

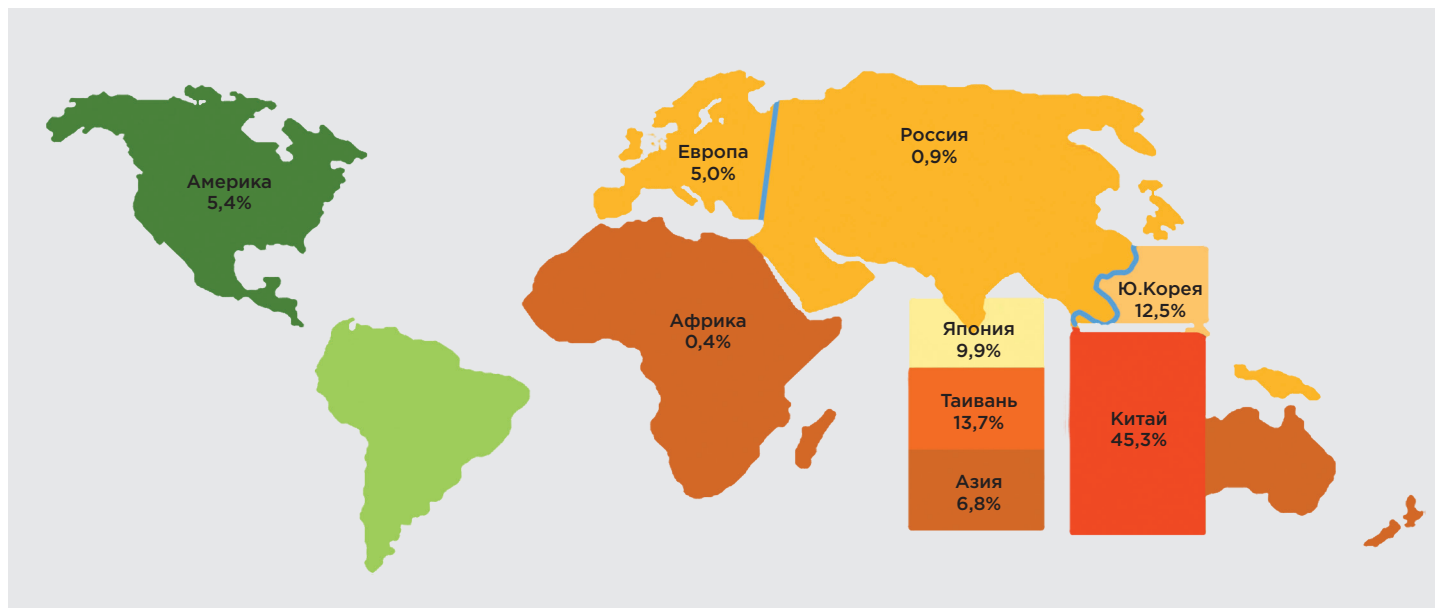
ТЕХПОДДЕРЖКА

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНЕЧНОГО РЕЗУЛЬТАТА МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Текст: Петр Семенов
Владимир Городов



Репутация ООО «Остек-Сервис-Технология» – это результат 20-летней работы с нашими заказчиками и партнерами. Наш опыт, подтвержденный реализацией проектов на более чем 200 предприятиях России, стал основой для применяемых методов анализа сильных и слабых сторон технологических процессов, разработки требований к оборудованию, автоматизации программного обеспечения, используемого в производстве печатных плат. Он помогает достигать конечного результата партнерам и заказчикам при модернизации или создании нового производства. Уровень производства печатных плат является одним из индикаторов развития экономики страны, ее мобилизационной устойчивости. Подтверждением этого являются пять ведущих экономик мира (в порядке убывания) – США, Китай, Япония, Южная Корея и Германия – лидеры производства печатных плат в мире.



