**Министерство образования и науки Украины**

# Реферат

**по теме**

**«Применение промышленных роботов в индустрии»**

## Донецк 2009 г.

**Содержание**

1. Введение

2. Характеристика промышленных роботов

3. Управление промышленным роботом

4. Классификация и конструктивно технологические параметры ПР

## 5. Движения в ПР

6. Технические характеристики ПР

7. Целесообразность использования ПР

8. Список используемой литературы

**Введение**

В первую очередь необходимо сказать необходимо, что промышленным работам или ПР нашли широкое применение на производстве, а именно в отрасли машиностроения. Так как в наше время производство все больше автоматизируеться с целью его усовершенствования, именно в этих целях востребованны ПР, как составная часть автоматизированого произодства.

Промышленный робот являеться частью работизированного технологического комплекса или же РТК. Не для кого сейчас не секрет, что применение промышленных роботов значительно упрощяет процесс производства, со времени своего появления от первых промышленных роботов и до нынешних умных машин ПР они сразу же заслужили уважение и востребованность со стороны машиностроительных предприятий, и уже сегодня нельзя представить себе полноценное автоматизированное производство без этой не мало важной составной части.

**Характеристика промышленных роботов**

Промышленный робот — автономное [устройство](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE), состоящее из механического [манипулятора](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BF%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80) и [перепрограммируемой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) системы управления, которое применяется для перемещения объектов в пространстве в различных производственных процессах. Промышленные роботы являются важными компонентами автоматизированных гибких производственных систем ([ГПС](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%9F%D0%A1)), которые позволяют увеличить [производительность труда](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B0). В составе робота есть механическая часть и система управления этой механической частью, которая в свою очередь получает сигналы от сенсорной части. Механическая часть робота делится на манипуляционную систему и систему передвижения:

* [Манипулятор](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BF%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80_(%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC)) — это [механизм](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) для управления пространственным положением орудий и объектов труда.

Манипуляторы включают в себя подвижные звенья двух типов:

- звенья, обеспечивающие поступательные движения

- звенья, обеспечивающие угловые перемещения

Сочетание и взаимное расположение звеньев определяет степень подвижности, а также область действия манипуляционной системы робота.

Для обеспечения движения в звеньях могут использоваться электрические, гидравлический или пневматический привод.

Частью манипуляторов (хотя и необязательной) являются захватные устройства. Наиболее универсальные захватные устройства аналогичны руке человека — захват осуществляется с помощью механических «[пальцев](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%86)». Для захвата плоских предметов используются захватные устройства с пневматической присоской. Для захвата же множества однотипных деталей (что обычно и происходит при применении роботов в промышленности) применяют специализированные конструкции. Вместо захватных устройств манипулятор может быть оснащен рабочим инструментом. Это может быть [пульверизатор](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%83%D0%BB%D1%8C%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80), сварочные клещи, [отвёртка](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D0%B2%D1%91%D1%80%D1%82%D0%BA%D0%B0) и т. д.

### Система передвижения

Внутри помещений, на промышленных объектах используются передвижения вдоль монорельсов, по напольной колее и т. д.

Для перемещения по наклонным, вертикальным плоскостям используются системы аналогичные «шагающим» конструкциям, но с пневматическими присосками.

**Управление промышленным роботом**

Управление бывает нескольких типов:

1. Программное управление — самый простой тип системы управления, используется для управления манипуляторами на промышленных объектах. В таких роботах отсутствует сенсорная часть, все действия жёстко фиксированы и регулярно повторяются. Для программирования таких роботов могут применяться среды программирования типа [VxWorks](http://ru.wikipedia.org/wiki/VxWorks)/[Eclipse](http://ru.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8)) или языки программирования например [Forth](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D1%82_(%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)), [Оберон](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BD_(%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)), [Компонентный Паскаль](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C), [Си](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8_(%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)). В качестве аппаратного обеспечения обычно используются промышленные компьютеры в мобильном исполнении [PC/104](http://ru.wikipedia.org/wiki/PC/104) реже [MicroPC](http://ru.wikipedia.org/wiki/MicroPC). Может происходить с помощью [ПК](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%9A) или [программируемого логического контроллера](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D1%83%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B9_%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80).
2. Адаптивное управление — роботы с адаптивной системой управления оснащены сенсорной частью. Сигналы, передаваемые [датчиками](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA), анализируются и в зависимости от результатов принимается решение о дальнейших действиях, переходе к следующей стадии действий и т. д.
3. Основанное на методах [искусственного интеллекта](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82).
4. Управление человеком (например, дистанционное управление).

#### Принципы управления ПР:

Современные роботы функционируют на основе принципов [обратной связи](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D1%8C), подчинённого управления и иерархичности системы управления роботом.

Иерархия системы управления роботом подразумевает деление системы управления на горизонтальные слои, управляющие общим поведением робота, расчётом необходимой траектории движения манипулятора, поведением отдельных его приводов, и слои, непосредственно осуществляющие управление двигателями приводов.

Подчинённое управление служит для построения системы управления приводом. Если необходимо построить систему управления приводом по положению (например, по углу поворота звена манипулятора), то cистема управления замыкается обратной связью по положению, а внутри системы управления по положению функционирует система управления по скорости со своей обратной связью по скорости, внутри которой существует контур управления по току со своей обратной связью. Современный робот оснащён не только обратными связями по положению, скорости и ускорениям звеньев. При захвате деталей робот должен знать, удачно ли он захватил деталь. Если деталь хрупкая или её поверхность имеет высокую степень чистоты, строятся сложные системы с обратной связью по усилию, позволяющие роботу схватывать деталь, не повреждая её поверхность и не разрушая её. Управление роботом может осуществляться как человеком-оператором, так и системой управления промышленным предприятием (ERP-системой), согласующими действия робота с готовностью заготовок и станков с числовым программным управлением к выполнению технологических операций.

