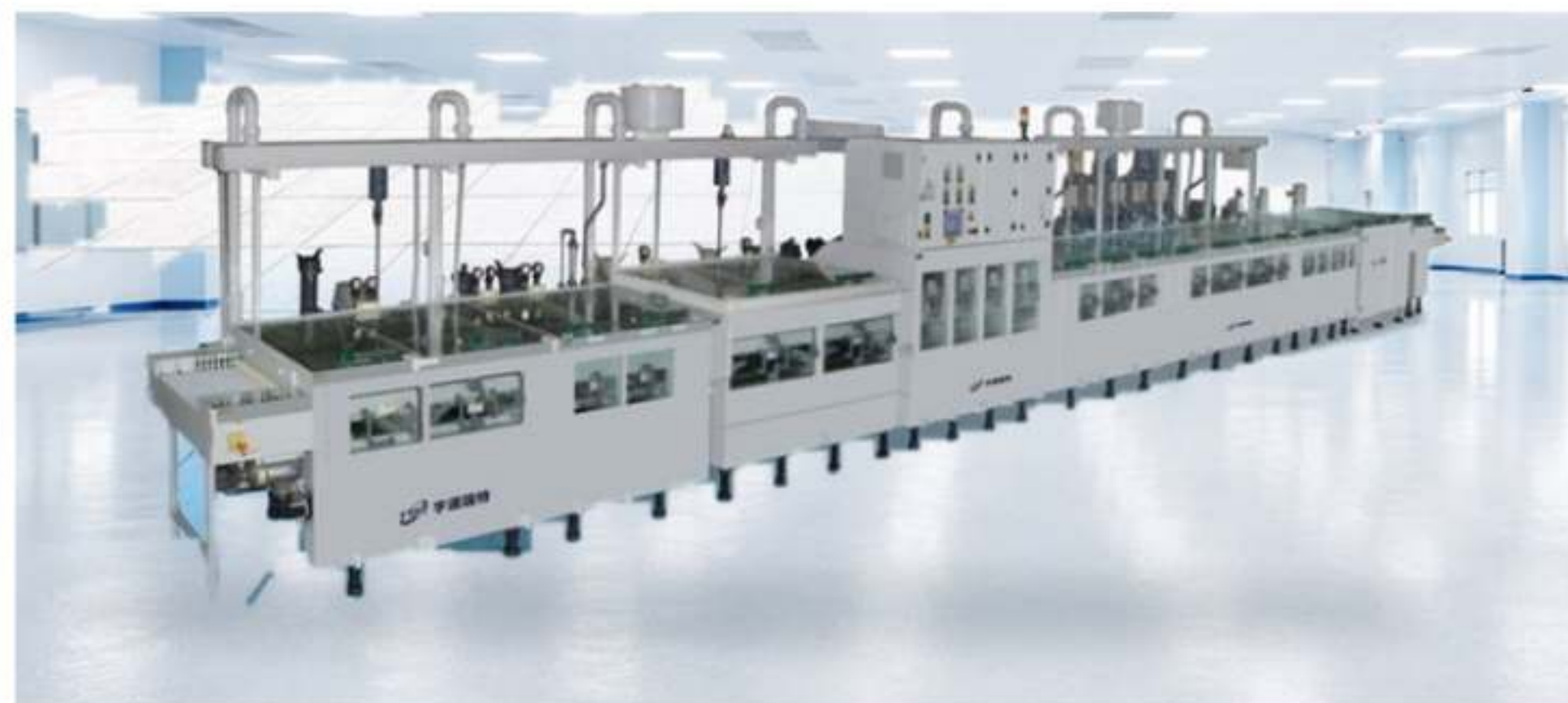


ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Горизонтальные и вертикальные линии мокрых процессов
для PCB, FPCB, керамических подложек и полупроводников.



