

ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Преподаватель:
Сушко Анастасия Викторовна*



Фредерик Тейлор — американский инженер, основоположник научной организации труда и менеджмента.

Ключевые положения

1. Управление производственным процессом
2. Автоматизированная система управления
 - ✓ Схема АСУ
 - ✓ Процесс АСУ
3. Станки с ЧПУ
4. Промышленные роботы
 - ✓ Роботизированный технологический процесс (РТП)

План лекции

Управление производственным циклом -

это процесс управляющего воздействия на объект с целью привести его в желаемое состояние или положение.

Объект управления -

это объект, нуждающийся в управляющем воздействии для его успешного взаимодействия с другими объектами (внешней средой).



Процесс автоматизированного управления

Для автоматического управления объектом необходимо **устройство управления (регулятор)**.

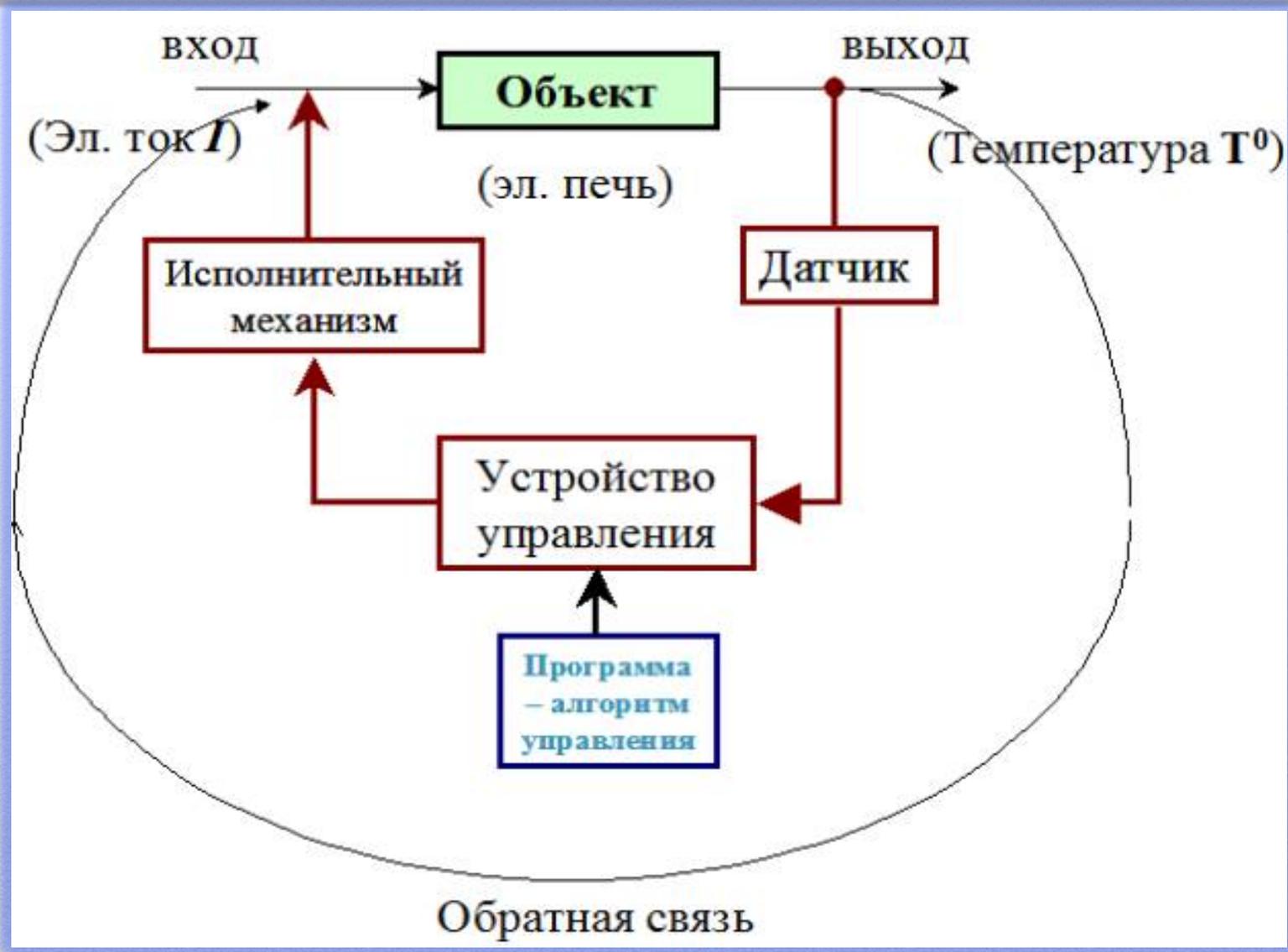
Устройство управления – электронное устройство различной степени сложности, которое принимает сигналы от датчиков с одной стороны, и выдает управляющий сигнал на исполнительный механизм с другой стороны. Используется для построения систем автоматического управления.

