

Качество выпускаемой продукции растет:

предприятие «Аналитприбор» освоило самые передовые технологии поверхностного монтажа

ФГУП СПО «Аналитприбор» — ведущее российское предприятие в сфере разработки и производства газоаналитической техники. Оно выпускает более пятидесяти наименований приборов: от самых простых сигнализаторов, используемых в коммунальном хозяйстве, до сложных газоанализаторов и газоаналитических систем, применяемых в нефтяной и газовой отраслях, химической и угольной промышленности, металлургии и энергетике. Эти изделия способствуют эффективному решению задач в области безопасности и охраны труда, энерго- и ресурсосбережения, защиты окружающей среды и технологического контроля.

Олег Вахрушев

pribor@pribor.ru

Почти полувековой опыт по разработке и серийному выпуску газоанализаторов позволил предприятию завоевать доверие партнеров и наладить с ними прочные и взаимовыгодные отношения. Качество и надежность продукции ФГУП СПО «Аналитприбор» подтверждается сертификатом соответствия требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001.

Принимая во внимание тот факт, что современная газоаналитическая техника представляет собой довольно сложную и наукоемкую продукцию, где используются последние достижения микроэлектроники и микропроцессорные программы, руководство предприятия в середине 2005 года приняло решение о техническом перевооружении сборочно-монтажного цеха.

Задача была не только обновить устаревший парк сборочно-монтажного оборудования, но и максимально автоматизировать процессы на базе передового и современного оборудования, обеспечив тем самым высокое качество выпускаемой продукции и его конкурентоспособность на несколько лет вперед.

В то время почти вся продукция предприятия собиралась методом монтажа в отверстия, и лишь единичные изделия выпускались на организованном в 2001 году участке полуавтоматического поверхностного монтажа на базе оборудования компании ESSEMTEC, поставщиком которого была компания «УниверсалПрибор».

Предприятие «Аналитприбор» выбрало наиболее выгодный и перспективный путь — переход на SMD-монтаж, который позволил значительно повысить производительность (за счет скорости монтажа), миниатюризировать выпускаемые изделия, снизить энергопотребление изделий и, соответственно, снизить стоимость изделий. Была предоставлена под-

робная информация о выпускаемых изделиях и затратах на расходные материалы. Специалисты компании «УниверсалПрибор» сделали расчет экономической эффективности при переходе на SMT-технологии и подготовили развернутый проект технического перевооружения цеха.

Летом 2006 года компания «УниверсалПрибор» произвела поставку, пуско-наладочные работы целого спектра оборудования для технического перевооружения участка сборочно-монтажного производства (рис. 1).

Сборочно-монтажное производство предприятия «Аналитприбор» было обеспечено самыми новыми бессвинцовыми материалами (пастами, припоями); флюсами, совместимыми как с бессвинцовыми, так и с Sn/Pb материалами канадской фирмы AIM. На всю поставляемую продукцию имеются сертификаты СЭС, подробное технологическое описание и карты безопасности.

Участок ручной пайки, доустановки и ремонта оснащен промышленными паяльными станциями фирмы PACE Inc. Антистатическое исполнение, универсальность, эргономичность и абсолютная надежность сделали их незаменимыми в сфере производства и ремонта электроники. Ремонтное место оснащено современной системой для монтажа/демонтажа BGA/CSP. Система точного позиционирования позволяет с высокой точностью, до 25 мкм, установить компонент. Конвекционный метод нагрева обеспечивает имитацию условий пайки в печи. Он дает возможность качественно установить компонент и «безболезненно» произвести его демонтаж.