1

Распределение производства по регионам мира (2018 год)*

Благодаря партнерским отношениям с производителями печатных плат мы смогли эффективно организовать положительную селекцию применяемых подходов в производстве печатных плат, а в комплексе с новыми прорывными технологиями – конкурировать на мировом рынке в области оказания услуг инжиниринга. Мы не ставим экспериментов над нашими заказчиками, предлагая непроверенные решения, гарантирующие результат только в рекламных каталогах. Номенклатура поставляемого оборудования прошла проверку на крупных мировых производствах в Юго-Восточной Азии, Европе и России. Однако совместно с партнерами-производителями печатных плат, которые готовы быть на лезвии современных технологий, мы реализуем решения, которые никогда не применялись в России и даже в мире. Например, мы первыми в начале 2000-х годов реализовали металлизацию с соотношением AR 1:20, имея на руках письмо, подписанное представителем IPC, что это невозможно. Это позволило российским производителям выйти на мировой технологический уровень, а не следовать «умным» советам западных потенциальных союзников.

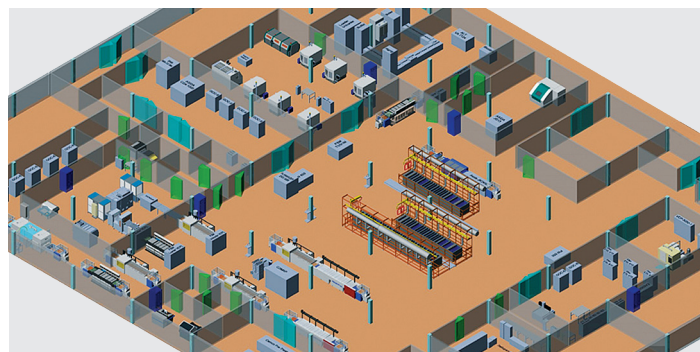
Проекты с моделированием конечного результата

Если необходимо уменьшить операционные затраты, повысить производительность, освоить новые более сложные в изготовлении конструкции изделий или создать новое производство, то не обойтись без плана мероприятий. Не планировать мероприятия, но тратить человеческие и материальные ресурсы – значит планировать «провал». Основой успешного плана является моделирование ситуаций с учетом опыта, полученного при реализации подобных проектов.

Поскольку производство печатных плат включает в себя множество промышленных технологий, прогноз результата модернизации или создания нового производства является очень актуальным, если планируется, в первую очередь, выпускать продукцию, а не только осваивать финансовые ресурсы.

Моделирование результата состоит из нескольких этапов:

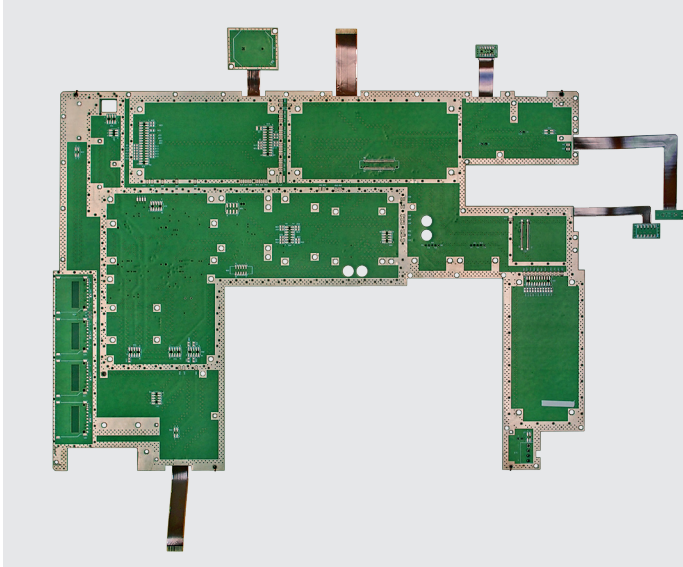
1. Предварительное моделирование отдельного процесса или процессов.
2. Моделирование рабочего пространства и производственной зоны.
3. Расчет потребления и отвода энергоресурсов и сред.
4. Оценка экономической эффективности и целесообразности решений.
5. Внесение корректирующих решений.
6. Оценка стоимости владения решением по отношению к производимой продукции.