**Классификация и конструктивно технологические параметры ПР**

Классификация промышленных роботов:

1. По виду производства ПР делят на специальные, специализированные и универсальные.
   * Специальные ПР выполняют определенную технологическую операцию или вспомогательную модель оборудования;
   * Специализированные ПР выполняют операции одного вида, например сварку, сборку и обслуживают определенную группу моделей оборудования;
   * Универсальные ПР являются наиболее усовершенствованными представителями промышленных роботов, служат для выполнения разных операций и функционируют с оборудованием различного назначения ( разнородных операций ).
2. По грузоподъемности различают ПР на сверхлегкие (грузоподъемность не более 1 кг.), легкие (грузоподъемность от 1 до 10 кг.), средние (грузоподъемность от 10 до 200 кг.), тяжелые (грузоподъемность от 200 до 1000 кг.) и сверхтяжелые (где грузоподъемность свыше 1000 кг.).
3. По возможности передвижения ПР подразделяют на стационарные и подвесные.
   * Стационарные имеют ориентирующие и транспортирующие движения;
   * Транспортирующие ПР дополнительно к этим двум движениям (ориентирующие и транспортирующие) и координатные перемещения.
4. По числу степеней подвижности ПР, выпускают роботы с 2-мя, 3-мя, 4-мя и более степеней подвижности.
5. По способу установки ПР делят на встроенные (хотя встроенные промышленные роботы и считаются компактными в плане габаритов, но при этом они обслуживают только один станок), подвесные (возможность обслуживания до 2-х станков) и напольные (возможность обслуживания до 2-х и более станков, но при этом они имеют более сложные задачи, например обеспечить смену инструмента.
6. По виду привода ПР подразделяют на роботы с электрическим, гидравлическим, пневматическим и комбинированным приводам.
7. По виду управления ПР различают:
   * Роботы с погромным управлением (цикловым, числовым, позиционным и контурным);
   * Роботы с адаптивным управлением (промышленные роботы с адаптивным управлением имеют измерительные устройства и устройства для восприятия внешней среды, управляющая программа или УП в этом случае не должна содержать всю необходимую информацию).
8. По способу программирования различают ПР программируемые обучением ( по методу обучения оператор, управляя промышленным роботом приводит его захватное устройство или ЗУ из одного конечного положения в другое через серию точек, которые фиксируются в запоминающем устройстве промышленного робота и при обработке следующих деталей захватное устройство будет двигаться по этим точкам) и аналитические (путем расчета программ).

## Движения в ПР

## Различают следующие движения в промышленных роботах:

## Транспортирующие – в направлениях XY, ϕxy, ϕzx

Транспортирующие движения служат для перемещения ЗУ в различные точки рабочего транспорта;

## Ориентирующие – в направлениях ϕyz и Q

Ориентирующие движения передают захватному устройству (ЗУ) необходимое положение в заданной точке рабочей зоны;

## Координатное – Y, X

## Координатные движения обеспечивают перемещения ПР между отдельными производственными позициями. Рабочие движения промышленных роботов направлены на удержание объекта и перемещения его в заданных направлениях. Система координат ПР определяют компоновочную схему ПР и форму рабочей зоны: прямоугольная плоская, прямоугольная пространственная, полярная, цилиндрическая, сферическая.

**Технические характеристики ПР**

1. Грузоподъемность промышленного робота определяется наибольшей массой изделия (например, детали, инструмента или приспособления), которым он может манипулировать в пределах рабочей зоны;

2. Число степеней подвижности промышленного робота определяется общим числом поступательных и вращательных движений манипулятора, без учета движений зажима-разжима его схвата. Большинство промышленных роботов в машиностроении имеет до пяти степеней подвижности;

3. Рабочая зона определяет пространство, в котором может перемещаться схват манипулятора. Обычно оно характеризуется наибольшими перемещениями захватного устройства вдоль и вокруг каждой оси координат.

Мобильность промышленного робота определяется его способностью совершать разные по характеру движения: перестановочные (транспортные) перемещения между рабочими позициями, находящимися на расстоянии, большем, чем размеры рабочей зоны манипулятора; установочные перемещения в пределах рабочей зоны, определяемой конструкцией и размерами манипулятора; ориентирующие перемещения схвата, определяемые конструкцией и размерами кисти - конечного звена манипулятора. Промышленные роботы могут быть стационарными, не имеющими перестановочных перемещений, и передвижными, обеспечивающими все названные виды движений

## Целесообразность использования ПР

* достаточно быстрая окупаемость
* исключение влияния человеческого фактора на конвейерных производствах, а также при проведении монотонных работ, требующих высокой точности;
* повышение точности выполнения технологических операций и, как следствие, улучшение качества;
* возможность использования технологического оборудования в три смены, даже 365 дней в году;
* рациональность использования производственных помещений;
* исключение воздействия вредных факторов на персонал на [производствах с повышенной опасностью](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82);

**Список используемой литературы**

**1.** «Современный электропривод станков с ЧПУ и промышленных роботов»  Михайлов О.П., Орлова Р.Т., Пальцев А.В., 2001г.

**2. «**Роботизированные технологические комплексы в ГПС»  Н. М. Довбня, А. Н. Кондратьев, Е. И. Юревич, 2000г.

3. «Робототехнические комплексы» Под редакцией Б.И. Черпакова, 2002г.

4. **«**Роботизированные сборочные комплексы» А. А. Иванов, В. В. Сафронов, 2001г.

5. «Технология и оборудование производства электрических машин» А.А. Осьмаков, 2003г.