Для управления устройству управления нужно знать текущее состояние выхода объекта. Для получения информации о выходе объекта используется **датчик**.

САУ газокompрессором



Схема АСУ



Автоматизация позволяет:

- ✓ **Повышает производительность труда,**
- ✓ **Уменьшает выход брака,**
- ✓ **Улучшает условия труда работников, освобождая их от рутинного и монотонного труда,**
- ✓ **Повышает безопасность работ,**
- ✓ **Сокращает численность занятых на производстве рабочих**

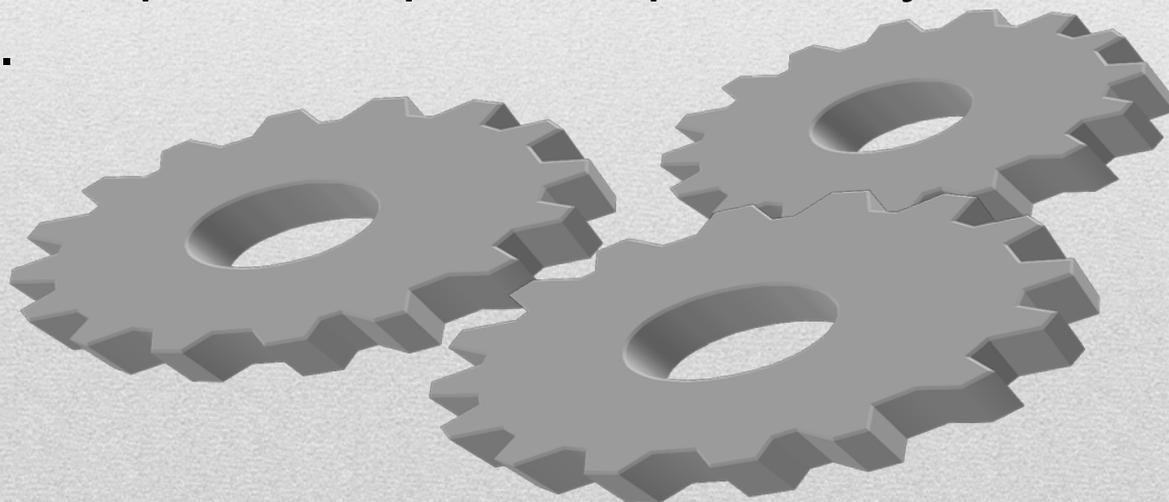
Автоматизация

В целом ряде случаев автоматизация технологических процессов позволяет организовать эффективные производства с минимальными затратами, например, по переработке сельскохозяйственного сырья, утилизации отходов производства, производства строительных материалов и т.д.



Технологические процессы

Прежде чем автоматизировать тот или иной технологический процесс необходимо провести анализ **условий и возможности** автоматизации, который поможет определить экономическую целесообразность, получаемый эффект и грамотно выбрать средства автоматизации. Автоматизировать можно практически любой технологический процесс, однако, если это не дает никакого эффекта кроме затрат, то вряд ли нужна такая автоматизация.



Процесс автоматизации можно изобразить такой схемой

Анализ технической возможности автоматизации

Анализ экономической целесообразности

Учет климатических условий

Учет требований экологии

Учет требований техники безопасности и охраны труда

Выбор средств автоматизации



Автоматизация управленческих функций

Автоматизация управленческих функций позволяет более **четко планировать** производственные и управленческие процессы, **экономить** затраты времени на планирование, учет и контроль за исполнением распоряжений, **анализировать** состояние дел в учреждении, фирме и **составлять прогнозы**, вести бизнес-планирование, быстро получать справочную информацию и т.п.

Кроме этого, автоматизация управленческого труда позволяет повысить эффективность управления при высокой мобильности руководителя за счет дистанционной связи руководителя с информационной сетью фирмы, предприятия.

Процесс автоматизации управленческих и учетных функций



При автоматизации учетных и управленческих функций также необходим **анализ возможности и экономической целесообразности**, хотя экономический вопрос не должен играть решающую роль.

В любом случае автоматизация, например бухгалтерии, носит затратный характер. Однако, дает несравнимые преимущества – повышается культура труда, сокращается вероятность ошибок, работники освобождаются от рутинного и утомительного труда, сокращаются сроки выполнения любых работ и операций, сокращается время на обработку документации и формирование любых отчетных документов, появляется возможность быстро проводить анализ хозяйственной деятельности в любых разрезах, упрощается оперативный учет, база данных всегда в актуальном состоянии, возможность одновременной работы с одной базой данных с нескольких рабочих мест.

Станки с числовым программным управлением (**ЧПУ**) появились достаточно давно **в середине XX века**. Они родились благодаря развитию вычислительной техники и необходимости обрабатывать детали очень сложной формы с высокой точностью.

