

Структура промышленного робота и его основные элементы

Современные промышленные роботы манипуляторы могут иметь практически любую конфигурацию, устройство. Большинство из них проектируется на основе законов движения человеческой руки, реже - конечностей животных и даже их тел (например, тела змеи). Но в основе всех конструкции, сколь бы оригинальными и удивительными они ни казались, лежит одна и также принципиальная схема.

На рисунке 1 приведена упрощённая блок - схема структуры промышленного робота манипулятора.

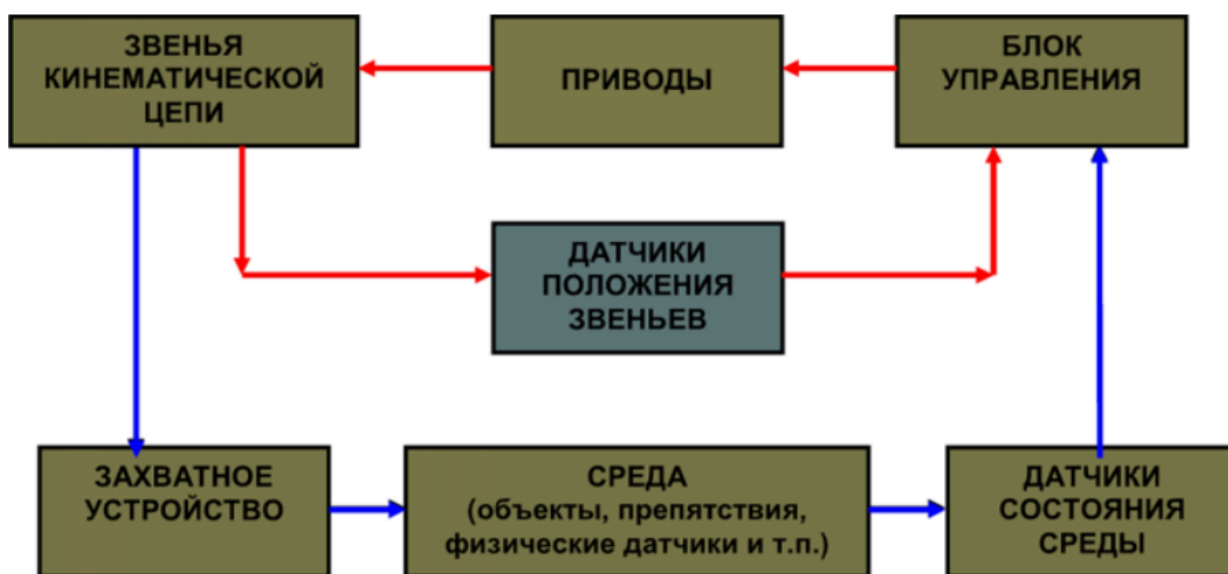


Рисунок 1 – Упрощённая блок - схема структуры промышленного робота манипулятора

Устройство промышленного робота манипулятора

Приводы по командам блока управления (обычно системы программного управления) через кинематические цепи перемещают выходные элементы последних - звенья «скелета» руки робота.

Параметры звеньев скелета руки и их кинематические связи друг с другом определяют объем и конфигурацию рабочего пространства робота, которые следует устанавливать, исходя из особенностей согласования промышленного робота и технологического оборудования.

Воздействие робота на внешнюю среду и манипулирование объектами в соответствии с поставленной технологической задачей осуществляются захватным устройством, которое устанавливают на руке робота.

При конструировании захватных устройств учитывают свойства среды и манипулируемого объекта. Скорость, точность выполнения движений и

нагрузочная способность робота зависят от типа используемого привода, а также системы управления. Управление приводами строится либо по разомкнутой схеме («работа по упорам»), либо по замкнутой схеме (по датчикам состояния звеньев).

Различают промышленные роботы с цикловым, позиционным и контурным управлением.

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.

Роботы с позиционным управлением имеют более совершенную систему привода и устройство управления. У таких роботов в соответствии с программой могут изменяться не только цикл движений, но и значения перемещений по степеням подвижности. В отличие от цикловых роботов они 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.

Условно устройство промышленного робота представляется в виде совокупности следующих элементов (узлов):

- 1 Система программного управления (СПУ).
- 2 Звенья руки робота манипулятора и кинематические связи между ними (кинематическая цепь).
- 3 Приводы или исполнительные механизмы.
- 4 Датчики положения звеньев и рабочего органа.

В настоящее время существует множество различных видов роботов манипуляторов. В основном это механические манипуляционные системы.

Под *манипуляционной системой*, как правило, понимается кинематическая система, состоящая из подвижных звеньев, соединенных между собой, и образующих кинематические пары, имеющие поступательное или угловые перемещения, которые приводятся в движение приводами. Все

манипуляторы заканчиваются каким-нибудь рабочим инструментом (органом) или захватным устройством.

Степени подвижности робота делятся на переносные и ориентирующие.

Переносные степени, служат для перемещения рабочего инструмента или захватного устройства в пространстве.

Ориентирующие степени предназначены для его ориентации.

Минимальное число степеней подвижности, требующие для перемещения в пространстве, три. Но для решения и реализации сложных задач, таких как обход препятствия или для увеличения быстродействия, манипуляторы проектируют с большим количеством степеней подвижности.

Нынешние манипуляторы имеют 4-6 степеней, но наряду с ними и существуют такие манипуляционные системы, в которых содержатся 8-9 степеней.

Конструктивно манипулятор состоит из несущей конструкции 1, руки манипулятора 5, захватного устройства 3, приводов с передаточными механизмами 7, управляющего устройства 6 (рисунок 2).



Рисунок 2 – Конструкция промышленного робота манипулятора:

- 1- несущая конструкция; 2 - пульт управления; 3 - захватное устройство;

- 4 - запястье; 5 - рука манипулятора; 6 — блок управляющего устройства;
- 7 - приводы руки

Управляющее устройство робота 6 необходимо для формирования и выдачи управляющих воздействий манипулятору в соответствии с управляющей программой и конструктивно состоит из собственно системы управления, информационно-измерительной системы с устройствами обратной связи и системы связи.

Несущая конструкция 1 служит для размещения всех устройств и агрегатов робота, а также для обеспечения необходимой прочности и жесткости манипулятора. Несущие конструкции выполняют в виде оснований, корпусов, стоек, рам, тележек, порталов и т. п.

Исполнительный механизм - это совокупность подвижно соединённых звеньев манипулятора, предназначенных для воздействия на объект манипулирования или обрабатываемую среду.

Захватное устройство 3 — конечный узел манипулятора, обеспечивающий захватывание и удержание в определённом положении объекта манипулирования.

Приводы предназначены для преобразования подводимой энергии в механическое движение звеньев исполнительного механизма в соответствии с сигналами, поступающими с устройства управления.

Устройство передвижения служит для перемещения манипулятора или ПР в целом в необходимое место рабочего пространства и конструктивно состоит из ходовой части и приводных устройств.

Система управления необходима для непосредственного формирования и выдачи управляющих сигналов и состоит из пульта управления, запоминающего устройства, вычислительного устройства, блоков управления приводами манипулятора и технологическим оборудованием.

Информационно-измерительная система предназначена для сбора и первичной обработки информации для системы управления роботом, включает в себя устройство обратной связи, устройство сравнения сигналов и датчики обратной связи.

Систему связи используют для обеспечения обмена информацией между роботом и оператором или другими роботами и технологическими устройствами с целью формулировки заданий, контроля за

функционированием систем ПР и технологического оборудования, диагностики неисправностей, регламентной проверки и т.п.

На рисунке 3 приведена конструкция картезианского промышленного робота - манипулятора.

Рассмотрим для примера структурную и кинематическую схемы промышленного робота с трехподвижным манипулятором (рисунок 3). Основной механизм руки манипулятора состоит из неподвижного звена 1 и трех подвижных звеньев 3, 4 и 5. Структурная схема механизма этого манипулятора соответствует цилиндрической системе координат.