2

3D-моделирование планировочного решения

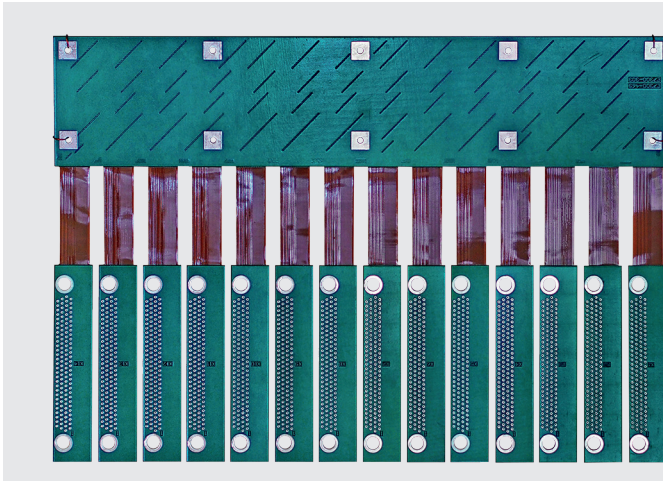
* Отчеты WECC Global PCB Production Report 2018 год.



- ГЖМПП 4-6 класса точности с глухими, межслойными и сквозными металлизированными отверстиями
- Послойное наращивание 4 раза
- 515 x 425 мм, 3,5 мм
- Проводник/зазор = 0,15/0,15 мм
- Общее количество слоев 18, количество слоев в гибкой части 4
- Импеданс 100 Ом, 50 Ом
- Мин. диаметр металлизированного отверстия 0,1 мм
- Мин. диаметр сквозного отверстия 0,3 мм
- Количество отверстий 30 тыс.
- AR = 11,6
- Финишное покрытие иммерсионное олово + гальваническое золото
- Используемый материал: Panasonic, Taiflex

3

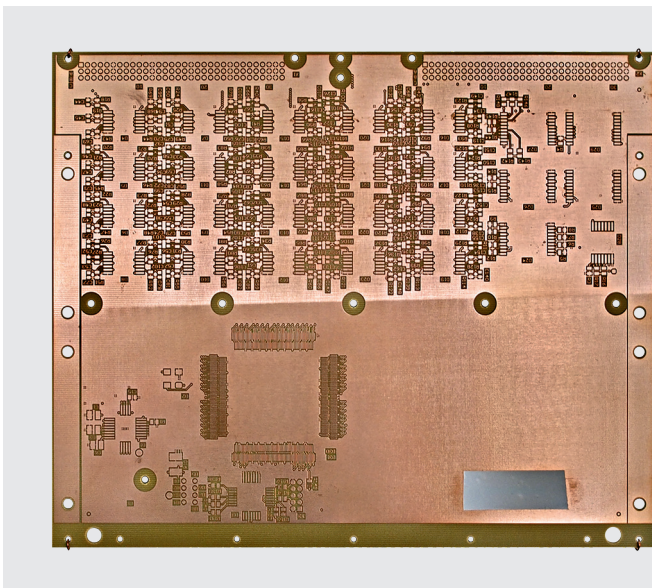
Результаты проекта «Дипломат»



- ГЖМПП
- Общее количество слоев 8, количество слоев в гибкой части 6
- Мин. диаметр отверстий 0,3 мм
- Количество отверстий 3500
- Металлизация без глазненной подготовки
- Покрытие HASL
- Используемый материал: гибкая часть – Taiflex, жесткая часть – Hitachi

