

В гостях у Autotronik или From Hong Kong... with quality

Андрей Жилин, руководитель проектов, ООО «Клевер Электроникс»

Автор делится опытом инспекционной поездки в Гонконг на фабрику производителя технологического оборудования с целью подтверждения качества поставляемой в Россию продукции (см. рис. 1).

Для начала предпримем краткий экскурс в историю. Если вспомнить, не так уж и давно – всего лет 50 назад, когда развитие Гонконга и Тайваня только начиналось, – робкие попытки этих азиатских анклавов выйти на международный рынок практически не приносили успеха. Но с повышением уровня жизни соседней Японии взоры крупных промышленных компаний устремились на противоположный берег Восточно-Китайского моря.

Сегодня товары, произведенные в Тайване и Гонконге, остро конкурируют с японской продукцией. Правда, не стоит путать качество товара в Гонконге и в континентальном Китае, так как в Тайване и Гонконге, которые выстроили превосходные системы образования, технический уровень специалистов очень высок. Иначе говоря, широко распространенное мнение о том, что оборудование родом из Юго-Восточной Азии отличает низкое качество – миф. Именно этот тезис и должен подтвердить мой отчет о визите на одно из производств сборочно-монтажного оборудования в Гонконге.

На современном мировом рынке можно найти любые автоматы установки компонентов – и новые, и уже хорошо поработавшие. Как правило, типичный современный производитель стремится избавиться от автоматов возрастом более 3–5 лет, в силу их сильного износа. Работой в три смены здесь ни кого не удивишь. Однако затем такие автоматы восстанавливают и продолжают использовать. Так, для примера, побывав на одном из местных заводов, я был крайне удивлен разнообразию парка сборочно-монтажных автоматов и от души почувствовал обслуживающему персоналу. Попробуйте-ка сбалансировано написать программу для станков Fuji NXT, Samsung, Universal Instruments,

Assembleon FCM. Причем на заводе уже осознали «проблемность» последнего автомата (что подтверждает и мой опыт работы) и активно заменяют его на Universal Instruments. В то же время, один такой китайский завод перекрывает производственные мощности небольшого российского региона, несмотря на то, что и российские компании в настоящее время стремительно развиваются.

Рассмотрим сектор отечественно-го сборочно-монтажного производства. Да, в России имеются крупные предприятия контрактной сборки – но таких не много, и работают они, в основном, на внутренний рынок. Для подобных производств требуется высокопроизводительное оборудование. С другой стороны, доля мелких производств в нашей стране существенно выше, чем крупных. Многочисленные НИИ, конструкторские бюро, небольшие и средние предприятия не имеют возможности покупки дорогих, высокопроизводительных автоматов, но у них есть потребность в точных и низкокопроизводительных.

Сходные тенденции наблюдаются и в Европе, и Юго-Восточной Азии. Занять нишу нижнего ценового сегмента решили учредители немецкой компании Autotronik (см. рис. 2), созданной в 1993 году в Германии в городе Амберг. И разработав очень удачную серию сборочно-монтажных автоматов, а также принтеров для на-несения паяльной пасты, фирма стала настоящим законодателем мод в этой области. Да что скрывать, в силу удачности конструкции Autotronik по просьбе некоторых немецких компаний стал производить для них автома-ты в OEM-исполнении (например, для FRITSCH). И хотя эта модель самой Autotronik уже снята с производ-ства – копирование продолжается.

В 2001 году открылось производ-ственное подразделение фирмы в Гонконге, тогда как конструкторский отдел и отдел финишного тестирова-ния остались в Германии. И хотя общая численность персонала на про-изводстве не более 60 человек, план поставок расписан на три месяца впе-ред. Руководство филиала в Гонконге



Рис. 1. Образцы автоматов установки компонентов, произведенные в Гонконге



Рис. 2. Логотип фирмы Autotronik

осуществляют исключительно граждане Германии.

Однако вернемся к цели нашего визита: инспекция организации системы обеспечения качества предприятия, оценка и контроль качества сборки технологического оборудования.

Итак, приступим. Встретив возле гостиницы, микроавтобус компании Autotronik быстро донес нас до завода. Подсознательно ожидая увидеть цеха в «азиатском» состоянии, мы были приятно удивлены типичной немецкой чистотой и порядком. Более того, так как Гонконг достаточно долго был колонией Англии, меня поразил чистый английский язык практически всех служащих фирмы, с которыми нам довелось общаться. И не только

служащих — когда любой прохожий изъясняется как минимум на двух языках — это прекрасно! Правосторонние автомашины, двухъярусные трамваи, узкие улицы, по-британски правильный английский — словно в Лондоне побывал.

Организационно завод состоит из следующих цехов и отделов:

- Цех подготовки металлоконструкций;
- Цех сборки автоматов;
- Цех сборки полуавтоматических принтеров;
- Цех изготовления фидеров и монтажных головок;
- Отдел выходного контроля сборочно-монтажных автоматов, принтеров;

— Коммерческий отдел.

Начали мы с осмотра цеха подготовки металлоконструкций. Никакого сходства с типичным российским механическим производством, заключенным в мрачные опаленные стены. Множество станков, но чтобы найти хоть горстку мусора, придется постараться. На стапелях, как корабли в ряд, стояли 12 металлических станин, готовых к окраске. Особо важные элементы каркаса обрабатываются дробью с целью упрочнения и снятия остаточных напряжений. Станину сваривают на специальном инструментальном столе. Нареканий на качество сварных швов с моей стороны не было (не зря учился в МГТУ им. Баумана).

Зачищенная до блеска станина поступает на грунтовку и последующую порошковую окраску. После окраски станину упаковывают и передают в следующий цех (см. рис. 3). На каждую станину закрепляется технический паспорт, который теперь будет сопровождать автомат на всем протяжении сборки и работы.

Сборочный процесс — достаточно ответственная операция, которая требует наличия большого числа технологической документации и операционных карт в цеху. Каждый этап сборки отражен на многочисленных чертежах, закрепленных на специальных стендах.

Операции монтажа кронштейнов, балок, направляющих производятся опытными мастерами. Естественно, не все комплектующие производят на этом заводе. Поэтому важные узлы покупаются у известных немецких и японских производителей. Установка направляющих — операция архиважная и производится с помощью специальных методик и оснастки.

Готовая станина оснащается соответствующим комплектом проводов. Все провода предварительно укладываются и вяжутся. После операции тестирования жгуты проводов укладываются в короба и фиксаторы (см. рис. 4).

Проверка силовой электроники производится на специальных стенах, эмулирующих работу автомата, — это важный процесс обеспечения качества.

Мозгом любого сборочно-монтажного автомата является промышленный компьютер. Только промыш-



Рис. 3. Упакованная станина



Рис. 4. Укладка проводов



Рис. 5. Участок окончательной сборки автоматов



Рис. 6. Монтаж ШВП



Рис. 8. Дозатор

ленный компьютер может выдержать трехсменную работу при постоянной непериодической вибрации, которой подвержен абсолютно любой автомат.

Затем мы проследовали в цех окончательной сборки (см. рис. 5). Сборочное производство поразило своей какой-то безмятежной атмосферой, и, наверное, это правильно – любая спешность скажется на качестве изделия в целом, а следовательно, и на добром имени компании.

После установки шарико-винтовых пар (см. рис. 6) и монтажной головы, происходит финишная сборка автомата.

Каждый автомат комплектуется набором монтажных головок (см. рис. 7) и по желанию заказчика доза-

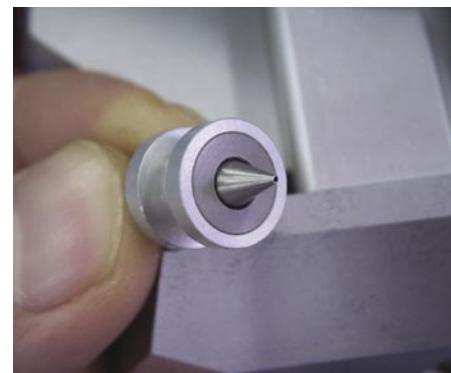


Рис. 7. Монтажная головка сборочно-монтажного автомата

тором (см. рис. 8), который является очень полезной опцией для нанесения паяльной пасты и клея. При монтаже небольших серий электронных модулей это устройство позволяет отказаться от трафаретов для паяльной пасты, а также производить последовательное нанесение паяльной пасты и клея для плат с особо жесткими условиями применения.

Все изготавливаемые автоматы проходят процедуру тестирования – это наиболее сложный этап производства, который требует немалого времени и постоянных замеров. Круглосуточный цикл тестирования в среднем занимает 5–14 дней, в результате чего собирается статистическая характеристика погрешностей, на основе которойдается заключение о пригодности автомата. На первый взгляд, все просто, но статистическая картина погрешностей способна сильно измениться всего лишь, к примеру,



Рис. 9. Питатели в станке



Рис. 10. Тестирование питателей



Рис. 11. Тележка для перемещения и хранения питателей



Рис. 12. Сборка принтера

при смене поставщика направляющих, что ведет к изменению характеристик станка в целом. Как говорится: доверяй, но проверяй.

Следующая остановка состоялась в цеху изготовления фидеров и монтажных головок. Питатели (фидеры) являются, наверное, самым важным элементом монтажного автомата (см. рис. 9), хотя типов фидеров, предназначенных для разного типа лент (8 мм, 12 мм, 16 мм, 24 мм, 32 мм, 44 мм), не так уж много. Их электроника и механика довольно сложны. Только плата управления питателя содержит 4-х разрядный микропроцессор и систему управления привода подачи ленты на разный шаг.

Любой оператор сборочно-монтажной линии знает: чем проще фи-

дер — тем меньше сказывается присутствие «человеческого фактора». Поэтому конструкторы фидеров должны выдержать баланс между весом, простотой и стоимостью. Конструкция Autotronik при некоторой своей угловатости получилась вполне удачная.

Тестирование собранных питателей проходит в постоянном цикле в течении 2-х недель на специальных стендах (см. рис. 10).

Как приятное дополнение автомат комплектуется удобными тележками для перемещения и хранения питателей, которые являются необходимым аксессуаром для любого сборочно-монтажного участка (см. рис. 11).

В цехе сборки принтеров нас встретил ряд станин в целлофане

— именно в таком виде их привозят на сборочный участок. Вся история сборки принтера, как и сборочно-монтажного автомата, ведется в техническом паспорте.

Суммарное время сборки одного принтера (см. рис. 12) занимает два дня, а его тестирование проходит в течение 4 дней.

Подытоживая столь краткий отчет о посещении завода фирмы Autotronik, хочу отметить, что этот визит только укрепил нашу уверенность в правильности выбора поставщика сборочно-монтажного оборудования для мелкосерийной сборки. Система управления качеством на заводе работает, и работает хорошо, в полном соответствии с ISO 9000.

НОВОСТИ РЫНКА

Североамериканские производители оборудования для полупроводниковой отрасли продали продукции на 1,52 миллиарда долларов США, рапортует Semiconductor Equipment and Materials International (SEMI) — торговая ассоциация, объединяющая производителей полупроводников и оборудования — показав индекс отношения заказов к продажам (book-to-bill ratio) равный 1.05. Указанный индекс означает, что на каждые \$100 представленных товаров приходилось \$105 размещенных заказов. Превышение количества заказов над предлагаемыми товарами свидетельствует о наличии спроса на предлагаемую продукцию и указывает на хорошие перспективы развития отрасли.

SEMI: спрос на полупроводниковое оборудование превышает предложение

Трехмесячный средний показатель размещенных заказов на оборудование отрасли составил в декабре 2006 года 1,52 млрд. долларов США, что на 7% выше ноябрьского значения и на 33% выше уровня декабря 2005 года. Трехмесячная средняя цена предлагаемых товаров оказалась на отметке 1,45 миллиарда долларов США, что на 2% ниже ноябрьского показателя, но на 12% превышает значение, полученное в декабре 2005 года.

3dNews (<http://www.3dnews.ru>)