



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, ПРОИЗВОДИМЫХ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОПК РФ

Л. С. Раткин,

к. т. н., действительный член Международной академии информатизации

С 6 по 10 июня 2005 года на территории ВК «Экспоцентр» проходила 14-я Международная выставка электрооборудования для энергетики, электротехники и электроники в народном хозяйстве, бытовой электротехники, энерго- и ресурсосберегающих технологий «ЭЛЕКТРО». На три недели раньше (18–21 мая т. г.) в павильоне 57 ВВЦ проводился российский форум по вопросам комплексной механизации, автоматизации и информационного обеспечения производственных процессов «ПРОМЭКСПО». Две экспозиции охватывали широкий круг вопросов, в том числе связанных с современными технологиями производства печатных плат.

Рассмотрим проект дооснащения производственной базы предприятия технологией изготовления многослойных печатных плат (МПП). В результате реализации проекта будут внедрены технологии изготовления МПП с производительностью 300 тыс. кв. дм в год.

Основные технические характеристики предлагаемых к выпуску МПП и ближайших отечественных и зарубежных аналогов приведены в табл. 1.

По совокупности технических и эксплуатационных характеристик, приведенных в табл. 1, при соответствующей цене выпускаемые по проекту МПП имеют конкурентные

преимущества перед вышеперечисленными аналогами (в том числе с учетом налогов и таможенных пошлин). Потребность рынка в МПП — свыше 300 тыс. штук в год. Объем выпуска и реализации продукции составит в первый год серийного производства 100 тыс. кв. дм, во второй — 200 тыс., в третий — 300 тыс. кв. дм. Ориентировочная цена изделия составляет от 30 до 33 долл. США за 1 кв. дм. Суммарный объем капиталовложений — 176 млн. руб., срок окупаемости проекта — 1,1 года.

производства за счет сокращения ряда химических процессов и их замены на высокотехнологичные.

Основные технические характеристики предлагаемых к выпуску ГПП и ближайших отечественных и зарубежных аналогов приведены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, при соответствующей цене (с учетом налогов и таможенных пошлин) выпускаемые по проекту ГПП являются конкурентоспособной продукцией и имеют определенные преимущества перед аналогами.

Таблица 2. Основные технические характеристики ГПП и их аналогов

| № п/п | Название характеристики | (проект) | «Компонент» | «Nokia» (Япония) |
|-------|--|----------------|----------------|------------------|
| 1. | Количество слоев ГПП | 8 - 18 | 2 | 20 |
| 2. | Максимальный размер ГПП (кв.мм) | 200x300 | 150x250 | 500x500 |
| 3. | Минимальная толщина полиимидной плёнки (мкм) | 15-25 | 20 | 25 |
| 4. | Температурный предел устойчивости параметров (град. С) | 300 | 270 | 270 |
| 5. | Диапазон критических температур (град. С) | От -60 до +260 | От -60 до +260 | От -60 до +260 |
| 6. | Коэффициент термического расширения по оси Z | 20 | 60 | 50 |

По другому проекту НПО «Марс» предлагается организация производства гибких печатных плат (ГПП) на полиимиде в объеме 800 тыс. кв. дм в год, что позволяет снизить экологическую вредность

Рынками сбыта МПП и ГПП в виде компонентов или собранных на их основе радиоэлектронных и телекоммуникационных приборов, помимо России и стран ближнего зарубежья, являются страны Африки (например, Алжир) и Азии (в частности, Индия, Китай). Объем выпуска продукции в первый год реализации проекта составляет 400 тыс. кв. дм (60 млн. руб.), во второй — 600 тыс. кв. дм (87 млн. руб.). Выход производства на проектную мощность 800 тыс. кв. дм (112 млн. руб.) запланирован на третий год, что позволит снизить стоимость 1 кв. дм со 150 (первый год) до 140 руб. Цена единицы продукции

Таблица 1. Основные технические характеристики МПП и их аналогов

| № п/п | Название характеристики | (проект) | «РПЗ» (Россия) | «Nokia» (Япония) |
|-------|---|----------|----------------|------------------|
| 1. | Максимальное количество слоев МПП | 26 | 8 | 50 |
| 2. | Максимальный размер МПП (кв.мм) | 525x400 | 500x300 | 600x450 |
| 3. | Миним. толщина внутреннего ламината (мкм) | 100 | 500 | 50 |
| 4. | Минимальная топологическая норма (мкм) | 50 | 150 | 10 |
| 5. | Минимальный размер сквозного металлизированного отверстия (мкм) | 0,1 | 0,4 | 0,05 |

