

УДК 621.865.8

## ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПОНОВКИ РОБОТИЗИРОВАННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В ПРОЦЕССЕ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ

И. Э. ИЛЮШИН, А. В. ГОСПОД

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
Могилев, Беларусь

Предлагаемая работа посвящена задачам оптимизации компоновки промышленного робота-манипулятора (РМ) и роботизированного технологического комплекса в процессе лазерной резки. Решение поставленной задачи предложено осуществлять в два этапа.

Первый этап заключается в дискретизации области допустимых значений координат базы РМ, после чего для каждого полученного значения осуществляется поиск траектории с минимальным объемом движений робота-манипулятора

$$\sum_{m=1}^{g-1} (q_{m+1} - q_m) \rightarrow \min,$$

где  $q$  – конфигурация манипулятора, определяемая как вектор, для которого  $q_i$  – значения углов в сочленениях РМ, рад,  $q = [q_i]^T$ ;  $i = 1 \dots n$ ,  $n$  – число степеней свободы робота-манипулятора;  $q_1$  и  $q_g$  – стартовая и целевая конфигурации робота.

Кроме того, при поиске траектории учитываются технологические ограничения, накладываемые на ориентацию рабочего инструмента (резака) в процессе обхода контура резки: лазер необходимо ориентировать строго перпендикулярно и осуществлять вращение на угол  $\gamma \in (-\pi, \pi]$  относительно нормали к обрабатываемой поверхности. Второй этап решения задачи заключается в выборе оптимального положения базы робота-манипулятора, при котором перемещение рабочего инструмента характеризуется минимальным объемом движений робота (рис. 1).

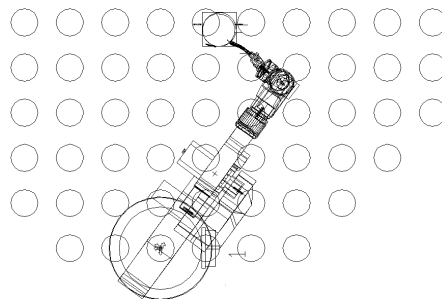


Рис. 1. Выбор положения базы робота-манипулятора

Тестирование метода компоновки осуществлялось в среде моделирования Matlab на примере плоского трехзвенного РМ. Результаты экспериментов подтвердили эффективность предложенного подхода для определения оптимального положения базы манипулятора.