НАДЁЖНОСТЬ

Стабильные процессы

АВТОМАТИЗАЦИЯ

Интеграция с MES

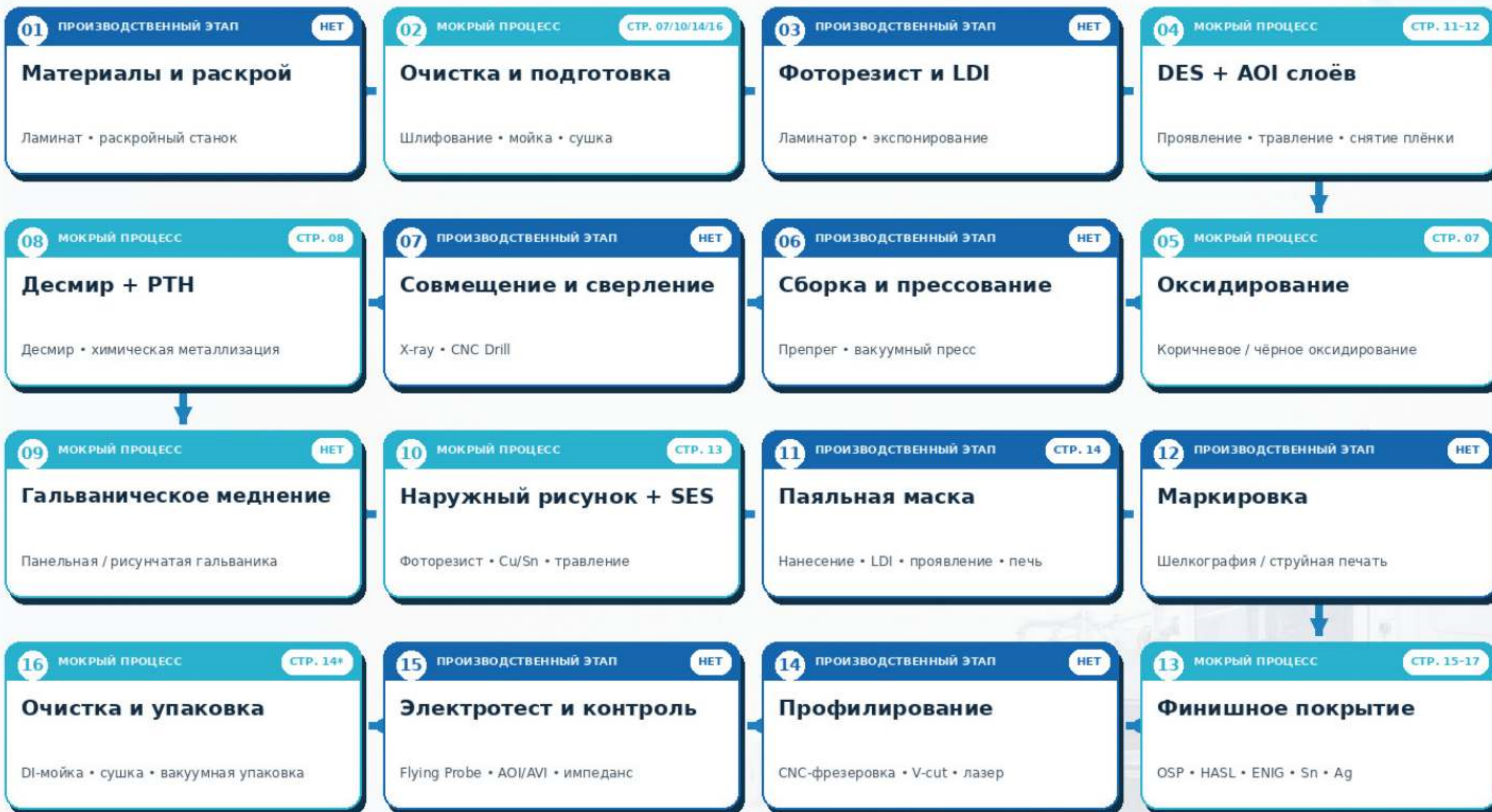
СЕРВИС

Поддержка и обучение

ПОЛНЫЙ ЦИКЛ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

От медного ламината до готовой PCB

02



Бирюзовый — мокрый процесс • СТР. — страницы каталога • НЕТ — линия не представлена

* на стр. 14 представлена финишная очистка, без упаковочной линии

ГОТОВАЯ PCB

О ПРОИЗВОДИТЕЛЕ

Производитель основан в 2009 году и специализируется на разработке, производстве, продаже и сервисном обслуживании линий мокрых процессов для PCB, FPCB, керамических подложек и полупроводников.

Команда разработчиков и инженеров имеет более 20 лет отраслевого опыта. Оборудование оснащается автоматизированным управлением и интеграцией с MES.

Ключевые принципы: точность технологических процессов, надёжность, удобство обслуживания и снижение эксплуатационных затрат.



