

УДК 681.5

ПЛАНИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИИ СБОРОЧНЫХ РОБОТОВ

Л. А. ЛОБОРЕВА

Научный руководитель М. М. КОЖЕВНИКОВ, канд. техн. наук, доц.

Учреждение образования

«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПРОДОВОЛЬСТВИЯ»

Могилев, Беларусь

Сборочные операции являются завершающим этапом производственного цикла. Из-за большой доли ручного труда и недостаточной автоматизации в машиностроении их трудоемкость достигает 30 %. Роботизация технологических процессов сборки является эффективным средством интенсификации производства и повышения качества продукции.

Автоматическое управление сборочными роботами в рабочей среде с препятствиями и ограничениями является одной из наиболее сложных задач. Для генерации траектории предлагается использовать алгоритм, основанный на топологически упорядоченной нейронной сети, моделирующей весовую функцию, которая характеризует расположение робота-манипулятора относительно препятствий. Сеть состоит из множества N^n нейронов, распределенных над n -мерным конфигурационным пространством. Каждой дискретной конфигурации робота q_a ставится в соответствие нейрон a , соединенный с соседними. Расположение нейрона в системе координат нейронной сети соответствует некоторой конфигурации робота. Каждому управляющему движению между двумя соседними конфигурациями q_a и q_b соответствует весовая связь между нейронами T_{ab_k} . Величина весовых коэффициентов T_{ab_k} выбирается, исходя из условий асимптотической устойчивости нейросети. Внешний сигнал, поступающий на вход нейрона, учитывает исполнение технологических ограничений и наличие препятствий.

Согласно алгоритму управления конфигурационное пространство робота низко дискретизируется и вычисляется его потенциальное поле. Если при движении по выбранной траектории зафиксировано столкновение или выход за ограничения, то матрица связей в нейросети модифицируется и генерируется новая траектория при постоянном шаге дискретизации. Процесс повторяется, пока не будет найдена свободная от столкновений траектория, либо не достигнуто предельное число итераций. Иначе меняется разрешение сетки дискретизации и поиск траектории повторяется.

Такой подход в отличие от других позволяет генерировать траектории робота-манипулятора без предварительной проверки на столкновение и обеспечивает приемлемое число тестов столкновения при сохранении свойства «полноты» решения при фиксированном шаге дискретизации.