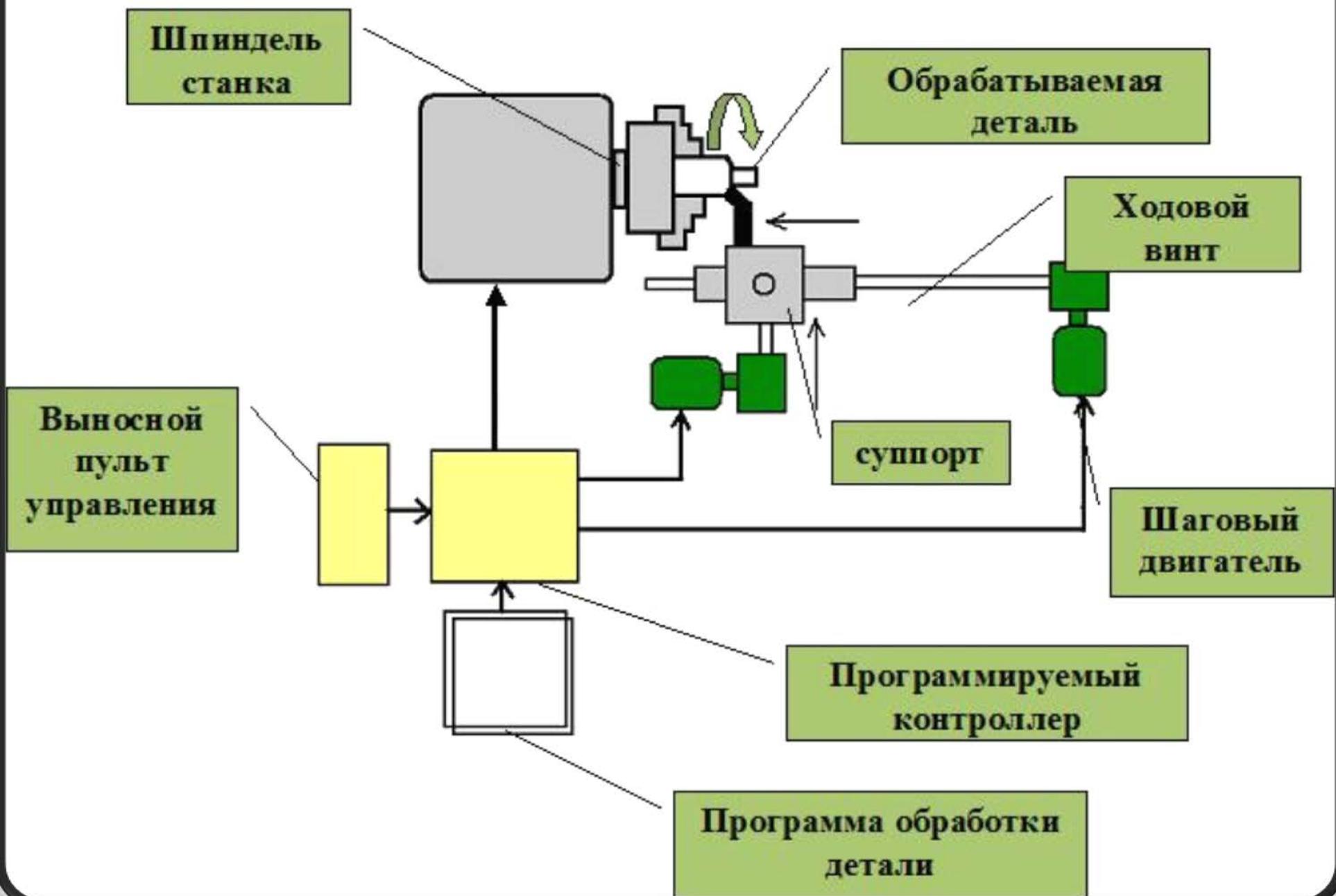
Например, детали для магнитопроводов ускорителей элементарных частиц, камеры установки для исследования термоядерного синтеза ТОКАМАК, гребных винтов кораблей, лопаток паровых и газовых турбин, сверление отверстий в печатных платах электронных устройств с высокой точностью координат и т.п.

Вручную такие детали невозможно изготовить с нужной точностью.

В станках с ЧПУ для привода рабочих органов используются **шаговые двигатели**, угол поворота которых зависит от числа импульсов, поданных на обмотку двигателя.

Они с высокой точностью перемещают, например, резец станка, обеспечивая точность обработки детали. Шаговыми двигателями и двигателем шпинделя управляет программируемый контроллер, в памяти которого заложена программа обработки конкретной детали.

Принцип работы станка с ЧПУ



Сложные современные станки с ЧПУ снабжены еще и роботами – манипуляторами для смены инструмента и деталей.