2009

год основания

20+

лет опыта

MES

интеграция линий

PCB / FPCB

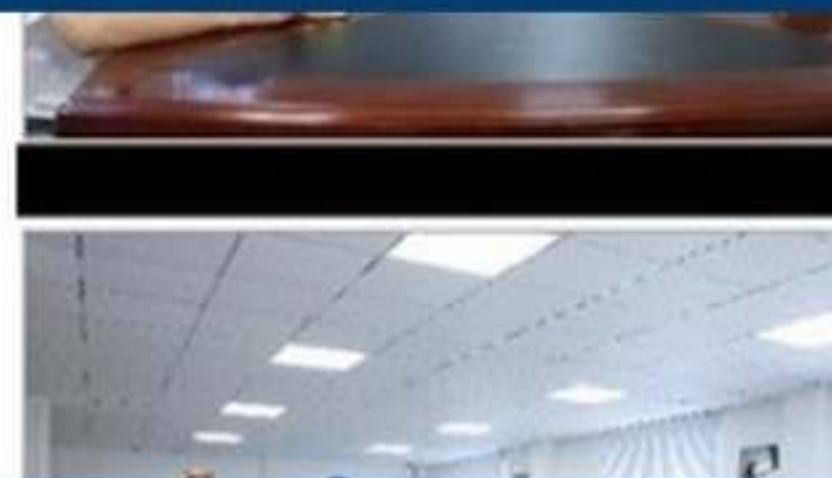
основные
направления



Производство



Инженерная команда



Контроль качества



Сервис и поддержка

Производственная программа

01

DES — проявление и травление

02

SES — снятие резиста и олова

03

Десмир и РТН

04

Black Shadow / Black Hole

05

Подготовка и микротравление

06

Пемзовая и финишная очистка

07

OSP и постобработка HASL

08

Подготовка перед ENIG

09

Иммерсионное олово

10

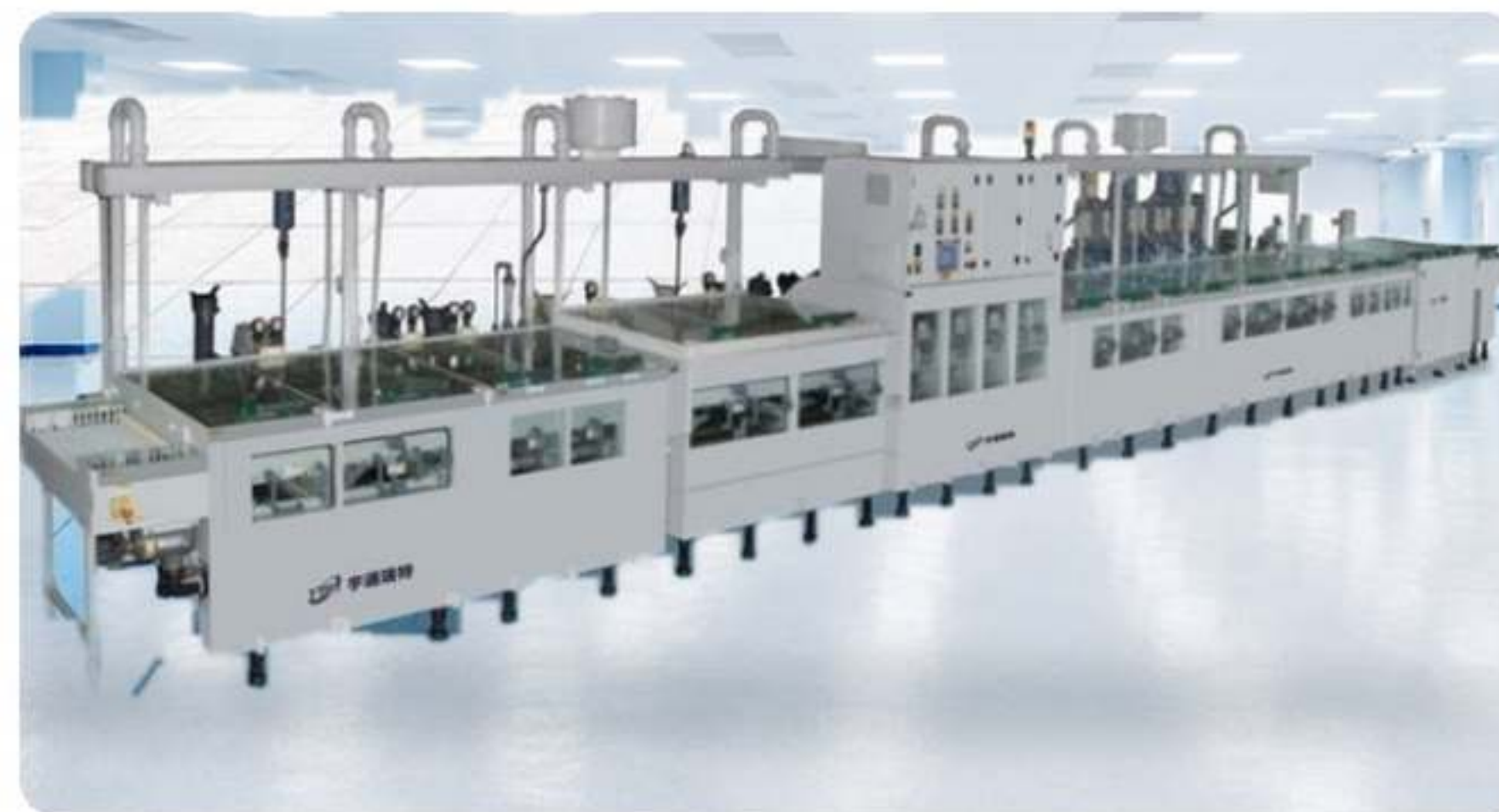
Иммерсионное серебро

11

Шлифовально-щёточные линии

12

Автоматизация и MES



Ключевые возможности

Автоматизация

Рецепты, архив параметров и MES.

