

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Институт информационных технологий БГУИР,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Шпилевский В.В*

*Скудняков Ю.А. - доцент каф. ПЭ, к.т.н., доцент*

Приводится описание производственного технологического процесса по автоматизации изготовления электронных изделий для достижения высокой производительности, снижения производственных издержек и повышения качества выпускаемой продукции.

В современных производственно-технологических процессах не обойтись без их автоматизации и оптимизации. Все это необходимо для повышения производительности, снижения производственных издержек и повышения качества выпускаемой продукции. В качестве примера рассмотрим производственный технологический процесс по выпуску электронных изделий. Вся электронная продукция состоит в обязательном порядке из платы с радиоэлементами. При изготовлении электронных изделий применяются специализированные установки автоматической пайки. Принцип работы данной установки в следующем: сначала изготавливаются трафареты печатных плат, по которым наносится паяльная паста, после этого пишется программа для установки каждого элемента на нужную позицию и заносится в компьютер установки. Когда программа готова, в установку размещается трафарет, по которому наносят паяльную пасту (процедура нанесения пасты автоматическая). Платы с нанесенной пастой поступают далее по ленте и с помощью вакуумного пинцета устанавливаются на нужные места. После этого плата с радиоэлементами поступает в камеру тепла, где нагревается до определенной температуры и в течении необходимого времени сушится (температура и время зависят от типа и характеристик паяльной пасты). При выходе из установки плата подвергается контролю качества. Сам контроль заключается в осмотре платы на предмет незатвердевшей пасты и, самое главное, в отсутствии мелких шариков, которые возникают при нарушении режимов сушки (они приводят к коротким микросхем и других элементов). Но в автоматических установках можно использовать только SMD-элементы (элементы, предназначенные для поверхностного монтажа), а все остальное устанавливается вручную. Таким образом, использование специализированных установок автоматической пайки позволяет повысить производительность производственного технологического процесса и качество выпускаемой продукции. Снижение производственных издержек тоже очень велико, пропадает необходимость в постоянной закупке паяльных станций (цена хорошей станции составляет примерно \$1000) и комплектов сменных жал (цена одного жала составляет примерно \$10). Наносится меньший вред окружающей среде и здоровью людей, так как в производстве используются припои, содержание свинца в которых 61% (ПОС-61), а также флюс и спиртно-нефрасовая смесь для отмывки плат от флюса. Для повышения уровня автоматизации и оптимизации производственного технологического процесса производства электронной техники следует использовать современные гибкие производственные системы (ГПС), которые можно отнести к природоподобным системам, моделирующим деятельность человека и являющимся высшей, наиболее развитой формой автоматизации производственного процесса [1]. К основным принципам организации ГПС можно отнести: 1) принцип совмещения высокой производительности и универсальности, использование которого позволяет обеспечить универсальность и автоматизацию в программно-управляемом и программно-перенастраиваемом оборудовании. При этом ГПС сравнимы по производительности с автоматическими линиями, а по гибкости - с универсальным оборудованием; 2) принцип модульности, когда ГПС строится на базе гибких производственных модулей, разработанных для основных видов производств изделий электронной техники; 3) принцип иерархичности ГПС – предусматривает построение многоуровневой структуры. На самом нижнем уровне находятся гибкие автоматизированные модули, на высших уровнях - гибкие автоматизированные линии, участки, цехи, предприятия в целом. Модульность и иерархичность позволяют разрабатывать ГПС для самого высокого организационного структурного уровня; 4) принцип преимущественной программной настройки, где оборудование ГПС, как основное, так и вспомогательное, при смене изделий перенастраивается путем ввода новых управляющих программ модулей; 5) принцип обеспечения максимальной предметной замкнутости производства на возможно более низком уровне структуры ГПС – позволяет свести к минимуму затраты на транспорт и манипулирование. Одновременно достигается снижение количества операций при общем повышении гибкости ГПС; 6) принцип совместимости технологических, программных, информационных, конструктивных, энергетических и эксплуатационных элементов.

Список использованных источников:

1. Александрова, А.Т. Гибкие производственные системы электронной техники/ А.Т. Александрова, Е.С. Ермаков. - М.:Высш.шк.,2003.