Специалисты компании «УниверсалПрибор» знают все типы предлагаемого оборудования, имеют большой опыт работы в данной области (более 10 лет) и могут передать другим свое знание технологий. Рабочий персонал предприятия «Аналитпри-

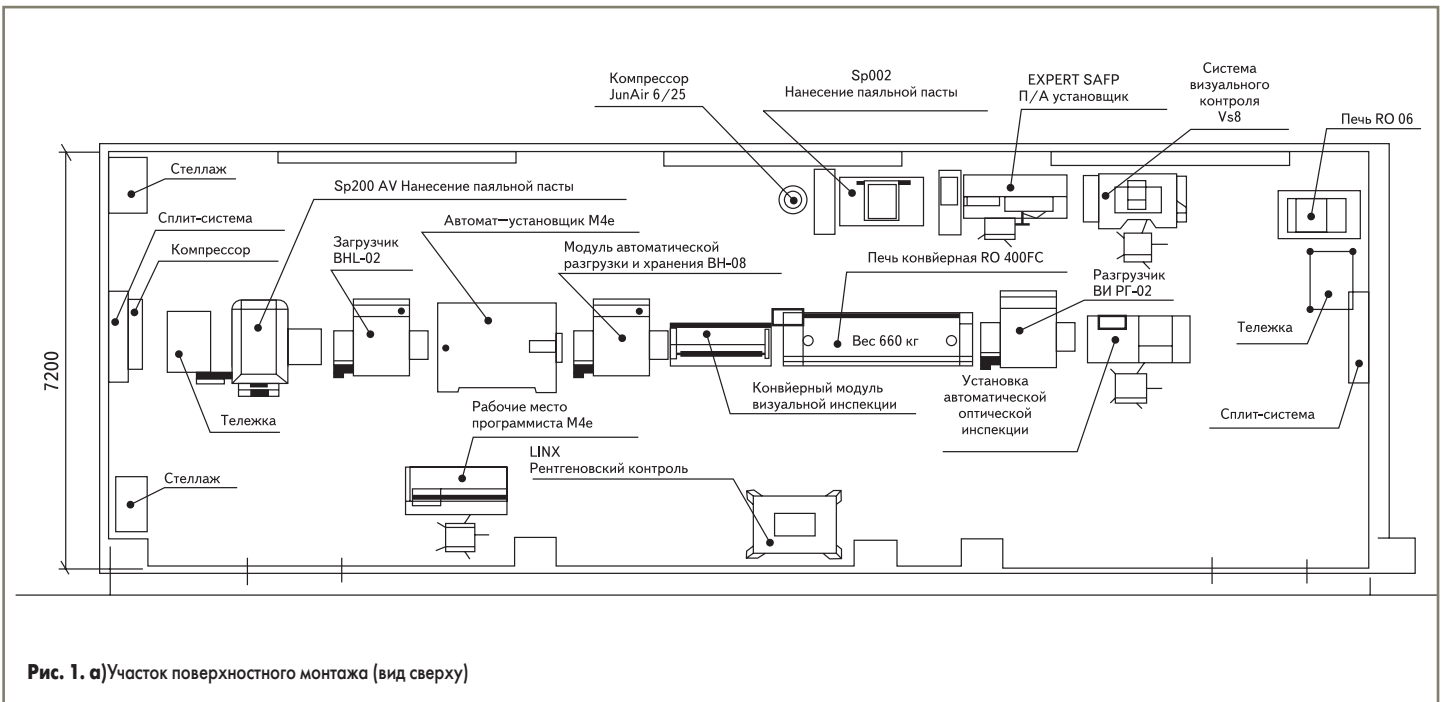


Рис. 1. а) Участок поверхностного монтажа (вид сверху)



Рис. 1. б) Участок поверхностного монтажа (в 3D-изображении)

бор» был обеспечен всей необходимой технической информацией, поддержкой и консультациями.

В целом, техническое переоснащение обеспечило повышение производительности, оптимизацию производства и повышение качества выпускаемой продукции. Кроме того, переход на новые технологии пайки бессвинцовыми паяльными пастами позволил увеличить качество пайки выпускаемых изделий.

Переход на SMT-технологии позволил уменьшить формовочный участок и участок ПАМ (там осталось только 2–3 установки для обеспечения выпуска и ремонта старых версий изделий). Это повело за собой упрощение работы и уменьшение участка комплектации (большая часть компонентов стала поступать в катушках и пеналах, которые заряжаются непосредственно в питатели для автоматической подачи компонентов в автомат поверхностного монтажа).