Стабильность

Точная подача химии и равномерная транспортировка.

Обслуживание

Модульная конструкция и удобный доступ к узлам.

Энергоэффективность

Оптимизация расхода воды, химии и электроэнергии.

КОМАНДА И РАЗВИТИЕ

05

**Инженерная команда**

Разработка, сборка и сервис.

**Работа с заказчиками**

Точная работа с требованиями проекта.

**Группа разработки**

Автоматизация и технологические параметры.

**Производственная команда**

Контроль качества на каждом этапе.

Основные этапы**2009**

Основание предприятия.

**2011**

Создание собственной автоматической линии.

**2013**

Линии для гибких и жёстких PCB.

**2015**

Вакуумное травление и расширение экспорта.

**2018**

Black Shadow, Black Hole и PTH.

**2021**

Интеллектуальная модернизация и энергосбережение.

01	Подготовка внутренних слоёв	СТР. 07	11	Линия SES	СТР. 13
02	Коричневое оксидирование	СТР. 07	12	Пемзовая очистка	СТР. 13
03	Удаление заусенцев и очистка	СТР. 08	13	Проявление паяльной маски	СТР. 14
04	Десмир и PTH	СТР. 08	14	Финишная очистка	СТР. 14
05	Black Shadow	СТР. 09	15	Линия OSP	СТР. 15
06	Black Hole	СТР. 09	16	Постобработка после HASL	СТР. 15
07	Стандартное микротравление	СТР. 10	17	Подготовка перед ENIG	СТР. 16
08	Усиленное микротравление	СТР. 10	18	Иммерсионное олово	СТР. 16
09	Линия DES	СТР. 11	19	Иммерсионное серебро	СТР. 17
10	Технологические возможности DES	СТР. 12	20	Шлифовально-щёточная линия	СТР. 17

ЛИНИЯ ПОДГОТОВКИ ВНУТРЕННИХ СЛОЁВ



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Равномерная транспортировка плат толщиной от 0,04 мм.
- Микротравильная подготовка медной поверхности.
- Энергоэффективные приводы класса IE3/IE4.
- Автоматический контроль воды и химических растворов.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

Подготовка меди внутренних слоёв перед оксидированием и прессованием.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



КОРИЧНЕВОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ

07



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Подвижные ролики защищают поверхность платы.
- Коррозионностойкие ролики с равномерным прижимом.
- Водяной нож и ванна обеспечивают равномерную обработку.
- Антистатическая защита без повреждения платы.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

Формирование адгезионного слоя на меди перед прессованием многослойной РСВ.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



УДАЛЕНИЕ ЗАУСЕНЦЕВ И ОЧИСТКА



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Ультразвуковая мойка очищает стенки отверстий.
- Заднее расположение сливных труб упрощает обслуживание.
- Качающаяся высоконапорная промывка удаляет пыль и медь.
- Совместима с ленточной и тяжёлой шлифовкой.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

Удаление заусенцев, пыли стеклотекстолита и меди после сверления.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



ДЕСМИР И ХИМИЧЕСКАЯ МЕТАЛЛИЗАЦИЯ (РТН)

08



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Водяной нож с разделением потока.
- Шестерни SUS316 для высокотемпературных секций.
- Электромагнитный расходомер стабилизирует подачу.
- Регенерация перманганатного раствора.
- Циркуляция предотвращает кристаллизацию.

НАЗНАЧЕНИЕ

Подготовка стенок отверстий и формирование первичного проводящего слоя.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



ПРЯМАЯ МЕТАЛЛИЗАЦИЯ BLACK SHADOW



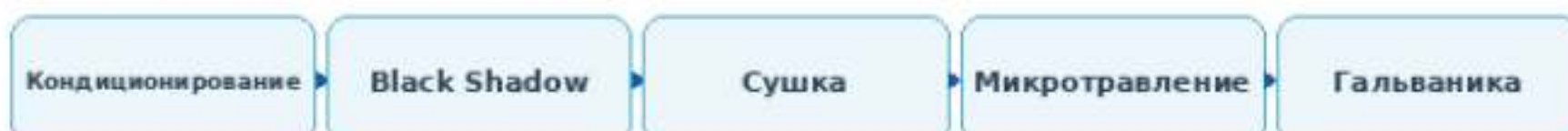
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Прозрачные панели для контроля процесса.
- Стабильная циркуляция кондиционирующего состава.
- Равномерное нанесение проводящей углеродной плёнки.
- Поддержка FPCB толщиной от 0,06 мм.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

Прямая металлизация отверстий углеродным проводящим слоем.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



ПРЯМАЯ МЕТАЛЛИЗАЦИЯ BLACK HOLE

09



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Наблюдение за процессом через прозрачные панели.
- Контроль расхода и температуры растворов.
- Равномерное нанесение коллоидного графита.
- Система фильтрации снижает перенос раствора.
- Интеграция с MES.

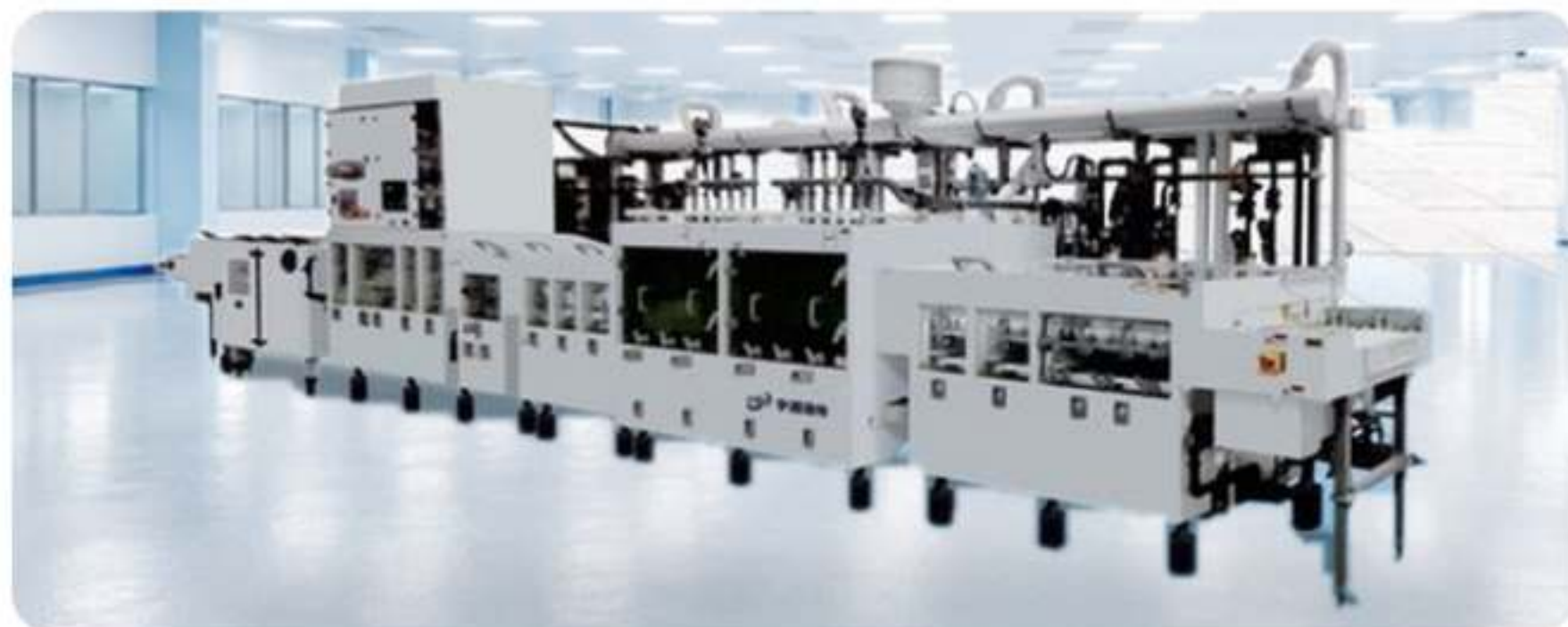
НАЗНАЧЕНИЕ

Прямая металлизация отверстий графитовым проводящим слоем.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



СТАНДАРТНОЕ МИКРОТРАВЛЕНИЕ



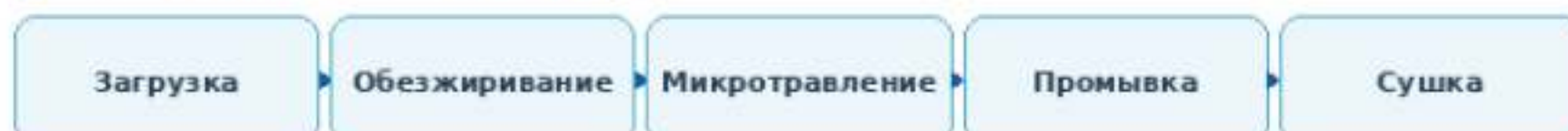
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Независимая качающаяся система распыления.
- Многоступенчатая фильтрация раствора.
- Специальные сопла обеспечивают равномерную обработку.
- Стабильная микроструктура и высокая адгезия.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

