

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ РОБОТОМ-МАНИПУЛЯТОРОМ В УСЛОВИЯХ КИНЕМАТИЧЕСКИХ И ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Илюшин И.Э.

Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Беларусь

Рассматриваемая система управления промышленным роботом-манипулятором (рисунок 1) состоит из следующих структурных элементов: элемент, формирующий заданную траекторию, контроллер, обеспечивающий её реализацию, датчики положения и скорости, а также робот-манипулятор. Текущие векторы углов в сочленениях q_i и угловых скоростей \dot{q}_i определяются датчиками положения и скорости соответственно, после чего сравниваются с заданными значениями q_{si} и \dot{q}_{si} ($i = 1:g$). Таким образом происходит формирование сигналов рассогласования по положению Δq_i и по угловой скорости $\Delta \dot{q}_i$, и в зависимости от их значения контроллером вырабатываются управляющие воздействия τ_i на приводы сочленений робота.

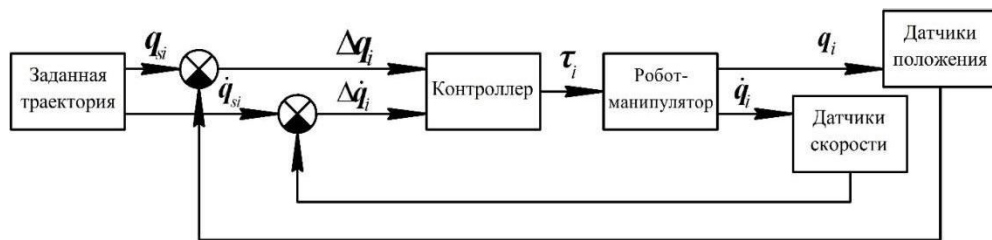


Рисунок 1 – Обобщенная блок-схема системы управления роботом-манипулятором

Поскольку контроллер, роботы-манипуляторы и датчики имеют ряд готовых реализаций, основной интерес представляет поиск траектории, который ведется с учетом ограничений на углы в сочленениях и угловые скорости. Исходя из этого предложен алгоритм, основанный на синтезе траектории с использованием статистической модели и решетчатой дискретизации «насыщенных» препятствиями зон конфигурационного пространства. В соответствии с этим подходом синтез свободной от столкновений траектории осуществляется путем поиска кратчайшего пути на графе, ребрам которого ставятся в соответствие линейные движения робота, между промежуточными конфигурациями, найденными, как путем рандомизированной дискретизации (в зонах с малым количеством препятствий), так и путем решетчатой дискретизации (в зонах с большим количеством препятствий сложной формы). Кроме того, алгоритм предусматривает проверку прямолинейных участков на возможность прохождения по нему из одной вершины в другую с заданной скоростью.

Предложенный алгоритм управления реализован на языке программирования C++ и интегрирован в систему моделирования РТК. Анализ результатов данных экспериментов позволяет сделать вывод о том, что предлагаемый подход эффективен при управлении промышленными роботами-манипуляторами.