

**Л. А. Лоборева, М. М. Кожевников**  
(МогГУП, Могилев)  
**МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ**  
**МАНИПУЛЯЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ**  
**ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СБОРКИ**

Важной задачей при разработке роботизированных технологических комплексов для сборки является автоматическое управление манипуляционными системами при наличии технологических ограничений. Эта задача заключается в определении последовательности локаций робота, движение по которым не приводит к столкновениям с препятствиями и учитывает ограничения на углы ориентации технологического инструмента и механические ограничения на изменение углов в сочленениях манипулятора.

Большинство известных методов управления сборочными манипуляционными системами основаны на упрощенной модели их конфигурационного пространства не учитывают технологических ограничений. Поэтому в данной работе предложен новый метод управления сборочной манипуляционной системой, основанный на использовании нейронной сети, которая моделирует весовую функцию, характеризующую расположение манипуляционной системы относительно технологического оборудования и предметов манипулирования. Такой подход в отличие от известных позволяет синтезировать движения манипулятора без предварительной проверки его движений на соответствие ограничениям, накладываемым технологическим процессом сборки, что обеспечивает приемлемое для практики количество проверок при фиксированном шаге дискретизации.

В соответствии с предложенным подходом первоначально генерируется приближенная траектория движения манипуляционной системы, конфигурационное пространство которой дискретизировано с низким разрешением, а также предполагается отсутствие ограничений при движении между узлами сетки дискретизации. Если при движении манипуляционной системы такой траектории зафиксирован выход за пределы ограничений, то матрица связей в нейронной сети модифицируется и генерируется новая траектория движения при неизменном разрешении сетки дискретизации.

Эффективность предложенного алгоритма подтверждается примерами практического применения при построении программных траекторий движения сборочных манипуляционных систем на базе роботоманипуляторов FANUC.