Современное оборудование для установки SMD-компонентов и специальное программное обеспечение позволили сократить до минимума время переналадки оборудования на новый вид изделия, что особенно важно при большой номенклатуре выпускаемых из-

делий, а также оптимизировать работу автомата, вести базу SMD-компонентов и многое другое.

Нанесение паяльной пасты методом трафаретной печати, применение автомата для установки SMD-компонентов и конвейерной печи не только увеличили объемы производства, но и существенно повысили качество продукции, а также до минимума снизили ошибки, возникающие по вине так называемого человеческого фактора (рис. 2).

В период осуществления поставки оборудования был сделан первый и наиболее ответственный шаг для перехода на SMT-технологии — начало разработки и проектирования выпускаемых изделий, с максимальным использованием SMD-компонентов.

Разработанные и спроектированные в CAD-программах файлы изделий теперь легко конвертируются в формат, необходимый для работы автомата поверхностного монтажа, что также сократило время переналадки оборудования.

Для повышения производительности и удобства работы операторов стали применяться мультиплицированные заготовки печатных плат с технологическими полями и реперными знаками. Такая заготовка проходит через все стадии производства: монтаж, тестирование, визуальный, оптический (рис. 3) и рентгеновский контроль, отмывку.

На участке поверхностного монтажа была создана антистатическая зона ESD, для чего приобретено антистатическое оборудование с высоким уровнем защиты, установлена промышленная мебель TRESTON. В производственном цехе смонтирована система климат-контроля (обеспечивается одинаковая и стабильная температура и влажность).

Ключевым звеном всей линии поверхностного монтажа является автомат установки SMD-компонентов. В данном случае это гибкий установщик m4e компании i-PULSE (Япония) (рис. 4).



Рис. 2. а) Линия поверхностного монтажа; б) конвейерная конвекционная печь оплавления RO400FC-С; в) цепной конвейер с системой смазки



Рис. 3. а) Система автоматической оптической инспекции SAKI; б) ремонтный центр TF1700, в) конвейерный модуль визуальной инспекции и доустановки компонентов



Рис. 4. а) Автомат поверхностного монтажа m4e в составе линии автоматической сборки; б) установка подкатной тележки-базы в автомат (переналадка на новое изделие)

Предложенная конфигурация автомата включает в себя интеллектуальные питатели и программное обеспечение для off-line программирования, оптимизации, CAD-конвертирования.

При большой номенклатуре выпускаемых изделий и, соответственно, большой номенклатуре ППП потребовалась максимальная гибкость переналадки оборудования. Для снижения времени переналадки применяются интеллектуальные питатели (с ID-номером). Их использование и сканирование данных



Рис. 5. Установка рентгеновского контроля LINX

компонента на катушке позволяет автомату проверять и контролировать положение установленного питателя. Оператор может визуально проверить состояние каждого питателя в базе по LED-индикатору.

Независимо от того, в какой слот оператор поместил питатель, машина распознает местоположение данного питателя в базе, и установочная головка автоматически перемещается в нужную позицию для захвата компонентов. Это значительно снижает время переналадки, уменьшает до минимума вероятность ошибки оператора и повышает производительность, что особенно важно в условиях высоко- и среднесерийного производства с большим количеством номенклатуры изделий.

В настоящее время осуществлены поставки трех автоматов данной модели на территорию России.

Рассматривая применение современных технологий на сборочно-монтажном участке предприятия «Аналитприбор», нельзя не затронуть тему неразрушающего контроля смонтированных ППП и технологию их отмывки.

