

ультразвуковые колебания передаются на шляпку винта (шурупа). Далее они передаются на его поверхность, и под воздействием этих колебаний происходит ослабление сил затяжки, или разрушение мест схватывания материалов винта (шурупа) и детали под влиянием диффузных явлений, или уменьшение сил трения между шурупом и материалом, в который он вкручивается.

Следует отметить, что разработанный инструмент имеет не большие габариты и приспособлен для портативного использования, что делает его универсальным.

УДК 621.865.8

## **СТОЛ МОНТАЖНЫЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ**

Студент гр. 11302114 Новицкий М. В.<sup>1</sup>, магистрант Асимов А. Р.<sup>2</sup>

Кандидат техн. наук, доцент Минченя В. Т.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup> Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники

В условиях массового производства роботизированные устройства используются для монтажа электронных SMD компонентов на печатных платах. Применением различных автоматических устройств при сборке печатных плат в единичном производстве, позволяет обеспечить высокое качество установки различных электронных компонентов, увеличить производительность и устранить вероятность человеческой ошибки при монтаже [1].

Однако анализ предметной области показывает, что источником проблем синхронизации человек-робот является то, что робот получает производственную информацию в цифровом виде, а человек, традиционно привык получать информацию с бумажных носителей (технологических карт, чертежей, схем, инструкций) или в крайнем случае, с их электронных аналогов, считываемых с экрана компьютера. Поэтому использование технологии дополненной реальности позволяет решить проблему разнородности источников информации, дополняя манипуляции робота, наглядными и интерактивными инструкциями монтажнику при сборке печатной платы.

Целью данной работы является разработка малогабаритного автоматизированного монтажного стола, в котором будет использоваться технология дополненной реальности, позволяющая с помощью специальной программы показать монтажнику как и куда устанавливать электронные компоненты. После установки всех компонентов система автоматически проверяет правильность их установки.

Предложенная конструкция имеет меньшие габариты и стоимость благодаря использованной беспроводной связи между каретками, обеспечивающими перемещение стола по заданным координатам, и блоком управления.

## Литература

1. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие. – С.Пб., М., Краснодар: Лань, 2012,- 606с.: ил.

УДК 681.625.9

## ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ЗАПОЛНЕНИЯ 3D-ПЕЧАТНЫХ МОДЕЛЕЙ НА ИХ ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Студент гр. ПБ-51 Мастенко И. В.

Кандидат тех. наук, доцент Стельмах Н. В.

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского»

Метод Fused deposition modeling (FDM) является наиболее широкодоступным видом 3D-печати, в основном, применяется для изготовления детали с заданными параметрами за короткий промежуток времени, а именно - быстрого прототипирования. Широкое распространение FDM-печать приобрела в последние годы из-за своей дешевизны и простоты, при этом применяются много материалов для 3D-печати Acrylonitrile butadiene styrene (ABS), Polyamide (PA), Polyoxymethylene (POM), другие [1, 2].

Образцы из ABS, полученные методом FDM-печати, испытывают при одноосном сжатии, чтобы оценить эффективность ориентации печати, плотности и структуры наполнителя с точки зрения жесткости и прочности. Сжимающие свойства 3D-печатных материалов вдоль трех ортогональных направлений изучаются на цилиндрических образцах, заполненных сотовыми и прямоугольными узорами. Для достижения разных плотностей для каждого типа структуры используется пять процентов наполнителя (0, 20, 30, 40 и 100%). Образцы, заполненные сотовыми рисунками, являются более жесткими и прочными, чем образцы с прямоугольными рисунками, только в случае нагрузки приложенной вдоль модели. Однако структуры с прямоугольными узорами требуют меньше время для печати. Прочность на сжатие и жесткость увеличиваются относительно плотности структуры. Модели, напечатанные вдоль направления нагрузки, имеют более высокую прочность и жесткость, чем в других ортогональных ориентациях. В сотовых структурах, напечатанных поперечно с относительной плотностью около 20–40%, возникла комбинация сдвигового и локального разрушения [2, 3].

## Литература

1. Мастенко І.В., Матвієнко С.М. Пост-обробка деталей після FDM-друку // Збірник статей «Погляд у майбутнє приладобудування». – К.: НТУУ «КПІ» 2018. – С. 221-224.

2. Using 3D printing for getting composite prototypes/Ihor Mastenko, Roman Mastenko, Nataliia Stelmakh// XX Międzynarodowej Studenckiej Sesji Naukowej «Materiały i Technologia XXI wiek».- 2018 – P.13-14.