## *Урок 109-110 (ГТУ)*

# *Характеристика систем управления промышленных роботов*

*Системой управления промышленных роботов называют комплекс средств, которые вырабатывают сигналы управления приводами исполнительного механизма манипулятора. По виду управления роботы подразделяют на две группы:*

*— с программным (автоматическим) управлением исполнительным устройством промышленного робота по заранее введенной управляющей программе;*

*— с адаптивным управлением исполнительным устройством в зависимости от контролируемых параметров состояния внешней среды и с автоматическим изменением управляющей программы.*

*Системы программного управления роботом-манипулятором, несущим инструмент, могут быть цикловые, позиционные и контурные. Выбор системы управления робота определяется его назначением.*

*Наиболее простая цикловая система управления роботом предназначена для выдачи ряда команд в определенной последовательности, но без регламентации перемещения по каждой из осей. Цикловые роботы составляют простейший и самый распространенный класс. У таких роботов по программе, задаваемой обычно от микроконтроллера, меняется только цикл движений — последовательность включений приводов по степеням подвижности и временные интервалы между включениями. В результате можно программно изменить последовательность выхода в различные, но жестко определенные точки пространства. Значения перемещений (координат позиций) и скоростей по степеням подвижности настраивают каждый раз при внедрении робота в тот или иной технологический процесс.*

*Перемещения по степеням подвижности настраивают жесткими упорами, а скорости — соответствующими регулировками систем питания приводов.*

*Промышленные роботы с цикловым управлением применяют в основном при сборке деталей, погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работах, при этом широко используют пневмопривод.*

*Позиционная система управления роботом задает не только последовательность команд, но и положение всех звеньев промышленного робота. Ее используют для обеспечения сложных манипуляций с большим количеством точек позиционирования. При этом траектория инструмента между отдельными точками 1 и 2 не контролируется и может отклоняться от прямой, соединяющей эти точки. Однако завершение перемещения в точке 2 обеспечивается с заданной точностью. В отличие от цикловых роботов, позиционные обеспечивают обслуживание значительного числа дискретных позиций в рабочем пространстве. При этом скорости движений между позициями у таких автоматов либо настраивают при регулировании привода, либо меняют по программе ступенчато.*

*Систему называют однопозиционной, если она предусматривает останов инструмента в конце каждого отдельного перемещения и используют в промышленных роботах, предназначенных для сборочных или транспортных операций*

*Многопозиционная система управления роботом позволяет проходить промежуточные точки без останова с сохранением заданной скорости.* *При достаточной частоте промежуточных точек такая система способна обеспечить передвижение инструмента по заданной траектории. Однако в этом случае введение программы в память робота связано со значительными затратами времени.*

*Контурная система управления роботом задает движение в виде непрерывной траектории, причем в каждый момент времени определяет не только положение звеньев механизма, но и вектор скорости движения инструмента. Поэтому движение инструмента по прямой линии или по окружности требует задания всего двух крайних точек в первом случае и трех точек (двух крайних и любой промежуточной) во втором. Это позволяет интерполировать отдельные участки траектории отрезками прямых и дугами окружности, что существенно сокращает время обучения робота. Эти роботы могут выполнять программные движения в пространстве по любым заданным траекториям. Контурная система управления сложнее и дороже позиционной.*

*Все выделенные выше классы роботов не имеют устройств, позволяющих воспринимать информацию о внешней среде, в том числе об объектах манипулирования, и действуют по неизменяемой в процессе работы (жесткой) программе. Поэтому при их применении внешняя среда должна быть организована настолько хорошо и «жестко», насколько это необходимо для правильной работы робота. Объекты манипулирования должны быть вовремя, с заданной ориентацией и достаточно точно поданы на загрузочную позицию, действия робота и обслуживаемого им оборудования жестко синхронизированы. Для выполнения перечисленных требований необходимы средства сопутствующей автоматизации, что усложняет переналадку производства на новый вид продукции.*

*Необходимость устранить указанный недостаток традиционных систем робототехники привело к созданию адаптивных роботов. Адаптивный робот — автоматическая машина с разветвленной системой датчиков состояния внешней среды. В силу этого он приобретает возможность оперативно собирать и обрабатывать информацию о рабочей среде и об объектах манипулирования, с которыми непосредственно взаимодействует. Другими словами, адаптивный робот приобретает новое и очень важное качество — двигаться и работать в условиях не полностью определенной среды, разумеется, реализовать это качество можно лишь при условии, что разработаны и применяются рациональные алгоритмы управления, обеспечивающие выполнение двигательного задания в реальном масштабе времени*