

Кадры решают все!

Ольга Зотова, координатор маркетинговых мероприятий, НПФ «Диполь»

В статье приведен пример успешной адаптации на российском рынке зарубежного курса повышения квалификации специалистов в области технологии сборки электронных блоков. Особую ценность программе курса MYSMT придает то, что обучение проводится без «привязки» к конкретному оборудованию какой-либо фирмы-поставщика.

Подбор квалифицированных кадров — непростая задача, особенно в области производства электроники. С одной стороны, высшая школа в России сегодня значительно отстала по материально-техническому оснащению учебных лабораторий, из-за чего возникает огромный разрыв в теоретических и практических знаниях студентов. С другой — отечественные предприятия ищут специалистов с реальным опытом и знанием современных технологий и оборудования, потому что рынку требуются высококачественные сложные изделия. И потребность в таких специалистах ощущается все больше и больше. Налицо противоречие между реальными возможностями выпускников ВУЗов и существующими запросами рынка труда.

Конечно же, поисками выхода из этой непростой ситуации заняты все заинтересованные стороны. Так, технические вузы наконец-то начали получать финансирование на переоснащение учебных лабораторий. Процесс этот нелегкий, но при разумном подходе к выбору оборудования можно достичь впечатляющих результатов. Пример тому — Владимирский государственный университет, который приобрел для организации практического учебного процесса самое современное оборудование для сборки электронных блоков на печатных платах любой сложности. Созданный участок сборки позволяет университету доводить до промышленных образцов разработки, выполненные преподавателями, аспирантами и студентами ВУЗа, а также производить электронные блоки для сторонних заказчиков. Приобретенное оборудование уже широко используется в учебном процессе. Например, программирование установщика компонентов (а значит, выполнение и лабораторных работ, и

домашнего задания) может одновременно осуществляться группой студентов с удаленных рабочих мест по внутренней сети университета. Как вы понимаете, все это значительно повышает уровень современных практических знаний выпускников ВУЗа.

Со своей стороны, производственные предприятия время от времени пытаются самостоятельно разработать программу обучения сотрудников, которых подбирают еще на начальных курсах технических ВУЗов. Однако подобные программы обучения, как правило, «привязаны» к конкретному типу оборудования, имеющемуся у предприятия-заказчика, и часто сводятся к приобретению навыков работы на данном оборудовании.

Такая ситуация достаточно типична. И, наверное, именно этому положению дел обязаны многочисленные обращения в компанию НПФ «Диполь» технологов и руководителей производственных компаний с вопросом о том, где и как в России можно

повысить квалификацию специалистов по технологии сборки электронных блоков таким образом, чтобы затем специалист смог освоить практически любое оборудование. Ведь рынок меняется, появляются новые задачи, и для решения каждой из них могут потребоваться новые установки. Оказалось, такие курсы существуют. Программа обучения, разработанная институтом MYSMT (www.mysmt.org), была успешно опробована в Великобритании и странах Бенилюкса и прекрасно себя зарекомендовала. В 2007 году компания НПФ «Диполь» и институт MYSMT объединили свои усилия и запустили этот проект и в России.

ЧТО ТАКОЕ КУРСЫ MYSMT?

Институт MYSMT специализируется на разработке обучающих программ для предприятий, занимающихся промышленной сборкой электроники. Курс повышения квалификации специалистов был соз-



Рис. 1. Вступительные занятия курса MYSMT в классе



Рис. 2. Стандартное построение курса MYSMT

дан на основе многочисленных вопросов, полученных от компаний, задействованных в производстве электроники. Очень часто эти компании впустую тратили время на по-

иск материалов по технологии монтажа, которые бы давали не только основополагающие знания, но и были нацелены на развитие практических навыков. К тому же, в последнее время возросла потребность постоянно проверять и расширять свои знания.

Таким образом, в тесном сотрудничестве с рядом технологов и менеджеров предприятий по производству электроники был разработан и опробован курс MYSMT, некоторые новые программы и последующие экзамены.

ОТЛИЧИЯ КУРСА MYSMT

- обучение нацелено на решение реальных производственных задач;
- уровень знаний поддерживается с помощью обучения через интернет;
- программа обучения разработана на несколько лет;
- все преподаватели, без исключения, — специалисты в области поверхностного монтажа;
- обучение может проводиться на территории предприятия-заказчика;
- учащиеся могут приносить с собой рабочие печатные платы, чтобы обсудить с преподавателем трудности, с которыми сталкиваются во время работы.

МЕТОД ОБУЧЕНИЯ MYSMT

Программа обучения состоит из последовательных модулей. Обучение начинается со вступительного теста,

чтобы определить уровень знаний учащегося. Затем можно решить, с какого этапа курса учащийся начнет обучение. Теоретический курс, который читает преподаватель (см. рис. 1), завершается экзаменом. Чтобы сдать экзамен, необходимо набрать определенное количество баллов. Если учащийся не сдает экзамен, то через какой-то промежуток времени он сможет попробовать свои силы еще раз.

После завершения курса в классе учащиеся продолжают обучение дистанционно через интернет. Обычно это 2 учебных модуля на курс. Обучение может быть пройдено в любое время. Учащийся сам решает, когда он будет дистанционно сдавать 4 экзамена, завершающих курс обучения.

Дистанционное обучение через интернет — это неотъемлемая часть курсов. Каждый учащийся получает персональный логин и пароль для входа в систему. Если у слушателя возникают какие-либо трудности с пониманием материала, он всегда может попросить преподавателя разъяснить непонятные моменты.

Учащийся сразу же узнает результат сдачи экзамена, который сообщается через глобальную систему обучения MYSMT. Если учащийся успешно сдаст экзамены, то может переходить к следующему курсу.

Учащиеся одного курса могут общаться друг с другом на сайте MYSMT в форуме.

Многие компании таким образом оценивают знания своего персонала. По запросу возможно разработать план развития для каждого сотрудника. Обучение будет проводиться через интернет. Прохождение всех модулей завершается сдачей теста. Работодателю или менеджеру будет открыт доступ к отчетам об успеваемости сотрудников.

Благодаря такому методу (смешанное обучение), и работодатель, и служащие смогут совместно разработать план карьерного роста. Таким образом, растет уровень знаний не только каждого отдельного сотрудника, но и всей компании в целом.

СТАНДАРТНАЯ ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ

Программа так называемого SMT-пакета для специалистов содержит ряд основных этапов (см. рис. 2). Курс стандартной продолжительности

tbp electronics

Тон Плой, управляющий директор компании tbp electronics:

— Тренинг MYSMT соответствует всем нашим требованиям. Программа обучения была разработана в тесном сотрудничестве с компаниями, занимающимися сборкой электроники. Все слайды и экзамены были согласованы с сотрудниками этих компаний и при необходимости изменены.

Во-первых, сегодня просто не существует институтов, занимающихся подготовкой специалистов, пригодных для работы в электронной промышленности с технологией поверхностного монтажа компонентов. Теоретические знания же зачастую слишком поверхностны и не соответствуют требованиям времени.

Кроме того, большинство институтов предоставляют только сертификат об ознакомлении с программой. Для нас гарантией того, что работник действительно что-то выучил и понял, является сдача экзамена.

К тому же оказалось, что и сами преподаватели знакомы с предметом лишь в теории и им не хватает практического опыта. Нам же очень нужны те, кто может поделиться практическими знаниями.

Курсы, разработанные совместно с MYSMT, удовлетворяют всем этим требованиям. Например, все преподаватели курсов MYSMT обладают многолетним опытом работы на производстве по сборке электроники с применением технологии поверхностного монтажа компонентов. А для нас это главное условие! К тому же метод помодульного дистанционного обучения — для нас гарантия того, что сотрудник не забывает материал и развивается.

Первый тренинг MYSMT охватил 10 наших сотрудников. И мы констатировали тот факт, что их знания выросли. 70% участников сдали экзамены с первого раза. Но то, что все испытывали неподдельный энтузиазм по поводу используемой нашей компанией технологии, гораздо более важен. Даже на перерывах люди обсуждали техпроцессы!

Разумеется, компания tbp electronics определит тематику последующих программ, чтобы поддерживать уровень знаний на определенном уровне и способствовать развитию наших сотрудников!

(8 рабочих дней) проводится в учебном центре НПФ «Диполь» с последующей поддержкой через интернет в течение 12 месяцев. Сертификат выдается сроком на 24 месяца.

