

УДК 681.5.015
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РОБОТОМ-МАНИПУЛЯТОРОМ
ДЛЯ ТОЧЕЧНОЙ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ ПРИ НАЛИЧИИ
КИНЕМАТИЧЕСКИХ И ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

И. Э. ИЛЮШИН
Учреждение образования
«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ»
Могилев, Беларусь

Предлагаемая работа посвящена проблеме управления роботом-манипулятором (РМ) в процессе точечной контактной сварки (ТКС).

Предложен новый эффективный алгоритм на основе статистической модели конфигурационного пространства, который, в отличие от известных, позволяет эффективно учесть геометрические характеристики роботизированных технологических комплексов (РТК), кинематические и пространственные ограничения, а также ограничения сварочной технологии, в частности минимизировать износ силового кабеля для сварочного РМ с подвесным трансформатором.

Предлагаемая статистическая модель представляется в виде неориентированного графа $\mathbf{R} = (\mathbf{V}, \mathbf{E})$. Вершины \mathbf{V} этого графа – множество свободных от столкновений конфигураций робота \mathbf{q}_i , а также векторов допустимых угловых скоростей движения звеньев $\dot{\mathbf{q}}_i$, соответствующих этим конфигурациям. Множества \mathbf{V} формируется за счет случайной генерации конфигураций РМ \mathbf{q}_i и проверки их на столкновение робота с препятствиями, а также на допустимую степень силового кабеля. Если условия выполнены, то генерируется соответствующий конфигурации \mathbf{q}_i вектор скоростей $\dot{\mathbf{q}}_i$, координаты которого также случайные величины, после чего конфигурация \mathbf{q}_i и вектор $\dot{\mathbf{q}}_i$ добавляются в множество \mathbf{V} . Ребрам \mathbf{E} графа ставятся в соответствие прямолинейные участки траекторий между соседними свободными от столкновений конфигурациями.

Исследование эффективности предложенного алгоритма проводилось в экспериментальной среде моделирования РТК на примере роботизированной ячейки, состоящей из РМ KR 125 со сварочными клещами и свариваемой металлоконструкции, на которую нанесено четыре сварных шва.

Анализ результатов данных экспериментов позволяет сделать вывод о том, что предлагаемый подход эффективен при управлении сварочными роботами-манипуляторами в рабочей среде с препятствиями.