

# Как достичь оперативности, соответствующей духу времени

## Визит на сборочно-монтажное производство АО «ПО «Электроприбор»

Ю. Ковалевский



В текущем году пензенскому предприятию АО «ПО «Электроприбор», входящему в состав Концерна «Автоматика», исполняется 60 лет. Долгое время оно выполняло полный цикл производства аппаратуры разработки предприятий концерна, однако в последнее время «Электроприбор» активно развивает направление контрактного производства.

Рост объемов внешних заказов на сборку печатных узлов потребовал расширения производственных мощностей, а в этом году контрактное производство было выделено в отдельное подразделение предприятия. Посетив АО «ПО «Электроприбор», мы познакомились с организацией сборочно-монтажного производства и узнали, как и под какие задачи выбиралось новое оборудование.

А начался наш визит на завод в кабинете генерального директора АО «ПО «Электроприбор» Алексея Алексеевича Трошина, который рассказал о том, как развивается предприятие, о преимуществах его контрактного производства для заказчиков, а также о том, почему оно стало отдельным подразделением завода.

### Алексей Алексеевич, 4 декабря вашему предприятию исполнилось 60 лет. Что представлял собой «Электроприбор» тогда и каким он стал сейчас?

Действительно, наше предприятие создано в 1961 году, хотя эта дата – условная. Конечно, процесс создания такой организации не занимает один день, он включал ряд этапов и сопровождался различными постановлениями и другими документами. Тем не менее, мы отмечаем день рождения завода именно 4 декабря.

Завод изначально создавался как приборное предприятие полного цикла, таковым он остается и по сей день. Главное, что менялось на протяжении нашей истории, – это технологии. Мы шли в ногу со временем и внедряли на производстве те решения, которые соответствовали современному состоянию науки и техники. Ярким примером этого является технология поверхностного монтажа, которую мы начали осваивать в начале 1990-х. Сначала это была ручная сборка. Но компоненты становились миниатюрнее, а требования к качеству их монтажа росли, и в определенный момент мы поняли, что необходимо осваивать автоматизированный монтаж. Мы занялись проработкой этого вопроса во второй половине 2000-х, в чем нам помогал наш партнер – компания Остек-СМТ. На сегодняшний день у нас внедрено уже четыре линии поверхностного монтажа.

### Наш журнал посещал ваш завод немногим более трех лет назад. Тогда на предприятии завершалось внедрение третьей линии, а сейчас их четыре. Чем обусловлено это расширение производства?

Прежде всего добавлю, что за это время мы также приобрели и ввели в строй две установки селективной пайки, а также системы автоматического оптического контроля паяльной пасты, паяных соединений SMD- и ТНТ-компонентов и ряд другого оборудования.

Сейчас в нашей стране активно развивается производство гражданской продукции, и наше предприятие не стоит в стороне от этого процесса.

Один из крупных проектов, в которых участвует завод, – производство умных счетчиков электроэнергии. Под эту задачу мы также организовали отдельную слесарную сборку, создали участки настройки, поверки – всё, что необходимо для выполнения полного цикла производства приборов учета электроэнергии от получения комплектации и до упаковки готового изделия.

Еще одно направление, которое мы активно развиваем, – изготовление сложных вычислительных устройств, таких как материнские платы на основе отечественных процессоров, серверное оборудование, платы систем хранения данных и т. п.

Раньше у нас всё же преобладали небольшие серии, а эти проекты – по-настоящему крупносерийные. И для изготовления таких серий нам не просто не хватало

мощностей, нам была нужна линия с несколько другим оборудованием. Новая, четвертая, линия как раз призвана решать такие задачи.

Сейчас суммарная производительность всех четырех линий поверхностного монтажа составляет порядка 335 тыс комп./ч.

Отмечу, что расширение нашего производства не ограничивается новым оборудованием: у нас также увеличился штат – примерно на 10%. Конечно, это не так много, но для того и внедряется автоматизированное оборудование, чтобы рост численности персонала был незначительным, а объем ручного труда сокращался. Новые сотрудники – это преимущественно люди с высшим образованием: операторы, технологи.



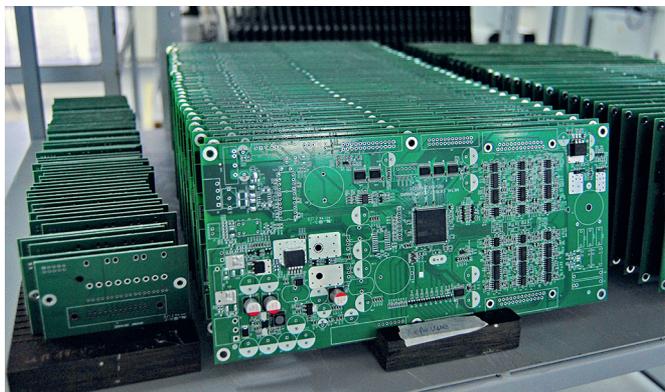
Алексей Трошин

### Сложно было найти новых специалистов?

Не скажу, что просто. К сожалению, существует проблема оттока квалифицированных кадров в центр, столичный регион. Но мы стараемся заинтересовывать сотрудников, в том числе молодежь. У нас достаточно серьезная социальная поддержка молодых семей; есть спорткомплекс, который могут посещать наши работники; молодые специалисты, которые закончили вуз с красным дипломом, пользуются дополнительными бонусами. И конечно, немаловажную роль играет возможность профессионального роста, которая сопряжена с развитием самого предприятия.



Общий вид на автоматизированные линии поверхностного монтажа на сборочно-монтажном производстве АО «ПО «Электроприбор»



Примеры изделий, собираемых на линиях поверхностного монтажа

### С появлением крупных проектов остались ли у вас мелкие серии?

Конечно. Мы активно развиваем контрактное производство. В этом году выделили его в отдельное подразделение. А задача контрактного производства – работать с массой различных заказчиков, как крупных, так и мелких. Для нас все заказчики равно важны, в том числе и разовые, которым мы помогаем быстрее выпустить свою продукцию на рынок. И часто такие разовые заказы перерастают в более крупные проекты и длительные отношения.

Также у нас нет ограничений по сферам применения той продукции, которую мы изготавливаем для наших клиентов. Среди наших заказчиков – компании, создающие электронную аппаратуру авиационного назначения, автоэлектронику, уже упомянутую вычислительную технику... Гибкость нашего оборудования и имеющиеся у нас компетенции позволяют работать с заказами совершенно разных объемов и с различными требованиями к изделиям.

### Что бы вы назвали основным преимуществом вашего контрактного производства? Что особенного вы можете предложить заказчику?

Одно из самых важных преимуществ – то, что у нас не только организован полный цикл сборочного производства, включающий конечную сборку, но также есть возможность изготовления самих печатных плат, качество которых напрямую влияет на качество конечного изделия.

Кроме того, наше производство было изначально создано для собственных нужд, здесь изготавливалась продукция Концерна «Автоматика», к которой предъявлялись очень высокие требования по качеству, надежности, способности работать в жестких условиях эксплуатации. Основываясь на этой базе, наше контрактное производство обладает большим опытом в изготовлении

высококачественных изделий. Мы часто помогаем заказчикам улучшить изделия, можем рекомендовать им скорректировать их конструкции для повышения надежности и технологичности.

Также у нас очень большой опыт в выполнении таких операций, как влагозащита. Причем мы выполняем нанесение широкого спектра покрытий: от ставшего классикой лака УР-231 до самых современных материалов.

### Вы сказали, что контрактное производство у вас выделено в отдельное подразделение. Почему так сделано? Ведь многие предприятия, начиная оказывать EMS-услуги на своих мощностях, продолжают работать в рамках старой организационной структуры.

К этому мы пришли постепенно. Началось всё с того, что стало расти количество внешних заказов, и оказалось целесообразным создать отдельную группу инженеров-технологов, которая занималась бы подготовкой этих заказов к производству. Следующим логическим шагом было выделить специалистов, работающих над ценообразованием, готовящих предложения, договоры и т. п. И наконец, мы увидели, что имеет смысл сформировать подразделение, полностью сосредоточенное на работе с внешними заказчиками, взаимодействующее с ними напрямую.

Этот подход существенно повысил оперативность обработки заказов и позволил стать нам, как контрактному производителю, более клиентоориентированными.

Если контрактное производство – лишь услуга, оказываемая на базе завода, естественным образом образуются сложности при «вписывании» внешних заказов между изготовлением собственной продукции по внутренним планам предприятия. Когда же оно является отдельным подразделением, размещение производства собственной продукции превращается во внутренние заказы. В этом случае заказчиком выступает завод, а исполнителем – собственное контрактное производство. В условиях, когда количество внешних заказов велико и продолжает расти, такой подход существенно упрощает планирование и позволяет, повторюсь, достичь оперативность работы, соответствующей духу времени. Сейчас ведь время такое, что работать нужно очень быстро и ни в коем случае нельзя останавливаться. Это можно сравнить с поездкой на велосипеде: не будешь крутить педали – упадешь.

Отмечу, что если поначалу контрактное производство «тащил» завод, то сейчас ситуация изменилась на противоположную: можно сказать, что оно стало локомотивом для всего предприятия. И еще раз подчеркну, наше контрактное производство уже сейчас выходит за пределы только монтажа компонентов, сборки печатных узлов. В состав этого подразделения, помимо сборочного производства, входят цеха гальванических покрытий и изготовления печатных плат. Со временем мы планируем

расширять спектр услуг для внешних заказчиков, оттачиваясь от нашего производственного опыта в таких сферах, как, например, механообработка. Иными словами, данная модель оказалась эффективной, и мы будем ее масштабировать.

### Как осуществляется продвижение вашего контрактного производства? Как ищете новых заказчиков?

Мы используем различные инструменты. В составе подразделения контрактного производства есть собственная группа маркетинга, которая, помимо прочего, связывается с потенциальными клиентами, прежде всего, из близлежащих регионов – Самарской, Саратовской, Тамбовской, Воронежской и других областей.

Кроме того, мы участвуем в отраслевых выставках, в частности в ExroElectronica / ElectronTechExpo, представляя там свои возможности как по изготовлению печатных плат, так и по сборке.

### Для приобретения третьей линии поверхностного монтажа использовались в том числе средства, выделенные по ФЦП. Какие источники финансирования привлекались для покупки четвертой линии?

Сейчас появилось много новых возможностей для софинансирования модернизации и расширения производств. В данном случае в дополнение к нашим собственным средствам были использованы средства, выделенные Фондом развития промышленности (ФРП), а также одноименным фондом Пензенской области. Конечно, в сравнении с теми объемами финансирования, которые выделялись по ФПЦ, это значительно меньшие суммы. Более того, это заемные средства, хотя и выдаваемые на очень выгодных льготных условиях. Но это оказало нам большую помощь, за что мы очень благодарны и региональному, и федеральному руководству. К сожалению, развиваться предприятию только на свои средства пока сложно.

### Новую линию вам поставило ООО «Остек-СМТ». Как давно вы работаете с этой компанией?

Я думаю, около полутора десятков лет. Первую поставку автоматизированного оборудования нашему предприятию данная компания осуществила в 2008 году, а до этого была предварительная проработка, разработка проекта.

Остек-СМТ – это компания, обладающая, пожалуй, самыми высокими компетенциями на нашем рынке во всем, что связано с внедрением технологий, начиная с организации экскурсий по выставкам и зарубежным предприятиям, чтобы мы, их заказчики, могли знакомиться с самыми передовыми решениями, и до поставки, монтажа, пусконаладки оборудования и дальнейшего его сопровождения.

С организацией сборочно-монтажного производства предприятия нас познакомил исполняющий обязанности заместителя генерального директора по производству АО «ПО «Электроприбор» Сергей Викторович Козлов.



Сергей Козлов

### Сергей Викторович, на основе какого оборудования построена исторически первая линия поверхностного монтажа на вашем предприятии?

Первая линия, с которой начинался наш путь в области автоматизированного поверхностного монтажа, построена на основе автоматов установки компонентов компании Samsung. Должен сказать, что переход от ручного монтажа к автоматизированному не был легким, но постепенно накапливался опыт, росла квалификация работников, и со временем мы оказались готовы к тому, чтобы масштабировать данную технологию на предприятии, наращивая объемы производства и обеспечивая возможность изготовления всё более сложных изделий.

### Вторая линия у вас построена совершенно по-другому: здесь применяется каплеуловительный принтер



Загрузчик от компании Nutek и установка трафаретной печати DEK в первой линии поверхностного монтажа



Автоматы установки компонентов Samsung SM421 и SM451 в первой линии

**паяльной пасты, парофазная печь. А на третьей и четвертой линии вы вернулись к начальной концепции. Чем это было вызвано?**

Да, вторая линия имеет принципиально другой состав оборудования. Помимо принципиально других принтера и печи, в ней работает автомат компании MYDATA, в настоящее время называемой Mucronics.

Это хорошая, сбалансированная линия, но изначально ориентированная на производство единичных изделий и партий очень небольшого объема.

Когда объемы производства стали расти, очевидно, нам понадобились более производительные линии. К тому моменту мы уже имели опыт работы и с автоматами Samsung, и с трафаретной печатью, и с конвекционной пайкой, и для нас было ясно, что такое оборудование может работать и с мелкими сериями, и с более крупными, а установки, составляющие вторую линию – только с мелкими. Поэтому конфигурация новых линий больше похожа на ту, что применяется в первой, хотя, конечно, в них используется более новое оборудование с лучшими характеристиками, а также некоторые дополнительные установки. Например, в составе четвертой линии есть и автоматическая инспекция нанесения паяльной пасты (АИП, или SPI), и машина АОИ.

Еще одна причина, по которой мы строим новые линии на основе автоматов компании Hanwha – преемницы Samsung в сфере оборудования



Конвекционная печь пайки оплавлением Ersa Hotflow 2/12 в первой линии

для поверхностного монтажа, заключается в том, что это упрощает перенос программ с одной линии на другую. Точнее, не упрощает, а полностью устраняет эту проблему. Сейчас все линии на основе автоматов Samsung и Hanwha объединены в единую информационную систему, и программы не только не нужно переписывать под разные линии: их можно легко «перекидывать» с одной линии на другую, тем самым гибко распределяя заказы по линиям в зависимости от загрузки.

И конечно, удобства добавляет применение на трех линиях одинаковых питателей.

**Расскажите, пожалуйста, подробнее, чем отличаются третья и четвертая линии от первой.**

Начнем с начала техпроцесса. Если в первой линии установка трафаретной печати от компании DEK, то в третьей – принтер Eкра. Среди особенностей новой установки – наличие встроенного дозатора, который



Вторая линия поверхностного монтажа для сборки единичных изделий и малых партий

может использоваться, например, для донесения пасты на крупные площадки, а также для нанесения клея, если компоненты требуют дополнительной фиксации.

Изначально в состав третьей линии входило два автомата установки компонентов – как и в первой линии. Но с ростом количества типономиналов на собираемых изделиях элементарно перестало хватать позиций под питатели на двух установщиках. Поэтому было принято решение докупить третью машину. Финансирование этой закупки осуществлялось частично за счет займа, предоставленного ФРП.

Еще одно отличие третьей линии от первой – сменные базы питателей. Это, по сути, такой вид подкатных тележек, которые просто подключаются к автомату. То есть нет необходимости переставлять питатели с тележки на установщик. Сменные базы позволяют полностью осуществить подготовку питателей для нового заказа на отдельном рабочем месте вне линии, пока установщик собирает предыдущий заказ, а затем всего лишь отсоединить базу от автомата и пристыковать к нему новую.

#### Есть ли разделение ролей между тремя установщиками в линии?

Да, автомат SM471 Plus выполняет функцию чип-шутера, SM481 Plus – высокопроизводительного установщика, а SM485 – универсального автомата.

Чип-шутер предназначен для установки чип-компонентов и небольших микросхем. Его максимальная производительность составляет 78 тыс. комп./ч. Второй автомат устанавливает до 40 тыс. комп./ч. Это в основном более

крупные ИС. От первой машины он отличается тем, что у него только одна установочная головка с 10 захватами, тогда как у чип-шутера их две.

Универсальный автомат может ставить как крупные компоненты, так и такие изделия, как разъемы, имеющие базовые штыри. Захват компонентов сложной формы осуществляется гриппером – дополнительным инструментом в составе установочной головки данного автомата, которая, кроме него, содержит четыре вакуумных захвата.

Также в третьей линии печь с 13 зонами, тогда как в первой – с шестью. Поскольку линия планировалась для серийного производства, печь конвекционная. Парофазную печь здесь мы даже не рассматривали в силу ее низкой производительности.

#### Почему потребовалась печь с большим количеством зон?

До определенного момента нас вполне устраивала 6-зонная печь, она обеспечивала достаточно высокое качество пайки. Но когда речь зашла о телекоммуникационных платах и сложных изделиях вычислительной техники, обладающих значительной теплоемкостью и имеющих в своем составе большие микропроцессоры, в том числе отечественные, зон стало не хватать. Не удалось выстроить профиль таким образом, чтобы полностью избежать непропаев, «надгробных камней» и других подобных дефектов. 13-зонная печь позволяет выстроить оптимальный термопрофиль для пайки и таких плат.



Установка трафаретной печати с функцией дозатора X5 Professional от компании Екра (входит в состав группы Asys) в третьей линии поверхностного монтажа



Автоматы установки компонентов Hanwha в третьей линии. Справа налево: чип-шутер SM471 Plus, высокопроизводительный автомат SM481 Plus и универсальный установщик SM485



Печь Ersa Hotflow 4/26 с 13 зонами нагрева в третьей линии

### 13 зон – это суммарно?

Это количество зон нагрева. Из них девять – зоны предварительного нагрева, а четыре – зоны пайки. Плюс к этому, печь содержит четыре зоны охлаждения.

Качество пайки в этой установке получается не хуже, чем в парофазной печи, даже если плата массивная или неоднородная по теплоемкости. Это относится к пайке как содержащим свинец припоем, так и бессвинцовым.

### Сложно было внедрять бессвинцовую технологию?

Не так страшен черт, как его малюют. Конечно, это потребовало некоторой проработки, но совместно с нашим партнером, Остек-СМТ, мы успешно справились с этой задачей. Были подобраны соответствующие материалы, режимы пайки и отмывки. Сегодня мы можем сказать, что в полной мере владеем этой технологией.

### Вы упомянули про отечественные процессоры. А монтируются ли на вашем производстве российские чип-компоненты или небольшие микросхемы?

Да, но не так много. Как и любой контрактный производитель, мы монтируем то, что указано в спецификации. Если брать в среднем, в настоящее время в КД содержится порядка 7% отечественной комплектации.

### Как бы вы оценили качество тех российских компонентов, которые вы монтируете?

К сожалению, проблемы существуют. В основном они связаны



Установка трафаретной печати Ekra Serio 5000 (слева) и система автоматической инспекции нанесения паяльной пасты Viscom S3088 SPI Basic (справа) в четвертой линии

с нестабильностью габаритных размеров даже в пределах одной катушки.

Что же касается других аспектов, например паяемости, если компонент предназначен для поверхностного монтажа, он удовлетворяет соответствующим требованиям автоматизированной сборки. С электрическими характеристиками также нет проблем: на этапе электрического тестирования и настройки нареканий к отечественной ЭКБ не возникает.



Автоматы установки компонентов Hanwha SM471 Plus, SM481 Plus и SM485 в четвертой линии



Печь Ersa Hotflow 4/26 в четвертой линии. На переднем плане видны подкатные тележки и сменные базы питателей

#### Какой самый миниатюрный компонент монтируется на вашем производстве?

Это корпус 01005. Причем это не единичные случаи: такие компоненты ставятся в серийных изделиях.

#### Возникает ли необходимость в ступенчатых трафаретах при наличии на платах таких компонентов?

Да. И такие трафареты требуются всё чаще. Мы уже обладаем достаточным опытом в их разработке, знакомы со связанными с ними нюансами. Так что, скажу так: термин «ступенчатый трафарет» существует на нашем производстве.

#### Алексей Алексеевич рассказал, что четвертая линия задумывалась как предназначенная для изготовления крупных серий. В чем это выражается с точки зрения состава оборудования?

Да, проект четвертой линии разрабатывался под производство комплектов печатных узлов для приборов учета электроэнергии в количестве 400 тыс. в год. Она практически идентична третьей по установщикам и печи. Ее главное отличие в том, что она полностью построена таким образом, чтобы иметь возможность работы с заготовками размером от 50 × 40 до 510 × 460 мм. Для сравнения: на третьей линии можно собирать платы с габаритами до 410 × 460 мм. Возможность работы с большими габаритами позволяет не только собирать крупные печатные узлы, например серверные платы, но и размещать большее количество небольших плат на одной групповой заготовке, что повышает производительность.

Вы уже говорили, что в составе четвертой линии есть установки АИП и АОИ. Во время нашего предыдущего визита на ваше предприятие все АОИ стояли вне линии, и тогда говорилось, что такая конфигурация – более комфортная и позволяет работать быстрее...

Если вернуться на несколько лет назад, то тогда у нас объемы партий измерялись преимущественно сотнями штук, то есть производство было многономенклатурным мелкосерийным. В таких условиях действительно АОИ целесообразнее устанавливать вне линии. Сейчас же у нас есть проекты с объемами от тысячи штук, что загружает линию на достаточный период, чтобы говорить о производстве на ней серийного изделия.

В этом случае установка АОИ в линию позволяет повысить производительность.



Система автоматической оптической инспекции Viscom S3088 Ultra Chrome в составе четвертой линии



потому что ручной поиск возможных неисправностей становится слишком трудоемким. Сравнительно недавно мы установили новую систему внутрисхемного контроля с 8-ю головками, тогда как на старой их было четыре. Кроме того, мы организовали автоматическую загрузку и разгрузку на этой операции. А старую установку мы планируем модернизировать и использовать для контроля несобранных печатных плат.

**Селективная пайка – еще одна технология, которая появилась у вас после нашего предыдущего посещения «Электроприбора». На каком оборудовании выполняется эта операция?**

Система АОИ Vantage S-22 от компании Orbotech вне линии поверхностного монтажа. Установка снабжена загрузчиком (слева) и разгрузчиком (справа)

А для проверки продукции, собранной на остальных линиях, продолжают использоваться АОИ, установленные вне линий – отдельным «островом». Это три машины: самая старая – Orbotech, затем – Koh Young, и, наконец, самая новая – Viscom, аналогичная той, что стоит в четвертой линии. Еще одна система от Viscom у нас установлена на участке, где выполняется селективная пайка компонентов, монтируемых в отверстия. На данный момент проводится отладка программ и активное ее внедрение в работу.

Также, раз речь зашла о контроле качества, добавлю, что после сборки выполняется электрическое внутрисхемное тестирование на автоматизированной установке с летающими пробниками. Когда речь заходит о таких сложных изделиях, как серверные платы, это практически необходимо,

У нас работают две машины от компании Ersal. Каждая из них состоит из трех модулей – флюсования, ИК-подогрева и пайки, который, в свою очередь, включает две головки с волнообразователями. Головки могут перемещаться отдельно – с использованием волнообразователей разных размеров, и вместе, что позволяет выполнять на одной машине пайку двух одинаковых узлов одновременно.

Установка компонентов перед селективной пайкой осуществляется на семи рабочих местах. В ближайшее время количество рабочих мест будет увеличено до 10 – по пять на каждую установку. Это расчетное количество по проекту производства счетчиков электроэнергии.

На этом же участке оборудованы рабочие места для формовки выводов компонентов в зиг-замок для их фиксации при пайке.



