

УДК 681.5.015

## МЕТОД КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СБОРОЧНЫХ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

И. Э. ИЛЮШИН

Научный руководитель М. М. КОЖЕВНИКОВ, канд. техн. наук, доц.  
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
Могилев, Беларусь

Решение задач компьютерного моделирования роботизированных систем образует важное направление научных исследований в области автоматизированного проектирования. В настоящее время промышленные роботы и роботизированные системы широко внедряются на сборочных производствах с целью автоматизации производства. Это направление соответствует задачам цифровизации производства, указываемых парадигмой ИНДУСТРИЯ 4.0. Особую актуальность приобретают задачи создания систем компьютерного моделирования для автономного программирования компактных роботизированных систем, работающих в условиях единичного и мелкосерийного производства.

В работе предлагается метод компьютерного моделирования сборочной роботизированной системы, позволяющий интерактивно формировать ее трехмерную графическую модель и соответствующую компоновочную схему. Обозначим  $\{W_i\}$  – множество моделей сборочных единиц;  $T_i$  – технология сборки  $i$ -й сборочной единицы;  $\{Tool_i\}$  – множество технологических инструментов, используемых в роботизированной системе;  $R_i$  – сборочный робот-манипулятор. С учетом этих обозначений модель, описывающая компоновку сборочной системы, имеет вид

$$K_j = (W_i, Tool_i, R_i \cdot D_i),$$

где  $D_i$  – некоторые пространственные связи между элементами роботизированной системы.

Критерий работоспособности каждой из возможных компоновок сборочной роботизированной системы определяется в виде

$$\prod_{i=1}^k \varphi_i(K_j) - 1 = 0,$$

где  $\varphi_i(K_j)$  – функция, принимающая значение 1, если компоновка  $K_j$  позволяет реализовать технологии сборки  $T_i$ , и равная 0 – в противном случае.

Предложенный метод алгоритмизирован и включает следующие этапы: формирование информации о последовательности сборочных операций, формирование моделей столкновений в сборочной системе, формирование моделей технологических инструментов, формирование графической модели компоновки сборочной системы, поиск траекторий робота и формирование соответствующих программ управления в автономном режиме.