составляет от 4 до 5 долл. США. Суммарный объем заемных средств на реализацию проекта — 19 млн. руб. Доходы по проекту составят 259 млн. руб. (60 млн. — первый, 87 млн. — второй и 112 млн. — третий год); расходы — 194 млн. руб. (45 млн. — первый, 65 млн. — второй и 84 млн. — третий год). Таким образом, чистый приведенный доход составит 65 млн. руб., прибыль с единицы продук-

ции — от 33,6 до 36 руб. Срок окупаемости проекта — 21 месяц (1,75 года).

В настоящее время для достижения цели по удвоению ВВП к концу десятилетия российской экономике необходим мощный рыбок. Стимулом для развития промышленности является инвестирование в высокотехнологичные отрасли и инновационные наукоемкие разработки,

к числу которых относятся телекоммуникации и радиоэлектроника. Продукция ведущих российских предприятий регулярно представляется на международных выставках; среди ближайших экспозиций — «Интерполитех — 2005» и «Радио-Электроника и Связь — 2005».



«НТТМ–2005»: НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ В СФЕРЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

Л. С. Раткин,

к. т. н., действительный член Международной академии информатизации

➤ В Москве, в павильоне 57 ВВЦ, с 29 июня по 3 июля 2005 года проходила 5-я Всероссийская выставка научно-технического творчества молодежи «НТТМ». В экспозиции было представлено свыше 280 работ, выполненных более чем 70 учебными заведениями из нескольких десятков российских регионов; при этом уровень проведенных исследований свидетельствует о высоком потенциале ведущих научных школ [1].

Среди новых радиоэлектронных и телекоммуникационных технологий можно отметить, в частности, разработку программного обеспечения (ПО) для анализа влияния дефектов цифровых дисков на работу CD-проигрывателей. Созданные алгоритмы позволяют распознать дефекты поверхности диска (отпечатки пальцев, царапины на поверхности, неплоскостность), материала (микрокамни, воздушные микропузырьки), информационной структуры (отклонения от стандартных значений размеров и расположения элементов на диске) для их дальнейшего устранения. ПО моделирования работы и расчета допусков оптических систем головок чтения-записи цифровых оптических дисков позволяет в течение нескольких секунд рассчитать дискриминационные кривые автофокусировки и автокре-

нинга, а также джиттер, глубину модуляции и размер считывающего пятна на поверхности диска.

Среди других разработок МГТУ имени Н.Э. Баумана:

- программный комплекс для моделирования манипуляционных систем промышленных роботов (строится на основе современных решений по повышению эффективности динамических систем с помощью ПЭВМ и многоуровневой структуры датчиков и приводов, что позволяет оптимизировать управление на производстве);

- оптико-электронный процессор в системе идентификации маркированных защитными голограммами ценных бумаг и документов (используется для восстановления, декодирования и регистрации скрытого изображения при помощи красного излучения лазерного диода и его регистрации миниатюрной цифровой камерой);

- система анализа и расчета параметров фазовых дифракционных решеток при получении цветокодированных изображений для защиты документов.

Отдельные научные исследования были посвящены проблемам создания когерентного приемника ФМ-сигналов (МИИТ), деградации промышленных светодиодов под воздействи-

ем ультразвуковых колебаний (МИ-СиС), томографического контроля поверхностных слоев подшипников скольжения (МАДИ), виброакустического контроля и диагностики объектов подземного городского строительства (МГТУ), реализации многофакторной технологии комплексного моделирования радиоэлектронной аппаратуры (МИЭМ).

Помимо московских экспонатов, на выставке были представлены:

- разработки универсального симметричного гибридного усилителя мостовой звуковой частоты типа High-End audio (Колледж телекоммуникаций, Санкт-Петербург);

- система дистанционно управляемых роботов для ликвидации пожаров и экологических катастроф (Марийский Государственный технический университет);

- высокочастотный генератор Кирлиана (Волжский филиал МАДИ);

- ультразвуковой малогабаритный станок (БТИ Алтайского ГТУ);

- конкурентоспособные теплонагруженные (теплонагруженные???) радиоэлектронные комплексы (Красноярский ГТУ);

- волоконно-оптический датчик угла поворота (Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского);