

АЛГОРИТМЫ АУТОНОМНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СБОРКИ И УПАКОВКИ

Кожевников М.М., Казакевич А.И.
Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь

Предлагаемая работа посвящена разработке алгоритмических методов автономного программирования роботизированных комплексов (РТК) для технологических процессов сборки и упаковки. Такие проблемы возникают при создании современных автоматизированных систем управления технологическими процессами на предприятиях химической и пищевой отрасли. Однако современные системы АСУТП и коммерческие пакеты автономного программирования основываются на типовых решениях и упрощенных моделях оборудования для сборки и упаковки. Как показывает практика, такой подход к составлению программ управления является трудоемким и не исключает ошибок возникающих на этапе наладки. На устранение ошибок и корректировку управляющих программ уходит до нескольких месяцев, что увеличивает сроки ввода АСУТП в эксплуатацию.

Как показывает анализ публикаций по данному вопросу, в настоящее время задача автономного программирования роботизированных комплексов для технологических процессов сборки и упаковки решается путем применения алгоритмов обучения роботов, не обладающих достаточной эффективностью. Проблемы оптимизации управляющих программ не решены в полной мере ни в одной системе управления эксплуатируемой на предприятиях республики. Решение таких задач требует разработки специальных алгоритмов автономного программирования основанных, как правило, на эвристических процедурах поиска оптимума. Актуальность темы для Республики Беларусь обусловлена необходимостью в техническом перевооружении предприятий химической и пищевой отрасли.

В данной работе предложен новый алгоритм автономного программирования роботизированных комплексов для технологических процессов сборки и упаковки. Этот алгоритм, в отличие от известных, основан на точных геометрических моделях РТК и учитывает технологические особенности сборки и упаковки при программировании траекторий движения роботов. Предлагаемый алгоритм включает два этапа. На первом этапе технологический инструмент перемещается в рабочую точку и фиксируется в ней. При этом предполагается, что анализ доступности рабочей точки производится отдельным шагом. На втором этапе выполняется поиск конфигурации робота относительно технологического оборудования и конвейерной линии для упаковки, путем решения задачи оптимизации с учетом технологических ограничений. Найденная таким образом последовательность локаций робота является основой для формирования управляющей программы для роботов и конвейерной линии для упаковки.

Эффективность предложенного алгоритма подтверждается примерами его практического применения в системах автономного программирования РТК сборки на основе робота РМ-01 и системе автономного программирования линии упаковки капслоктам на ОАО «ГродноАзот».