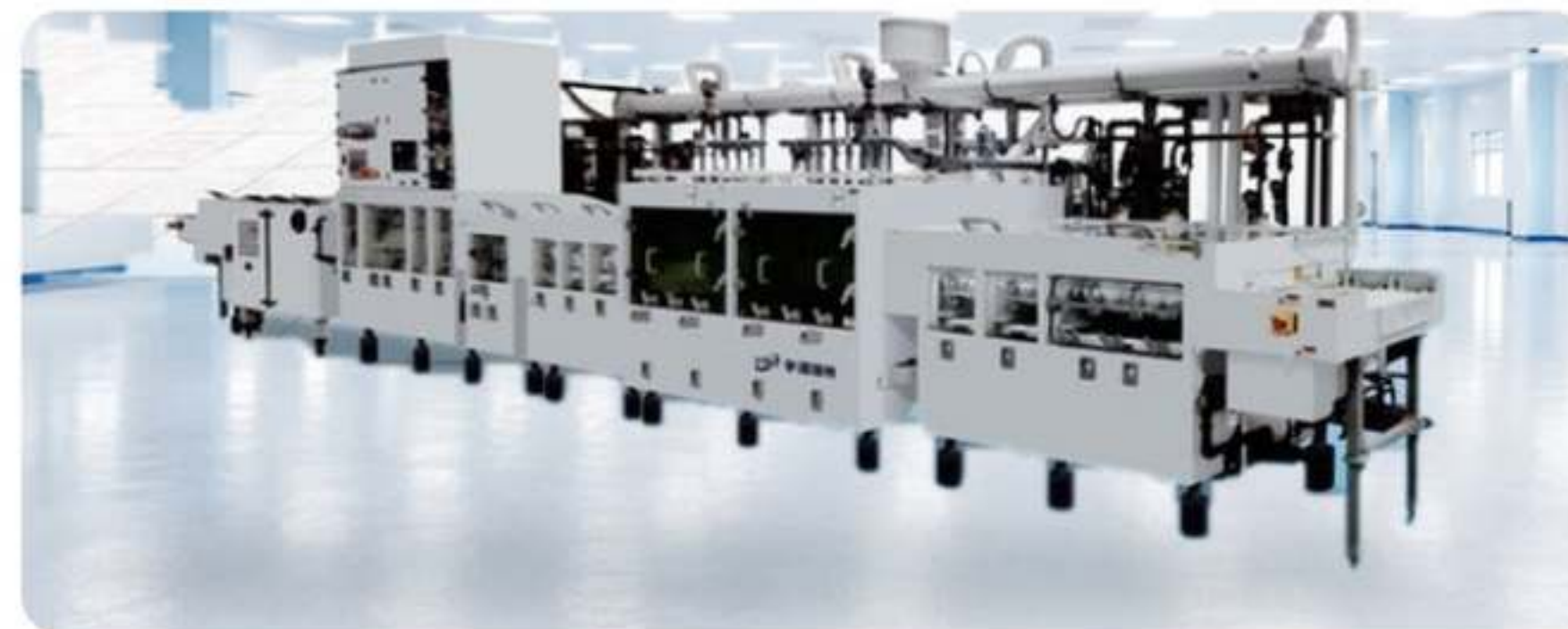
Контролируемое снятие меди и формирование равномерной микрошероховатости.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



УСИЛЕННОЕ МИКРОТРАВЛЕНИЕ

10



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Усиленная зона распыления и повышенное давление.
- Равномерная глубокая микроструктура поверхности.
- Фильтрация и стабилизация параметров раствора.
- Контроль величины снятия меди.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

Усиленная подготовка меди перед ламинированием, паяльной маской или финишным покрытием.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



ЛИНИЯ ПРОЯВЛЕНИЯ, ТРАВЛЕНИЯ И СНЯТИЯ ПЛЁНКИ (DES)

11

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Прозрачные панели для контроля процесса.
- Минимальная ширина проводника/зазора: 2 mil / 2 mil.
- Равномерность травления C.O.V. $\geq 97\%$; коэффициент ≥ 3 .
- Компенсационная система снижает влияние слоя раствора.
- Снятие плёнки распылением и циркуляция раствора.
- Полная автоматизация и интеграция с MES.

2 / 2 mil

мин. ширина и зазор

$\geq 97\%$

равномерность C.O.V.

≥ 3

коэффициент травления

MES

интеграция и управление

КОМПЕНСАЦИОННОЕ ТРАВЛЕНИЕ

Система чередует подачу и отвод травильного раствора, уменьшая влияние слоя жидкости на верхней стороне платы.

Решение особенно важно для тонких проводников и малых межпроводниковых зазоров.

Расчёт равномерности травления

По стандартному отклонению:

$$(1 - S / th) \times 100\%$$

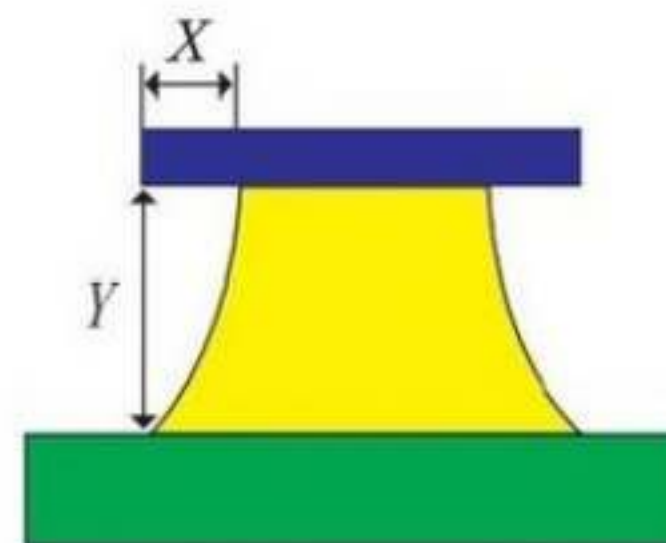
По методу размаха:

$$(Max - Min) / (2 \times th) \times 100\%$$

Порядок проведения испытания

- 1 Подготовить плату 24 x 18 дюймов.
- 2 Настроить раствор и оборудование.
- 3 Пропустить плату через линию.
- 4 Измерить толщину меди в 9 точках.
- 5 Рассчитать показатели.

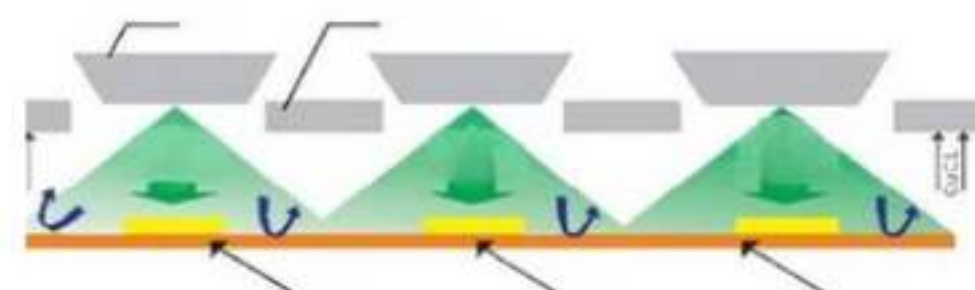
Коэффициент травления



$$Z = Y / X$$

Показатель травления ≥ 3

Компенсационное травление



Специальная конструкция снижает локальное скопление раствора и повышает равномерность.

$\geq 97\%$

стандартное отклонение

$\geq 94\%$

метод размаха

≥ 3

коэффициент травления

$\leq 2 \text{ mil}$

межпроводниковый зазор

ЛИНИЯ SES



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Прозрачные панели для визуального контроля.
- Минимальная ширина проводника/зазора: 3 mil / 3 mil.
- Равномерность C.O.V. $\geq 97\%$; коэффициент травления ≥ 4 .
- Компенсационная система повышает равномерность.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

Формирование наружного рисунка: снятие резиста, травление меди и снятие олова.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



ПЕМЗОВАЯ ОЧИСТКА

13



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Ультразвуковая мойка очищает стенки отверстий.
- Мостовая конструкция предотвращает падение плат.
- Реверс хвостовых роликов снижает изгиб.
- Равномерная подача пемзовой суспензии и её возврат.
- Интеграция с MES.

