

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И МОДУЛЕЙ АСУ

УДК 621.791.3

И.Р. Туешев

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ НОВОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЛИНИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА (SMT) В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Туешев Ильдар Робертович, окончил энергетический факультет Ульяновского государственного технического университета. Главный специалист лаборатории проектирования и производства модулей ФНПЦ ОАО «НПО «Марс». Имеет статьи в области технологий приборостроения. E-mail: lab1012@mail.ru

Аннотация

В статье раскрываются некоторые особенности внедрения нового оборудования в составе автоматизированной линии по технологии SMT (Surface Mount Technologies - технология монтажа поверхностно-монтируемых компонентов) в условиях действующего производства. Приводятся примеры практического решения проблем инсталляции и запуска.

Abstract

The article reveals some features of implementation of new equipment within computer-aided SMT (Surface Mount Technology) production line in actual manufacturing environment. The sample solutions of installation and startup problems are cited.

В настоящее время всё большую актуальность приобретает увеличение мощностей действующих производств, занятых выпуском электронных модулей по технологии SMT. При этом возникает ряд проблемных вопросов, главный из которых, на мой взгляд, — минимизировать время простоя оборудования действующего производства (в нашем случае рассмотрению подлежит линия автоматизированного монтажа по технологии SMT (см. рис. 1)).

Прежде чем приобретать оборудование, необходимо получить максимальную информацию о нём. При этом следует учесть, что получать принципиально важную информацию необходимо в официально подтверждённом виде. Телефонные переговоры для получения важной информации не подходят, поскольку могут в дальнейшем возникнуть разногласия, и не имея на руках документов, трудно, а порой просто невозможно, доказать свою правоту.

Особое внимание стоит уделить подводимым

коммуникациям, поскольку это очень затратная часть. Может получиться так, что оборудование будет невыгодным для приобретения по потреблению электроэнергии, воды, расходу воздуха, азота, расходных материалов и пр. Важный шаг — заранее продумать все пути перемещения груза, провести промеры по всему пути следования груза, заранее подготовить инструмент, который может понадобиться. Если планируется поднимать оборудование грузовым лифтом, необходимо проверить его грузоподъёмность, сроки аттестации. Для тяжёлых и габаритных грузов на этаже предусматривают технологические ворота, позволяющие ввозить груз с улицы, используя кран либо иную спецтехнику.

Следующей проблемой при перемещении груза может стать фальшпол. Плиты фальшпола обычно имеют ограничение по располагаемой на них массе (в нашем случае это 750 кг). Чтобы не повредить дорогостоящие антистатические плиты и не нарушить позиции отрегулирован-



Рис. 1. Линия автоматизированного монтажа по технологии SMT

ных стоек, удерживающих плиты фальшпола, необходимо под плитами сделать жёсткий упор (например, уложить под плиты деревянные брусья из состава упаковки, чтобы не было зазора между плитой и бруском, либо уложить разгрузочные металлические листы поверх плит). Первый способ предпочтительнее, поскольку не требует каких-либо финансовых затрат.

Важным компонентом выстраиваемой автоматизированной линии являются автоматы-установщики компонентов по технологии SMT. На рисунке 2 представлен пример такого автомата.



Рис. 2. Автомат—установщик компонентов по технологии SMT

Скоростные автоматы-установщики требуют жёсткого основания, предотвращающего вибрацию и перемещение автомата. Не все поставщики указывают на эту особенность автоматов. Вибрация и перемещение могут возникнуть во время скоростного перемещения массивных

порталов установки с установочными головками. При выборе автоматов следует проверить, достаточна ли мощность компрессорных установок для подключения новых автоматов, учитывая потребление уже подключенного оборудования. Подключение электропитания обычно не вызывает каких-либо затруднений.

Бюджет на приобретение нового оборудования, как правило, ограничен, поэтому важным моментом экономической обоснованности приобретения монтажных автоматов представляется рациональный выбор технологической оснастки и совместимость компонентов нового оборудования с уже имеющимся. Очень часто продавцы оборудования указывают цену на автоматы, не учитывающую цену оснастки (питателей для подачи компонентов, столов и т.п.). Цена комплекта питателей порой сопоставима с ценой самого монтажного автомата, поэтому, если приобретается новый автомат, желательно выбрать модель, которая сможет использовать уже имеющуюся на производстве оснастку. Совместимость компонентов нового оборудования с уже существующим важна для организации его обслуживания и быстрого ремонта. Экономия времени при этом может быть существенной. Заранее необходимо просчитать, во что обойдётся техническое обслуживание, заказать материалы в соответствии с 2-квартальной потребностью (минимум), поскольку сроки поставок таких специфичных материалов - порядка 8 недель. Важно знать номенклатуру предполагаемых к установке компонентов, их корпуса, чтобы заказать необходимые насадки для установочной головки автомата заранее.

Следующий важный компонент линии — конвекционная печь (пример печи см. на рис. 3). Она служит для оплавления паяльной пасты либо полимеризации адгезивов. Печь очень требовательна к подводимым коммуникациям. На на-



Рис. 3. Печь конвекционная

шем производстве установлены печи, при пуске которых потребление электроэнергии составляет не менее 75 кВт (в рабочем режиме потребление около 12 кВт). Для операции пайки в печи может потребоваться газообразный азот. Стоимость его приобретения в настоящее время существенна. При заказе печи необходимо также учесть, что печи с возможностью пайки в азотной среде на порядок дороже. Но процесс пайки в таких печах более стабилен и очень высокого качества.

Для снижения затрат по азоту можно приобрести генераторы азота. При этом, кроме низкой стоимости полученного азота, практически до нуля снижается зависимость от поставщика азота. Это очень важно, поскольку поставщиков азота высокого качества - единицы. Если приобретать азот низкого качества - возрастают потери времени на обслуживание и ремонт оборудования.

Печи - очень габаритное и тяжелое оборудование. Потребуется жесткое основание для установки печи. Перемещение печи до места уста-

новки требует очень тщательной проработки.

Оставшиеся компоненты автоматизированной линии: установка трафаретной печати, транспортные модули, аппаратура оптического контроля, разгрузочно-погрузочные модули, обычно не вызывают сложностей при монтаже. Их масса невелика, коммуникации стандартные.

Для реализации вышеописанных работ ещё на этапе закупки оборудования оформляется техническое задание.

Все вышеперечисленные практические предложения по установке нового оборудования автоматизированной линии по технологии SMT помогут существенно снизить затраты времени, избавят от ненужных финансовых расходов. Это в свою очередь позволяет быть конкурентоспособными на рынке услуг по производству электронных изделий, привлекать новых заказчиков, повышать прибыльность производства в целом.

Можно составить теоретическую диаграмму (см. рис. 4) зависимости объёма выпуска продукции от мощности приобретаемой линии автоматизированного монтажа по технологии SMT

Объём выпуска продукции шт./месяц при неизменном количестве операторов линии с изменением мощности приобретаемой второй линии 30 тыс. комп./час или 60 тыс. комп./час по отношению к существующей производительности 15 тыс. комп./час

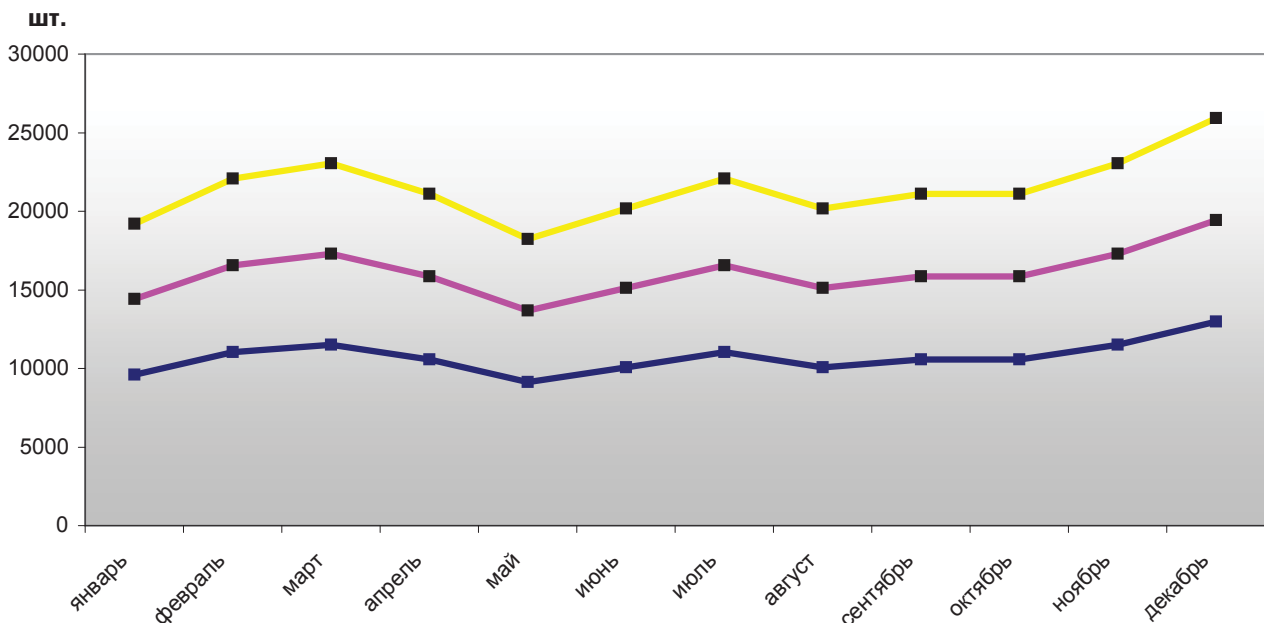


Рис. 4. Диаграмма зависимости объёма выпуска продукции от мощности линии автоматизированного монтажа



без изменения количества существующего обслуживающего персонала (операторов линии).

На приведённой диаграмме нижняя кривая отображает годовой объём выпуска продукции на линии автоматизированного монтажа по технологии SMT производительностью 15 тысяч компонентов в час. Режим работы линии — двухсменный. Средняя кривая отображает суммарный годовой объём выпуска продукции на двух линиях автоматизированного монтажа по технологии SMT производительностью 15 тысяч компонентов в час и 30 тысяч компонентов в час. Режим работы линии — в одну смену. Верхняя кривая отображает суммарный годовой объём выпуска продукции на двух линиях автоматизированного монтажа по технологии SMT производительностью 15 тысяч компонентов в час и 60 тысяч компонентов в час. Режим работы линий — в одну смену.

Диаграмма разработана исходя из условия

установки в изделии (печатной плате) 500 компонентов.

Из приведённой диаграммы видно, что даже работая в односменном режиме на двух линиях (по одному оператору на линию) можно увеличить производительность в 1,5 раза при приобретении автоматов производительностью 30 тысяч компонентов в час и в 2,5 раза при приобретении автоматов производительностью 60 тысяч компонентов в час к уже существующей линии производительностью 15 тысяч компонентов в час.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технологии в электронной промышленности / под ред. П. Правосудова. — М.: Файнстрит, 2007. - 88 с.:ил.
2. Поверхностный монтаж / под ред. М. Башуры. — М., 2007. - 24 с.:ил.