Неразрушающий контроль представлен системой рентгеновского контроля LINX (рис. 5) компании X-TEK и позволяет проводить анализ как качества пайки галтелей всех типов SMD-компонентов, так и анализ качества пайки BGA-компонентов, за счет того, что в системе есть возможность просмотра места пайки под углом до 45°. Можно производить анализ «живой» картинки или захватывать изображения с последующим программным анализом, сохранить их в цифровом виде и распечатать на цветном принтере. ПО позволяет накладывать дополнительные фильтры на изображение, устраняя тем самым нежелательные шумы и помехи, тем самым можно добиться

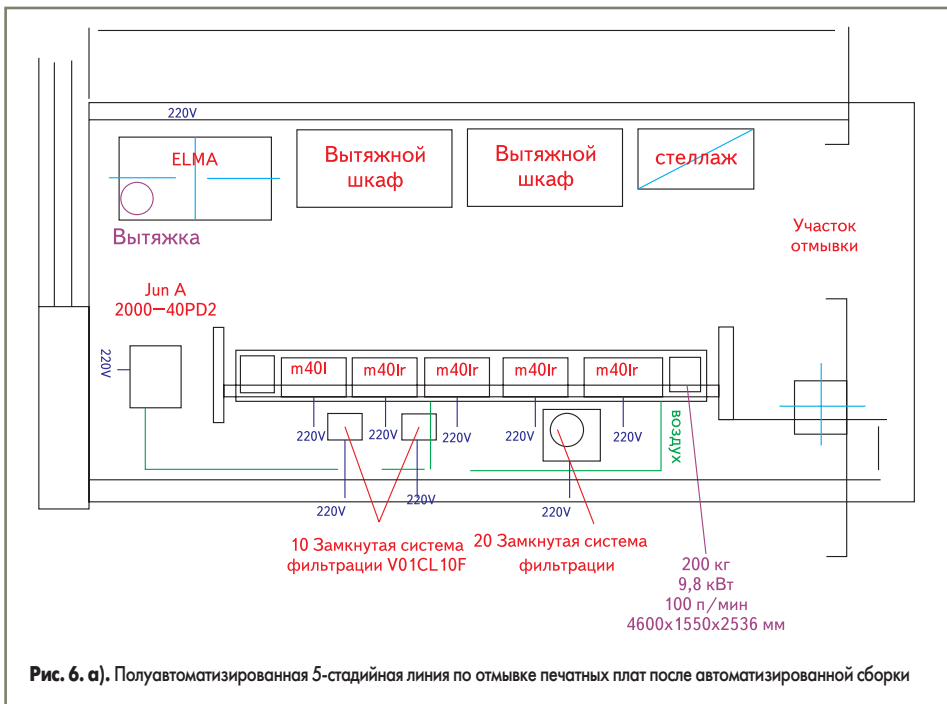


Рис. 6. а). Полуавтоматизированная 5-стадийная линия по отмывке печатных плат после автоматизированной сборки



Рис. 6. б). Схема подключений линии по отмывке

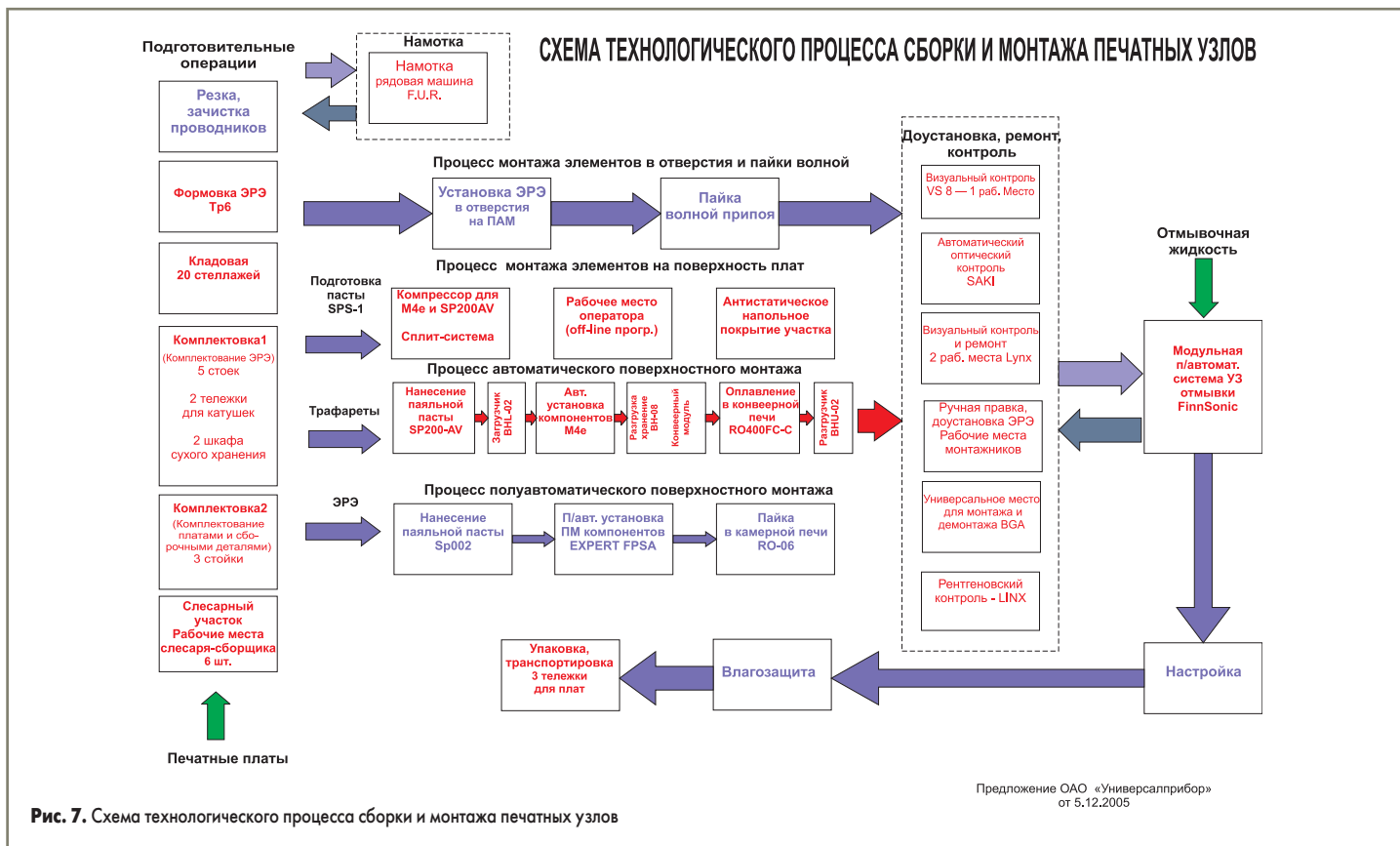


Рис. 7. Схема технологического процесса сборки и монтажа печатных узлов

максимально контрастного и четкого изображения места пайки.

Отмывка ППП происходит на базе водных растворов AIMterge 520 (компания AIM) по 5-стадийной технологии, реализованной с исполь-

зованием ванн компании FinnSonic (рис. 6, 7). Линейка 40-литровых ванн позволяет отмывать ППП как в ультразвуке, так и в ванне струйного полоскания — в том случае, если на ППП содержатся кварцевые компоненты или ком-

поненты, наложение ультразвука на которые недопустимо. Использование двух стадий полоскания и применение деионизованной воды позволяют добиться максимального качества отмывки ППП.

ЗАО «Многослойные печатные платы»

Лидер производства печатных плат в Санкт-Петербурге

Производство печатных плат (до 24 слоев)

третьего, четвертого (пятого) класса точности по третьей, четвертой группам жесткости эксплуатации

195299
г. Санкт-Петербург,
ул. Киширская, 2
Тел./Факс: +7 812 596 5767
E-mail: info@zaompp.spb.ru
http://www.zaompp.spb.ru

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИ-ПАРА-КСИЛИМЕНОВЫХ ПОКРЫТИЙ

- промышленные и лабораторные модели установок с компьютерным управлением
- поставка и монтаж в короткие сроки
- обучение и сервисное обслуживание
- обеспечение материалами
- услуги по нанесению покрытия

САМАЯ НАДЕЖНАЯ ВЛАГОЗАЩИТА И ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ РСА

ООО «Базальт»

Россия, 191014, Санкт-Петербург, ул. Госпитальная, 3
Тел./Факс: +7 812 445-0831, тел. 449-6532, 449-6534
www.bazalt1.ru, e-mail: bazalt1@rambler.ru

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