Новая система АОИ для контроля качества пайки штыревых компонентов



Система селективной пайки Ersal Versaflo 4/55. На переднем плане слева – рабочие места установки штыревых компонентов перед пайкой



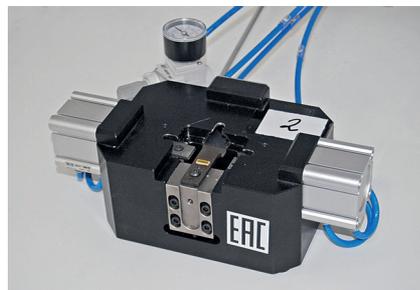
Система селективной пайки Ersacoselect 4

На выходе установок селективной пайки размещены разгрузчики, которые собирают смонтированные узлы в магазины. Эти магазины извлекаются и устанавливаются в загрузчик АОИ для последующего автоматизированного контроля качества пайки.

### Отмывка собранных плат выполняется струйным методом в воздухе?

Да. Мы пробовали использовать погружную технологию, но пришли к выводу, что отмывка в воздухе при обработке печатных узлов обеспечивает лучшие результаты.

Сначала мы установили одну машину компании PBT Works. Она хорошо себя проявила, и далее мы решили развивать участок отмывки на оборудовании той же



Устройство для формовки выводов в зиг-замок



Установка компонентов перед пайкой

фирмы. Вторая, более новая, машина отличается загрузкой на двух рамах, тогда как у первой загрузка однорамочная. Также у нас есть машина с корзиной загрузкой, а для отмывки трафаретов используется еще одна установка, поскольку для этого применяется другая жидкость. Трафареты отмываются также струйным методом, но с погружением.



Системы струйной отмывки от компании PBT Works: слева – установка с загрузкой на раме SuperSwash, справа – установка с корзиной загрузкой CompaClean



Установка отмычки с загрузкой на раме PBT Works MiniSwash

### В каких случаях используется загрузка на раме, а в каких – корзинная загрузка?

На выбор типа загрузки, во-первых, влияют габариты плат. Большие платы просто не помещаются в корзину. Во-вторых, если у платы плотная компоновка или на ней присутствуют BGA-компоненты или подобные им, то отмычка осуществляется в машинах с рамной загрузкой, потому что она обеспечивает более качественное удаление остатков флюсов.

Если габариты и компоновка платы позволяют использовать корзинную загрузку, она может быть предпочтительнее благодаря тому, что за один цикл отмывается больше плат. Но мы со временем планируем приобрести более производительные машины, не уступающие по качеству отмычки имеющимся у нас установкам с загрузкой на раме.



Диспетчерские экраны комплекса «Умная линия»



Установка отмычки трафаретов PBT Works StencilClean

Также в скором времени нам должна прийти система автоматического контроля концентрации отмывочной жидкости, которая устранил человеческий фактор в обеспечении стабильного качества отмывки.

### Сегодня заказчики контрактных производств предъявляют новые требования по прослеживаемости и паспортизации производственного процесса. Как вы решаете эту задачу?

Да, мы тоже стали получать такие требования. Здесь нам помогает решение «Умная линия», разработанное и внедренное Остек-СМТ. Оно в режиме реального времени собирает информацию с оборудования и автоматически формирует паспорт каждого изделия. В дальнейшем у нас есть возможность «поднять» любой паспорт, проанализировать историю, а также определить какие компоненты использовались для производства каждой платы.

Кроме того, «Умная линия» дает нам возможность контролировать состояние оборудования, оценивать эффективность его использования, автоматически вести учет произведенной продукции и анализировать ее качество.

### В завершение нашей экскурсии расскажите, пожалуйста, как у вас организована конечная сборка электросчетчиков – самого крупносерийного продукта на данный момент.

Эта операция выполняется в новом помещении. Точнее – в обновленном и реорганизованном. Раньше на этой территории была заводская столовая, но долгое время данное помещение не использовалось. Сейчас здесь расположены все завершающие операции по проекту электросчетчиков: и конечная сборка, и настройка, и проверка, и упаковка готовых изделий.

**Спасибо за интересный рассказ.**



19-я Международная выставка технологий,  
оборудования и материалов для производства  
полупроводников, электронных компонентов  
и систем

12-14 апреля 2022

Москва, Крокус Экспо

[electrontechexpo.ru](http://electrontechexpo.ru)

Получите билет  
по промокоду **magazine**  
на [electrontechexpo.ru](http://electrontechexpo.ru)