В этой системе звено 4 может вращаться относительно звена 1 (относительное угловое перемещение φ_{10}), звено 4 перемещается по вертикали относительно звена 5 (относительное линейное перемещение S_{2i}) и звено 3 перемещается в горизонтальной плоскости относительно звена 5 (относительное линейное перемещение S_{32}). На конце звена 3 укреплено захватное устройство или схват 2, который предназначен для захвата и удержания объекта манипулирования при работе манипулятора.

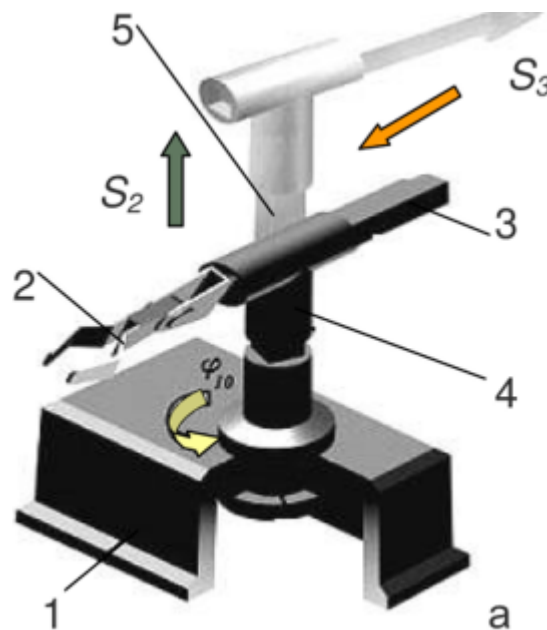
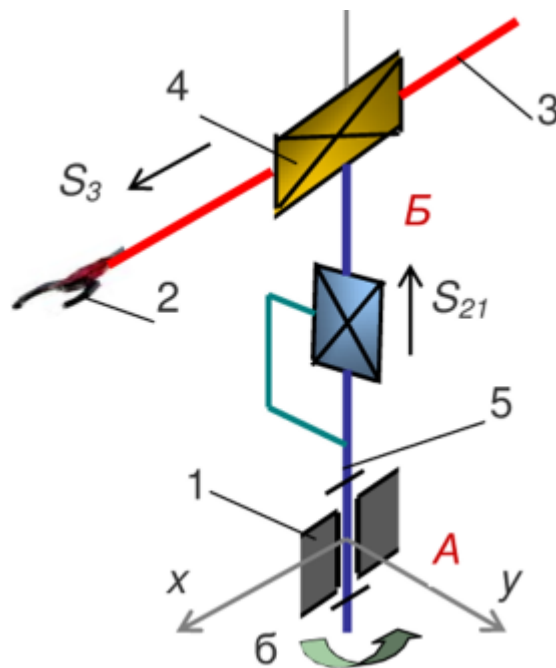


Рисунок 3 – Структурная (а) и кинематическая (б) схемы промышленного робота с трёхподвижными манипуляторами:

- 1 - основание; 2 - захват (клещня); 3 - звено, перемещающееся в горизонтальной плоскости; 4 - вращающее звено;
- 5 - шарнир стойки манипулятора
- 4z C



Звенья основного рычажного механизма манипулятора образуют между собой три одноподвижные кинематические пары (одну вращательную А и две поступательные В и С) и могут обеспечить перемещение объекта в пространстве без управления его ориентацией. Для выполнения каждого из трех относительных движений манипулятор должен быть оснащен приводами, которые состоят из двигателей с редуктором и системы датчиков обратной связи.

Так как движение объекта осуществляется по заданному закону движения, то в системе должны быть устройства, сохраняющие и задающие программу движения, которые назовем носителями программ.

При управлении от ЭВМ такими устройствами могут быть дискеты, диски CD, магнитные ленты и др. Преобразование заданной программы движения в сигналы управления двигателями осуществляется системой управления. Эта система включает ЭВМ, с соответствующим программным обеспечением, цифроаналоговые преобразователи и усилители.

https://bstudy.net/940039/tehnika/osnovnye_struktury_robotov