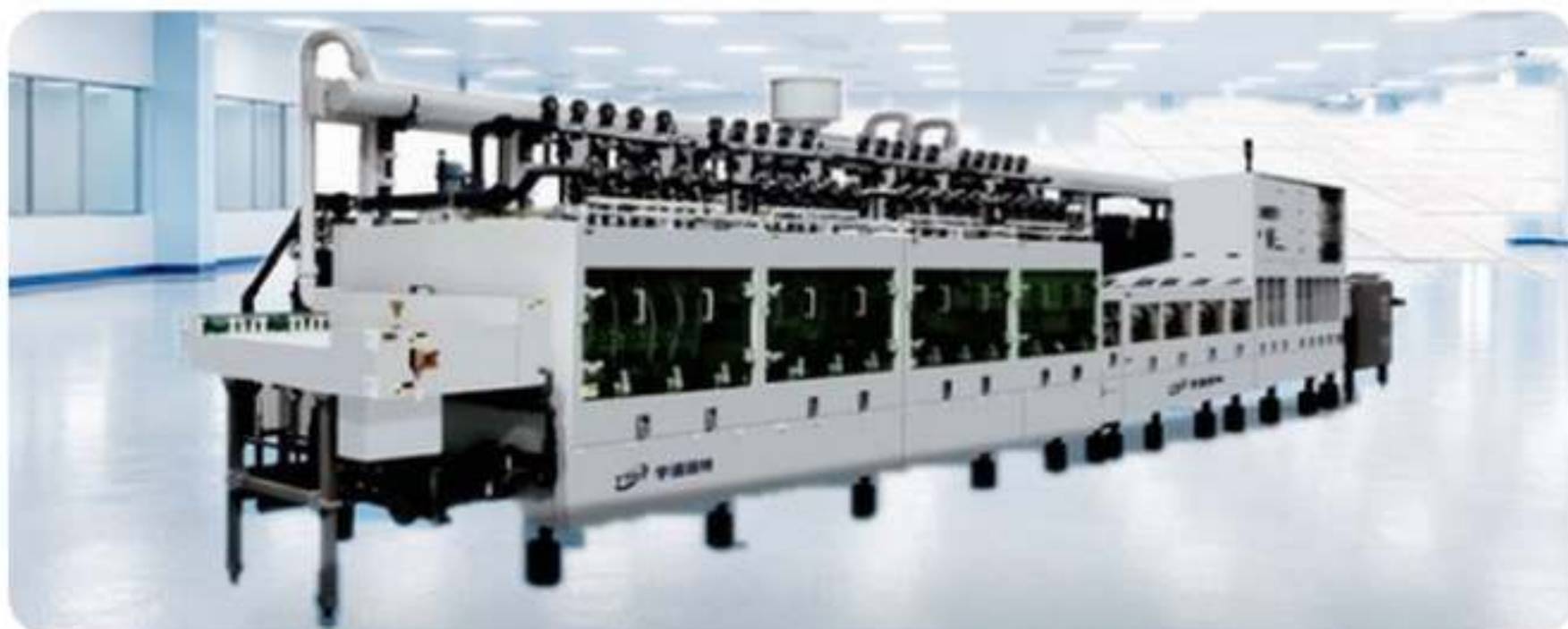
НАЗНАЧЕНИЕ

Равномерная абразивная очистка меди перед нанесением паяльной маски.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



ПРОЯВЛЕНИЕ ПАЯЛЬНОЙ МАСКИ



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Качающаяся система распыления с регулировкой давления.
- Равномерное проявление мелких отверстий.
- Мониторинг концентрации и температуры раствора.
- Контроль качества промывки и сушки.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

Проявление жидкой фотополимерной паяльной маски с последующей промывкой.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



ФИНИШНАЯ ОЧИСТКА

14



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Ультразвуковая и высоконапорная мойка.
- Фильтрация технологического раствора.
- Водяной нож и контроль качества промывки.
- Датчики предотвращают застревание плат.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

Финишное удаление остатков химии и механических загрязнений.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



ЛИНИЯ OSP



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Прозрачные панели для контроля технологического процесса.
- Насосы высокого давления для равномерного нанесения.
- Тонкая и равномерная органическая защитная плёнка.
- Контроль температуры и концентрации.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

Защита открытой меди органическим паяемым покрытием OSP.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



ПОСТОБРАБОТКА ПОСЛЕ HASL

15



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Прозрачные панели и удобный контроль процесса.
- Регулируемая высота рабочих секций.
- Автоматическая фильтрация раствора.
- Промывка DI-водой и равномерная сушка.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

Удаление остатков флюса и продуктов обработки после HASL.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



ПОДГОТОВКА ПЕРЕД ENIG



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Автоматическая регулировка натяжения абразивной ленты.
- Керамический или карбидкремниевый абразив.
- Настраиваемое давление и скорость обработки.
- Контроль равномерности шероховатости.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

Стабильная абразивная подготовка меди перед иммерсионным никелем и золотом ENIG.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



ИММЕРСИОННОЕ ОЛОВО

16



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Равномерное осаждение олова без применения тока.
- Коррозионностойкие ванны и трубопроводы.
- Стабилизация температуры и расхода раствора.
- Равномерная транспортировка по всей длине линии.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

Формирование паяемого иммерсионного оловянного покрытия.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



ИММЕРСИОННОЕ СЕРЕБРО



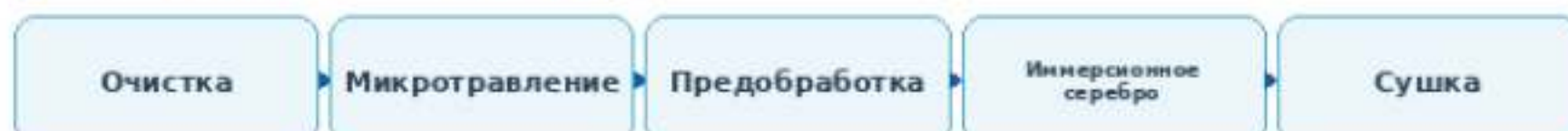
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Равномерное блестящее серебряное покрытие.
- Тонкая фильтрация раствора обеспечивает чистоту процесса.
- Двусторонний водяной нож и равномерная сушка.
- Регулировка давления и расхода раствора.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

Формирование паяемого иммерсионного серебряного покрытия.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ



ШЛИФОВАЛЬНО-ЩЁТОЧНАЯ ЛИНИЯ

17



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Сниженный уровень шума и вибрации.
- Диапазон толщины обрабатываемых плат: 0,1–3,2 мм.
- Автоматическое определение толщины платы.
- Замена щёточного узла менее чем за 3 минуты.
- Интеграция с MES.

НАЗНАЧЕНИЕ

Удаление оксидов, загрязнений и формирование равномерной шероховатости.

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ

