

УДК 536:621

В.С. Трифонов (асп., каф. “Автоматы”), И.Б. Челпанов, д.т.н., проф.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ СБОРОЧНОГО РОБОТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ СБОРКИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Задачи автоматической установки электронных элементов на печатные платы при современном уровне миниатюризации являются исключительно сложными в первую очередь из-за высоких требований к точности позиционирования. Известно, что автоматическая сборка печатных плат осуществляется на различных производствах или на многопозиционных линиях, или с помощью однопозиционных роботов-автоматов. При высоких требованиях к точности преимущества имеет второй способ, поскольку в этом случае исключаются дополнительные погрешности многократного изменения позиционирования. Объектом исследования авторов является современный быстродействующий сборочный робот-автомат японской фирмы, успешно прошедший период пробной эксплуатации. Установка электронных элементов (число типоразмеров элементов составляет несколько десятков) на горизонтально установленную плату на участки, на которые предварительно по шаблону нанесена паста для фиксирования, осуществляется двухкоординатным манипулятором. Малые вертикальные движения вакуумного захватного устройства осуществляются при захватывании элемента и его установке. Привод робота - электромеханический, в передачах винт-гайка используются шарико-винтовые пары. Особенностью манипулятора является наличие ориентирующей степени подвижности (повороты вокруг вертикальной оси), управляемой по сигналам упрощенных устройств технического зрения. Эти же устройства технического зрения позволяют корректировать положение рабочего органа по специальным меткам, устанавливаемым на плате вблизи позиций позиционирования особо ответственных микросхем с малым шагом между выводами. Авторами составлена программа исследовательских испытаний описанного робота, сформулированы требования к необходимым средствам измерений. Первый раздел планируемых испытаний относится к определению показателей точности позиционирования без коррекции и при коррекции по сигналам средств технического зрения. Второй раздел относится к определению различными способами кинематических и динамических характеристик (в первую очередь, законов изменения мгновенных значений скоростей и ускорений). Третий раздел предусматривает экспериментальное определение показателей стабильности в течение нескольких часов. Необходимо также специальное исследование точности геометрических параметров расположения контактов на печатных платах и выводов устанавливаемых элементов, а также погрешностей выдачи элементов на позиции захватывания. На всех этапах учитывается влияние переменности установочных баз. При обработке данных предусматривается широкое использование современных методов математической статистики.