

СИНТЕЗ ТРАЕКТОРИЙ В ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСАХ С МАНИПУЛЯТОРАМИ ИЗДЕЛИЯ

Старовойтов А.В.

Научный руководитель – Кожевников М.М., к.т.н., доцент
Могилёвский государственный университет продовольствия
г. Могилёв, Республика Беларусь

Внедрение в производство роботизированных технологических комплексов тесно связано с созданием систем автономного программирования роботов. При этом одной из наиболее трудоемких задач является задача синтеза траектории роботов при наличии манипулятора изделия. Однако существующие алгоритмы синтеза траекторий в конфигурационном пространстве не учитывают специфики роботизированных комплексов с манипуляторами изделия, а также технологических требований. В данной работе предложен новый алгоритм синтеза траекторий роботов-манипуляторов работающих в комплекте с манипулятором изделия, основанный на детерминистической дискретизации конфигурационного пространства и обеспечивающий свойство «полноты» решения.

Роботизированный комплекс, состоящий из робота, манипулятора изделия и связанного с данной системой (ячейкой) сборочно-сварочного инструмента, должен обеспечивать высокую точность, скорость и, связанную с непрерывной изменчивостью требований к изготавливаемым узлам и механизмам, гибкость. Центральной задачей, которую необходимо решить для достижения указанных целей, является синтез траектории движения робота с оснасткой и манипулятора изделия в некоторой рабочей среде как цельного комплекса. При этом, для обеспечения гибкости и возможности для модифицирования, необходима высокая степень абстрагирования и универсальности для подходов, используемых при планировании траектории. Кроме того, необходимо учитывать технологические ограничения на перемещение отдельных элементов РТК, препятствия находящиеся в рабочем пространстве, а также ограничения ориентации изделия в конфигурационном пространстве, обусловленные особенностями выполняемых работ. Модель конфигурационного пространства может быть задана в виде некоторого множества конфигураций, образованного на основе детерминистических, вероятностных или комбинированных алгоритмов. В нашем случае выбран детерминистический подход к синтезу конфигурационного пространства при планировании траектории. Учитывается наличие статических препятствий в конфигурационной среде, технологических ограничений для узлов робота, применяемого инструмента и манипулятора изделия. Предложенный подход основан на топологически упорядоченной нейронной сети, которая моделирует весовую функцию, характеризующую расположение робота и манипулятора изделия относительно препятствий. Разработанный алгоритм состоит из четырех этапов:

1. по заданной координате технологического инструмента sh_i найти конфигурацию w_{sg} ;
2. установить найденную конфигурацию в качестве начальной;
3. перейти к поиску следующей конфигурации w_{sg} соответствующей координате сварного шва sh_{i+1} ;
4. повторять действия по п.1-3 до тех пор, пока не робот-манипулятор не достиг координаты sh_{sg} .