

казатели водостойкости и твердости наружной пласти заготовки в сравнении с существующими технологическими процессами модификации древесины, а также позволяет получить изделия с заданным комплексом свойств. В результате модификации получается недорогой экологически чистый материал с улучшенными потребительскими свойствами.

Автоматизация производства

УДК 681.5

Студ. Ю.А. Баранникова
Рук. П.А. Серков
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Роботизированные манипуляторы с несколькими степенями свободы широко используются в промышленности. Создание алгоритмов управления такими конструкциями имеет определенные сложности, связанные с синхронной работой нескольких приводов и отсутствием обратной связи с окружающим пространством. Так, при наличии в поле робота препятствий требуется при его перемещении учесть не только изменение положения рабочих органов, но и инерцию самого манипулятора.

Программные пакеты производителей роботизированных манипуляторов позволяют смоделировать перемещение робота, получить его трехмерную визуализацию. Но существенно ограничивают возможности моделирования взаимодействия с внешними объектами, такими как ленты транспортера. Несмотря на всю наглядность компьютерной симуляции, взаимодействие с реальными объектами важно, особенно на ранних стадиях обучения.

Таким образом, была поставлена задача разработать простой комплекс, состоящий из контроллера и роботизированного манипулятора на базе недорогих компонентов, пригодного для массового изготовления на мощностях лаборатории кафедры АПП и обладающего приемлемой ценой.

За базу был взят открытый проект роботизированного манипулятора от `jjshortcut` (рисунок).



Внешний вид манипулятора

Чертежи были адаптированы под резку на станке с ЧПУ фрезами большого диаметра, габаритные размеры отредактированы под популярные сервомашинки. Электронный блок управления базируется на стандартной плате управления от проекта 19/12, используемого на кафедре в лабораторных работах по электронике.

Нагрузка рабочего манипулятора ограничена максимальным моментом сервомашин. Скорость работы составляет изменение угла поворота любого сочленения на 60° за 0,2 с.

Студент при выполнении лабораторных работ с манипулятором должен составить кинетическую модель манипулятора для создания системы уравнений, описывающую положение рабочего манипулятора в пространстве при заданных углах поворота сочленений, а также решить обратную задачу по нахождению углов поворота сочленений по заданной координате рабочего органа. После решения этой задачи возможно манипулирование легкими объектами (пластиковые кубики, фигурки) в ручном и автоматическом режимах.

Практика показала, что созданный прототип обладает рядом недостатков: пониженной жесткостью конструкции и большим люфтом, что планируется устранить в следующей версии манипулятора. Поэтому нужно заменить часть деталей, не отвечающих требованиям поставленной задачи, на монолитные детали, полученные по технологии 3D печати.