количество разработочных материалов буквально спровоцировали привести в этом отчете еще один рисунок — рисунок 4, который хотя и не иллюстрирует содержание докладов, но прекрасно его дополняет.

НОВОСТИ РЫНКА

Климатическая камера производства компании «Универсалприбор» на стенде МТС



С 11 по 14 мая в Москве на выставке «Связь-Экспокомм-2010» одним из центральных экспонатов стенда компании «АФК Системы» стала климатическая камера тепла-холода с объемом рабочей зоны 64 л. Данная камера разработана и произведена компанией ООО «УниверсалПрибор». Используя камеру, прямо на стенде состоялись климатические испытания нового решения сотового оператора «Мобильные ТелеСистемы» (МТС) — SIM-карты M2M термо. Данное решение компании МТС предназначено для работы уст-

ройств передачи данных в сложных климатических или производственных условиях, при температурах от -40 до +105°C.

Новую камеру отличает современный дизайн, высокие технические параметры, возможность создавать, хранить и воспроизводить программы испытаний и управлять камерой как автономно, так и от внешнего ПК. Специалисты компании «УниверсалПрибор» готовы изготовить оборудование по вашему техническому заданию.

Более подробную информацию вы можете узнать по тел.: (812) 334 55 66.

www.russianelectronics.ru