4

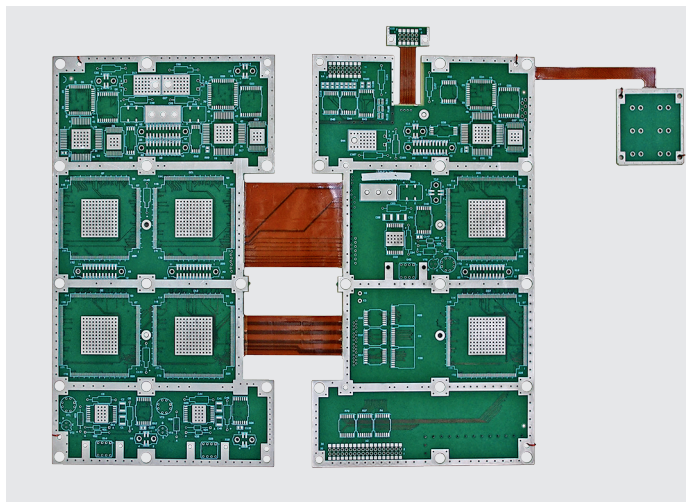
Результаты проекта «Космос»



- МПП
- Класс точности 7
- Количество слоев 16
- Глухие отверстия 1-2 слой сверло 0,25
- Сквозные отверстия сверло 0,35
- Общее количество отверстий около 8000
- AR = 1/26
- Используемый материал: материал Hitachi, препрег Hitachi

5

Результаты проекта «Прибор»



- ГЖМПП
- Количество слоев 22
- Количество гибких слоев 8
- Количество линий связи в гибкой части около 550
- AR = 1/8
- Толщина 3,20 мм

6


Результаты проекта «Дипломат»

Для моделирования результата в номенклатуре поставок Остек-Сервис-Технология есть несколько конкурирующих решений – в зависимости от требований конечного продукта применяются наиболее оптимальные решения. Например, мы поставляем лазерное прямое экспонирование как от мирового лидера по количеству систем компании Orbotech, так и от швейцарского производителя модульного светодиодного прямого экспонирования компании Printprocess. В сложных ситуациях Остек-Сервис-Технология всегда на стороне заказчика. Именно поэтому мы не являемся представителем иностранных поставщиков в России, а являемся представителем заказчика за рубежом.

Очень часто фактор производительности выпуска годной продукции тяжело оценить или этот фактор остается без внимания при выборе технических решений.

До реальной эксплуатации оценить производительность оборудования тяжело, так как она будет зависеть от сложности выпускаемой продукции. Например, в каталоге об установке прямого экспонирования может быть написано, что цикл экспонирования составляет 20 секунд. Однако в реальном производстве оказывается, что этот цикл не включал время на совмещение и загрузку-разгрузку. И более того, 20 секунд из каталога возможно достичь только для 8-й ступени клина Штоуфера. А чтобы защитная паяльная маска выдерживала дальнейший процесс иммерсионного золочения, требуется 10-я ступень клина Штоуфера. Все это приводит к увеличению фактического цикла экспонирования в несколько раз, нивелируя выигрыш в стоимости оборудования.

Второй пример: сверление печатных плат. Что дешевле: купить за 70 % станок, имеющий производительность три отверстия в секунду, или за 100 % станок, имеющий производительность 10 отверстий в секунду?

Третий пример: отзыв пользователя. Очень часто отзывы, получаемые по телефону от эксплуатантов оборудования, не дают реальной оценки. Кто сознается по телефону, что ходатайствовал потратить 40 миллионов рублей государственных денег и ошибся в выборе оборудования? Поэтому, если поставщик не демонстрирует покупателю реально работающий процесс, достигающий цели, то скорее всего в «конкурсе на поставку» выиграет наиболее дешевое оборудование. Это будет самое дорогое решение проекта. Защиту от таких ошибок дает «Моделирование конечного результата» в ООО «Остек-Сервис-Технология». 

В своей работе мы часто задаем себе вопрос: «Зачем мы занимаемся этим бизнесом?». Очень многие компании, работающие на рынке, выдают дешевые зарубежные решения за дорогой хай-тек в России. Мы увеличиваем свои затраты при реализации договоров, вкладывая большие усилия в достижение результата и выполнение ожиданий заказчика. Этим мы осуществляем долгосрочные инвестиции в наш бизнес и производство печатных плат наших заказчиков и партнеров. Наша стратегическая цель – выход российских производителей печатных плат и приборов на международный рынок электроники.