

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ МАНИПУЛЯТОРОМ ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТВЕРДЫХ ГРУЗОВ

студент гр. 30309119 Бойко С. А.

Научный руководитель Миргородский С. А.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Промышленный робот - автоматическое устройство, которое состоит из манипулятора и перепрограммируемого устройства управления, применяющиеся для перемещения объектов в пространстве в различных производствах. Он является частью роботизированного технологического комплекса. Применение промышленных роботов значительно упрощает процесс производства.

Основным назначением промышленного робота является перемещение груза или рабочего инструмента в нужную точку пространства с помощью захватного устройства, прикрепляемого к последнему звену манипулятора. По конструкции, как правило, эти устройства повторяют кисть человеческой руки. Захватывающие движения определяются характеристиками удерживаемых объектов.

Разновидности

В зависимости от грузоподъемности (кг) промышленные роботы и манипуляторы отнесены к следующим типам:

- а) сверхлегкий (0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,63,1 кг);
- б) легкий (1,6; 2,5; 4; 6,3; 10 кг);
- в) средний (16; 25; 40; 63; 100 кг);
- г) тяжелый (160; 250; 400; 630; 1000 кг);
- д) сверхтяжелый (свыше 1000 кг).

По типу привода манипулирующие устройства делят на электромеханические, гидравлические и пневматические. **По способу захвата и удержания груза** — на механические, электромагнитные, вакуумные и пневматические и универсальные.

Конструктивные особенности

Характерным представителем группы подъемно-транспортных манипуляторов для перемещения твердого груза является манипулятор типа МП-100, устройство которого показано на (рисунок 1). Манипулятор основного исполнения (рисунок 1, а) имеет механическую тележку. Для устойчивой работы манипулятора используются выносные опоры (аутригеры).

Манипулятор состоит из силового электромеханического привода, рычажно-шарнирного сбалансированного механизма и сменного схвата. Максимальное горизонтальное и вертикальное перемещение манипулятора — 1500 мм. Манипулятор имеет несколько вариантов исполнения для установки стационарно на полу (рисунок 1, б), на передвижной кран-балке (рисунок 1, в), стационарно на потолочном перекрытии (рисунок 1, г), на передвижном настенном кронштейне (рисунок 1, д). Транспортные промышленные роботы имеют механизм горизонтального передвижения в виде рельсовой или безрельсовой тележки.

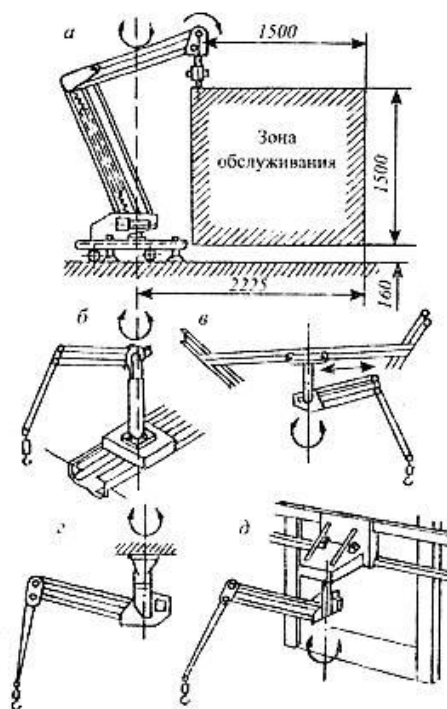


Рисунок 1 - Манипулятор типа М-100

Устройство блока управления манипулятором состоит из 7 частей:

- Источники питания;
- Клавиатура;
- Манипулятор;
- Микроконтроллер;
- Реле;
- Экран;
- Плата расширения (Shield).

Систему управления манипулятором возможно реализовать на платформе Arduino. Аппаратная платформа Arduino имеет широкое применение в проектах электронной автоматики. Она позволяет осуществлять управление внешними устройствами (реле, датчики, флэш-память, LCD-экраны, световая индикация и т.д.). Таким образом, данная аппаратная платформа объединяет все необходимое для разработки системы управления.

1.3 Принцип функционирования манипуляторов

Из шести степеней подвижности манипулятора четыре обеспечивают реализацию транспортирующих (региональных) движений, а две – ориентирующих (локальных). Для перемещения объекта манипулирования в требуемую позицию рабочей зоны достаточно только три транспортирующих степени подвижности, поэтому еще три степени подвижности являются избыточными. Их использование позволяет решить функциональные возможности робота. К основным степеням подвижности данного манипулятора следует отнести три транспортирующих:

- подъем рук;
- поворот рук;
- выдвижение одной из рук.

Избыточными степенями подвижности следует считать транспортирующее движение выдвижения второй руки (наличие которой определено конструктивным исполнением) и ориентирующие движения:

- ротация руки;
- сдвиг схвата.

Типичным алгоритмом работы блока управления автоматизированным манипулятором может быть следующий:

Подъем манипулятора → разжатие схватов → руки направо → руки вперед → зажим схватов → руки назад → руки налево → опускание манипулятора → руки вперед → ротация схвата вправо → движение схвата налево → разжатие схватов → руки назад

Описание алгоритма управления манипулятором по данному сценарию:

1. При нажатии кнопки «Пуск» подается питание на плату контроллера.
2. Включается перемещение манипулятора в вертикальной плоскости.

Происходит переход к следующему шагу программы. Если сигнал включения отсутствует, то происходит аварийный останов программы. Указанные условия перехода к следующим шагам алгоритма аналогичны.

3. Далее действия выполняются в следующем порядке:

- 1) включается разжатие схватов;
 - 2) включается перемещение манипулятора против часовой стрелки;
 - 3) включается перемещение манипулятора в горизонтальной плоскости;
 - 4) включается зажим схватов;
 - 5) включается перемещение манипулятора в горизонтальной плоскости;
 - 6) включается перемещение манипулятора по часовой стрелке;
 - 7) включается перемещение манипулятора в вертикальной плоскости;
 - 8) включается перемещение манипулятора в горизонтальной плоскости;
 - 9) включается ротация схвата;
 - 10) включается движение схвата;
 - 11) включается разжатие схватов;
 - 12) включается перемещение манипулятора в горизонтальной плоскости.
- При выполнении последнего шага программы происходит переход к началу программы.

Трехмерная модель манипулятора представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Манипулятор