День 1: Основы технологии поверхностного монтажа, часть I

1. Введение в технологию поверхностного монтажа (SMT).
2. Материалы, используемые в процессе сборки электроники (паяльные пасты, клеи SMD, трафареты и т.д.).
3. Нанесение пасты/клея через трафарет и методом дозирования.
4. Техника монтажа SMD-компонентов.
5. Ручная пайка, пайка оплавлением припоя и парофазная пайка.
6. Техники ремонта.

День 2: Основы технологии поверхностного монтажа, часть II

1. Нанесение пасты через трафарет.
2. Пайка оплавлением припоя и парофазная пайка.
3. Различия между машинами.
4. Параметры, важные для каждого конкретного процесса и типа машины.

День 3: Углубленное изучение технологии поверхностного монтажа, часть I

1. Влияние изменений параметров в SMT-процессах.
2. Измерение ключевых параметров и управление ими.
3. Техники ремонта.
4. Влияние окружающей среды.
5. Тенденции и развитие технологии в будущем.

День 4: Углубленное изучение технологии поверхностного монтажа, часть II

1. Ошибки и проблемы, возникающие в процессе сборки ПП.
2. Этапы процесса сборки в деталях.
3. Взаимосвязь между недостатками компонентов и недостатками процесса сборки.
4. Характер отказов оборудования и выход из строя во время эксплуатации.
5. Предотвращение отказов оборудования.

День 5: Ручная пайка, пайка оплавлением припоя и пайка волной

1. История.
2. Методы производства по техно-



Рис. 3. Разработчик курса Джейсон Гросс

логии навесного монтажа компонентов.

3. Ручная пайка, селективная пайка и пайка волной припоя.
4. Обработка и формовка компонентов.
5. Типы оборудования и параметры процесса сборки.
6. Оснастка, выбор паллет, и т.д.

День 6: Производство печатных плат

1. История.
2. Материалы, ламинаты и т.д..

Matas Electronics BV, Голландия

Мат Герритс, управляющий директор компании Matas Electronics BV:

— 4 года назад компания Matas Electronics приняла тщательно обдуманное решение перейти на гибкое производство монтажа SMD-компонентов. Начиная со своего основания в 1984 году, компания Matas четко ориентирована на гибкость производства. Мы начали с предоставления услуг по проектированию печатных плат (Matas Design) и очень скоро сборка опытных образцов печатных плат (прототипов) стала еще одной услугой, предоставляемой нашей компанией. Сегодня оборот от сборки печатных плат составляет 85%. Оставшиеся 15% — это измерение, тестирование и ремонт, так как компания Matas — это еще и ремонтный центр различных продуктов компании Siemens.

Компания Matas специализируется на сборке небольших и средних по объему партий печатных плат высокой сложности. Эта стратегия означает, что у компании есть будущее. Благодаря сочетанию высокой сложности и малых партий мы менее подвержены конкуренции со стороны восточноевропейских и азиатских рынков. Одним из неотъемлемых инструментов такой стратегии является, конечно, современная материально-техническая база и курсы MYSMT. Знания людей, вовлеченных в производство, так же важны для контрактного производства, как и материально-техническая база.

Тем не менее, в области сборки электроники китайцы нам не конкуренты. Почему? Если сравнивать цены на компоненты у них и на нашем голландском рынке, то разница небольшая. Преимущества, которые есть у Китая, — это то, что они могут покупать огромное количество компонентов плохого качества, и дешёвая рабочая сила. Рабочая сила очень дорогая в Голландии. В Китае же люди работают, даже не зная, что они делают. Люди в цехах совершенно не обучены. Они никогда не слышали о гибкости. Если что-то пойдет не так, то оно идет не так до конца. Все чаще и чаще я встречаю первопроходцев, которые переносят свое производство обратно с Дальнего Востока, разочаровавшись в качестве сборки, гибкости и знании английского языка, который нужен, если что-то уж пошло не так. Недавно мы получили заказ на 30 000 (!) единиц высококачественных электронных изделий. Заказчику были необходимы высокое качество и возможность внесения изменений в последний момент до начала сборки, то есть высочайшая гибкость производства. В таких странах, как, скажем, Китай, об этом можно просто забыть!

В нашей же компании с этим никаких проблем. Мы гарантируем качество, потому что работу будут выполнять обученные на курсах MYSMT люди с хорошей мотивацией. Проведя входной тест, мы разработали специальную программу для наших сотрудников, которая начиналась с курса «Введение в электронику», а закончилась самым углубленным курсом «SMT-пакет для специалистов». Персонал, не задействованный непосредственно в сборке печатных плат, прошел обучение в области антистатика, использовании паяльных паст и клея, пайки, ремонта и т.д.

Когда мы направляли людей на эти курсы, нашей главной целью было помочь людям избежать ошибок (например, формирование перемычек) и предупредить их возникновение в процессе производства.

Мгновенно предпринимая меры, мы предотвращаем появление брака и вероятность проведения ремонта после окончания сборки. Знания, которые мы получили на курсах MYSMT, позволяют нам улучшить качество производимого анализа для изменения параметров производственного процесса. В результате обучения мы повысили мотивацию персонала, а это благотворно сказалось на производстве, отчего выиграла не только компания Matas, но и наши заказчики!

Джейсон Гросс — разработчик курса

Джейсон Гросс (см. рис. 3) накопил огромный опыт (более 11 лет) в разработке, производстве и особенно контрактной сборке электроники. Все это время Джейсон собирал практическую информацию о монтаже печатных плат и технике монтажа компонентов. Ранее Джейсон возглавлял офис технической поддержки заказчиков и был одной из ключевых фигур по разработке и отладке технологических процессов для ведущих контрактных производств Великобритании.

Обладая такими глубокими знаниями всех технологий сборки печатных плат, создания прототипов, подготовки к монтажу и производству больших партий изделий, Джейсон прекрасно подошел на должность руководителя курса MYSMT.

3. Методы производства.
4. Сквозные отверстия, металлization, панелизация и т.д..
5. Покрывтия плат.

День 7: Бессвинцовая технология и проектирование с учетом технологических требований (DMF)

1. Особенности бессвинцовой технологии.
2. Изменения в процессе сборки.
3. Управление внесением изменений.
4. Проектирование с учетом технологических требований изготовления и сборки ПП.
5. Модель стоимости проектирования с учетом технологических требований (DMF).

День 8: Система статистического контроля производственных процессов (SPC)

1. Сравнение понятий «контроль готовой продукции» и «управление технологическим процессом».
2. Что такое «статистический анализ».
3. Стабильность технологического процесса;
4. Ознакомление с работой с гистограммами, карточками с инструкциями и анализом Парето.
5. Статистический контроль производственных процессов, шаг за шагом.

6. План работы при выходе технологического процесса из-под контроля (ОСАР).

7. Непрерывная работа над совершенствованием.

8. Понятия «Сигма», Ср и Срк.

СЕРТИФИКАТ

Каждый день обучения завершается сдачей письменного экзамена. Сдавшие экзамен получают сертификат, который будет действителен в течение 1 года. После успешной сдачи тестов через интернет сертификат учащимся продлевается еще на год. Чтобы продлить действие сертификата через 2 года, необходимо пройти новый курс. Если учащийся не сдает экзамен, то через какой-то промежуток времени он сможет попробовать свои силы еще раз.

ОБЪЕМ КУРСА И ЕГО ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ

Ежедневное обучение с отрывом от производства, включая экзамены, занимает 8 часов в день.

Курс состоит из 16 модулей дистанционного обучения и 16 экзаменов. MYSMT сохраняет все отчеты об обучении. Результаты будут доступны для просмотра через интернет учащимся и их руководству. Во время обучения в центре НПФ «Диполь» учащиеся получают полноцветные пособия в печатном виде с полями для

собственных заметок. Модули дистанционного обучения — это цифровая версия пособий с комментариями преподавателя и фильмами. Модули дистанционного обучения будут открыты для доступа в течение 24 месяцев с даты начала курса.

Курс предназначен для всех задействованных в сборке электроники: руководителей групп, руководителей производства, технологов, инспекторов по контролю качества продукции, разработчиков, менеджеров по работе с заказчиками, дизайнерами и т.д.

Специальная подготовка для курса не требуется.

ОБУЧАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

Каждый учащийся получит полноцветные учебники. Во время обучения будет предоставлена возможность пользоваться презентациями на DVD и другими демонстрационными материалами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье была изложена стандартная программа обучения технологии поверхностного монтажа. В зависимости от особенностей производства компании-заказчика и стоящих перед ней задач НПФ «Диполь» совместно с институтом MYSMT могут разработать специальную программу обучения (как по затрачиваемому времени, так и по содержанию).