

Как создать современное высокотехнологичное предприятие

В статье рассказывается именно о предприятии, а не о производстве. Какой смысл может быть заложен в эти понятия, часто зависит от контекста разговора. И для того чтобы стало ясно, о чем идет речь, давайте конкретизируем некие условные отличия этих терминов в рамках данного материала.

Андрей Насонов

nec@ostec-group.ru

Под предприятием будем понимать конструкторско-производственный комплекс, который в состоянии решать задачи стратегического плана — в частности, осуществлять разработку и изготовление средств связи или систем тепловизионной техники и тому подобное.

Производство может быть составной частью предприятия и выполнять конкретную технологическую функцию — например, цех поверхностного монтажа или участок электрического тестирования и программирования. Производство, строго говоря, может существовать и отдельно, причем быть весьма высокотехнологичным, иметь самое современное оборудование, но попадать в условную категорию «без ума». В таком названии нет ничего обидного. Это тот случай, когда осуществляется тиражирование серийного изделия без его разработки, — скажем, завод по изготовлению телевизоров, то есть просто сборочное производство, возможно, имеющее большое количество различных технологий. В современных условиях оно не требует от персонала высокой квалификации, и в мире такие производства обычно обеспечивают основной объем выпуска продукции. При их создании в порядке приоритета решаются следующие вопросы: технологии, оборудование, персонал. Они весьма привлекательны в коммерческом плане, укрепляют экономику страны, однако незначительно влияют на уровень научно-технического развития государства. Конечно, очень хорошо, когда экономика крепкая и проблем с финансами нет, но вся история человечества, в том числе и новейшая, наглядно демонстрирует, что этого мало.

Суверенитет и благополучие государства зависят от успешной работы предприятий, которые производят продукцию, чаще всего покрашенную в зеленый цвет. А это не тот случай, когда можно все купить. Это надо создавать, и такой процесс длителен и сложен. И приоритеты при строительстве здесь другие: специалисты, технологии, оборудование. Отсюда принципиальное отличие при выборе решений.

Значимую долю реальной стоимости производства составляет стоимость основных фондов. Наличие обученного персонала, безусловно, важно, но, в принципе, он может быть с большими или меньшими издержками заменен. А вот в случае предприятия основная стоимость — это именно сотрудники. Если убрать костяк специалистов, то все оборудо-

вание превратится в свалку металлолома, дорогого, но малоликвидного. Очевидно принципиальное отличие в подходах при выборе оборудования. Если при создании производства оборудование выбирают под технологию и, строго говоря, оно может быть не самым современным, а просто соответствовать уровню производства и иметь удовлетворительное соотношение цены и качества, то при организации высокотехнологичного предприятия оборудование, прежде всего, предназначено для формирования условий, позволяющих реализовать творческий потенциал специалистов.

Своими возможностями оборудование должно стимулировать развитие интеллектуального костяка предприятия, а значит, оно должно быть самым современным. В данном случае это не только часть технологий, а главным образом вложение в развитие творческого коллектива. Предвижу возражение: что же, покупать дорогостоящие игрушки для конструкторов и технологов? Ответ: да, и чем современнее, тем лучше. И это не игрушки. Для ведущих высокотехнологичных предприятий существует некий джентльменский набор технологий и оборудования, без которого никак нельзя, — это определенная базовая комплектация. Для предприятий, производящих изделия электронной техники, сюда можно отнести линейки оборудования для поверхностного монтажа, для автоматизации штыревого монтажа, для изготовления кабелей, точечных изделий и прочее. И обязательно — оборудование для всех видов тестирования, которое не нужно путать с измерительными приборами.

Дело в том, что во всем мире уже практически стали стандартными следующие подходы при разработке и производстве высокотехнологичных изделий специальной (и не только) техники:

- Каждая технологическая операция должна завершаться тестированием. Проверяются не параметры, а соответствие конструкторской документации.
- Все покупные комплектующие, используемые в изделии, должны быть подвергнуты тесту на подлинность происхождения. И не принципиально, на каком этапе производства это делать. Тут работает простая концепция: качество изделия — это сумма систем качества всех предприятий — производителей комплектующих и системы качества самого изготовителя изделия. Заниматься измерениями характеристик комплектующих бесполезно,



Рис. 1. Установки серии SPEA40XX: а) SPEA4020; б) SPEA4030; в) SPEA4060

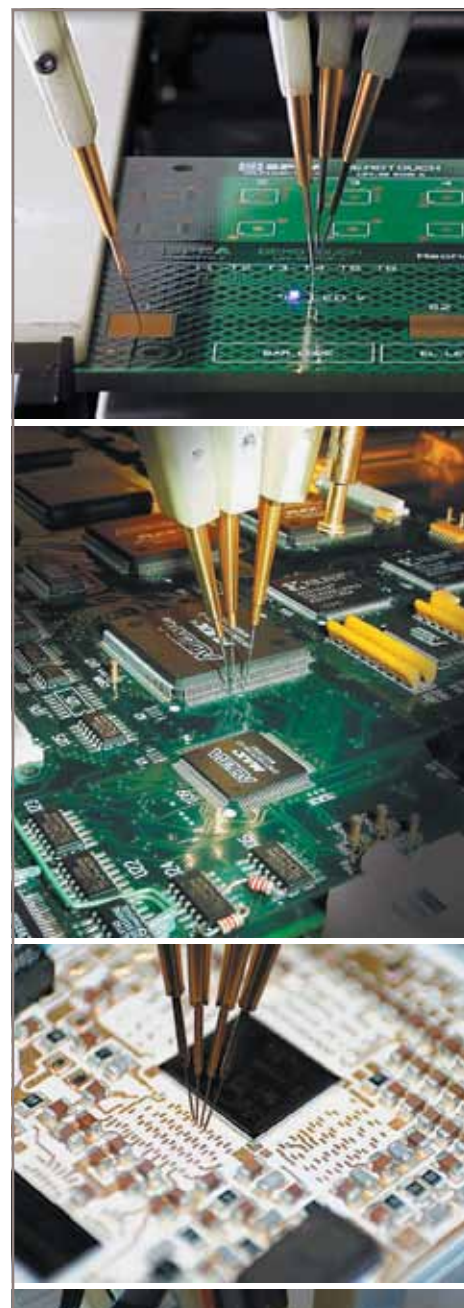


Рис. 2. «Летающие» пробники

потому что часто контрафакт полностью соответствует ТУ или datasheet по основным параметрам. Контрафакт обнаруживают с помощью специальных технологий, которые работают совсем по другим принципам, хотя используются электрические измерения.

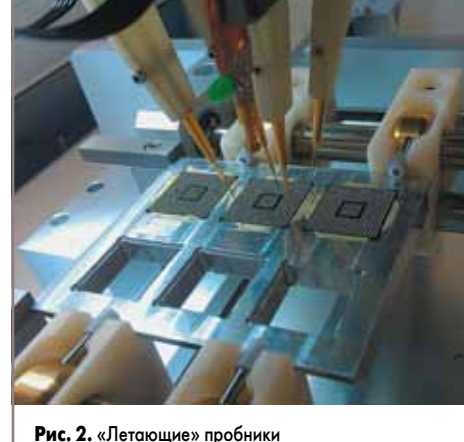
- Тестирование должно осуществляться автоматами для исключения человеческого фактора. И дело не в недостатке квалификации — все современные технологии тестирования построены на принципах тотальности и избыточности измерений с последующей статистической обработкой. Человек выполнять такую работу эффективно не может.
- Обязательно применяются технологии «предсказания» будущих дефектов. Данная концепция основана на том, что случайных отказов не бывает. Возникают ситуации, когда мы чего-то не знаем и не имеем средств для обнаружения предпосылок для развития дефектов. И здесь опять огромное количество измерений и статистика.

Надо заметить, что вышесказанное обязательно и для серийных изделий, и даже для единичных изделий высокого уровня надежности.

Можно было бы продолжить перечисление, но и сказанного достаточно, чтобы задуматься над следующими вопросами:

- Какое количество различных установок надо иметь?
- Сколько это будет стоить?
- Какое количество технологической оснастки понадобится в условиях мелкосерийного и многономенклатурного производства?

Очевидно, что для многономенклатурного производства при небольшой серийности представляется заманчивым использовать оборудование не узкоспециализированное, а обладающее высоким уровнем универсальности и способное решать различные задачи. Весьма желательно, чтобы его можно было применять без изготовления специальной оснастки для каждого изделия. И очень важно, чтобы не было особых требований к конструкции тестируемого изделия.



Узкоспециализированное оборудование целесообразно устанавливать только тогда, когда необходимо получить предельные значения какого-либо технологического параметра, например высокой производительности или сверхпрецизионности. Чаще всего такое оборудование требуется для создания производственных линеек, предназначенных

для сборки в условиях массового выпуска, часто вообще для монопродукта.

В качестве примера использования конкретного типа оборудования для выполнения различных целей можно привести перечень различных тестовых задач, которые решаются на российских предприятиях с помощью установок серии SPEA40XX (рис. 1) с «летающими» пробниками (рис. 2).

Основное назначение подобных установок — внутрисхемное тестирование собранных печатных узлов. Однако возможности оборудования позволяют обеспечить решение самых различных тестовых задач:

- тестирование «голых печатных плат»;
- входной контроль комплектующих до монтажа (спецтехнология обнаружения контрафакта);

- входной контроль комплектующих в составе собранной платы;
- оптическая инспекция платы;
- тестирование топологии микросборок;
- тестирование микрокерамических плат;
- тестирование изделий в технологии LTCC;
- программирование и верификация контроллеров и ПЗУ;
- поиск предпосылок к будущим дефектам (технология обнаружения «будущих дефектов»);
- функциональное тестирование;
- приемосдаточные испытания изделий (тестеры серии SPEA40XX внесены в реестр средств измерений).

И это далеко не полный перечень применений. Оборудование такого уровня предназначено для решения практически любых

задач. Это хороший инструмент с большими возможностями, и в руках мастера с его помощью удастся получить самые неожиданные результаты. Так, известен случай использования тестера SPEA4020 в режиме разрушающего электрического контроля.

Есть еще один фактор, не менее значительный, чем наличие оборудования, — организация обучения персонала. Чрезвычайно важно, чтобы о возможностях оборудования знали не только те, кто с ним непосредственно работает. В первую очередь необходимо, чтобы таким оборудованием в полной мере владели разработчики изделий. Тогда будут появляться принципиально новые конструкторские решения, осуществление которых возможно только с помощью новых технологий, реализованных в оборудовании. ■