Станки с ЧПУ по виду обработки делятся так же, как и обычные металлорежущие станки : **токарные, револьверные, фрезерные, расточные** и т.п.

Станки с ЧПУ достаточно дороги и применяются только там, где их применение необходимо, как правило, в серийных производствах, и где иначе нельзя добиться высокой точности изготовления.

Перед началом обработки производится **настройка** положения рабочего инструмента по шаблонам, **ввод** программы обработки в память контроллера, **наладка** работы станка. И только после пробной удачной обработки детали запускается автоматический режим и обрабатывается серия деталей.

Многие станки имеют системы автоматического контроля качества и точности обработки деталей. Периодически проверяется состояние резца и при необходимости резец заменяется. Резец устанавливается точно по шаблону, чтобы не пришлось снова перенастраивать станок.

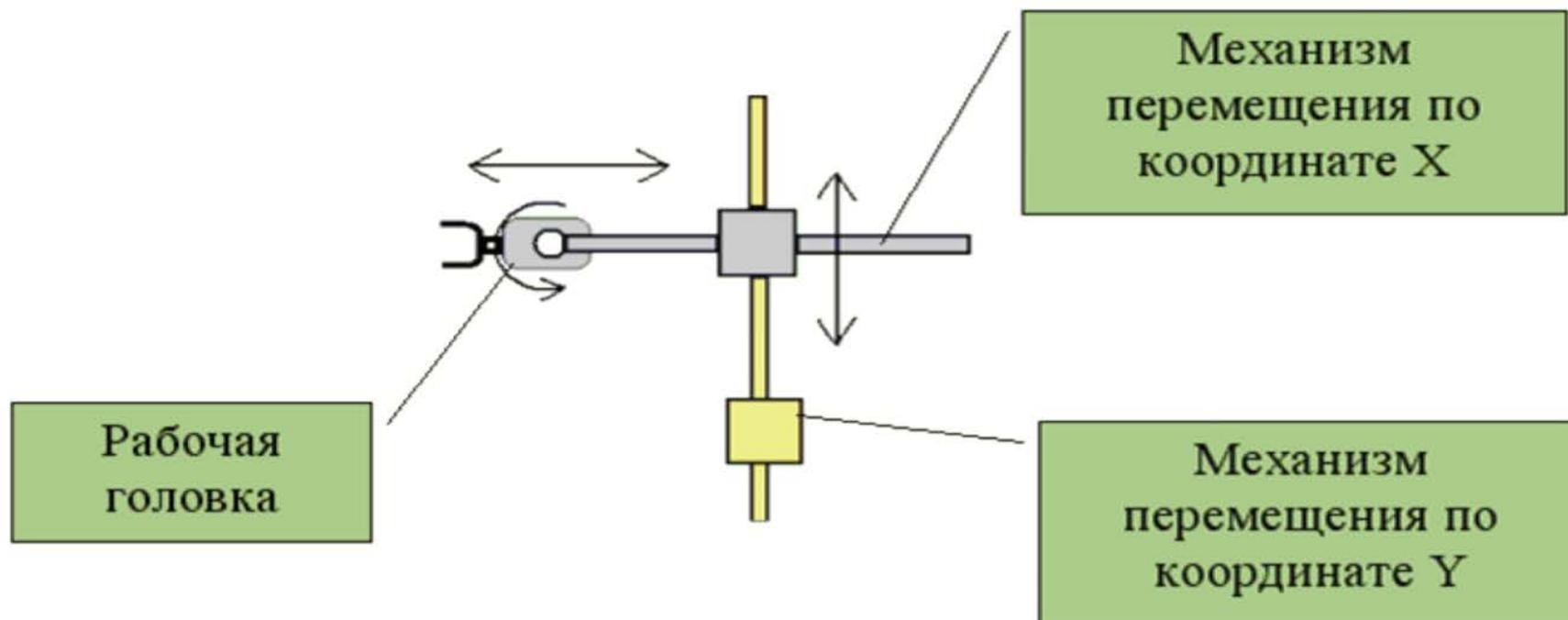
Промышленные роботы

Робот — это машина, моделирующая деятельность человека, или отдельные его функции.

Промышленный робот это механизм, который автоматически, в соответствии с заложенным алгоритмом, выполняет определенные движения и работу.

Как правило, роботы выполняют однообразные операции на конвейерных линиях или поточных линиях. Например, подают деталь на станок, или снимают деталь со станка и передают его на транспортер или другой станок. Другой пример - сварочные роботы на конвейере сборки кузовов легковых автомобилей. Отдельный сварочный робот перемещает рабочую головку с электродами в нужную точку и выполняет рабочее действие – сжимает свариваемые детали. Происходит точечная контактная сварка. Роботы могут применяться и в особо опасных условиях.

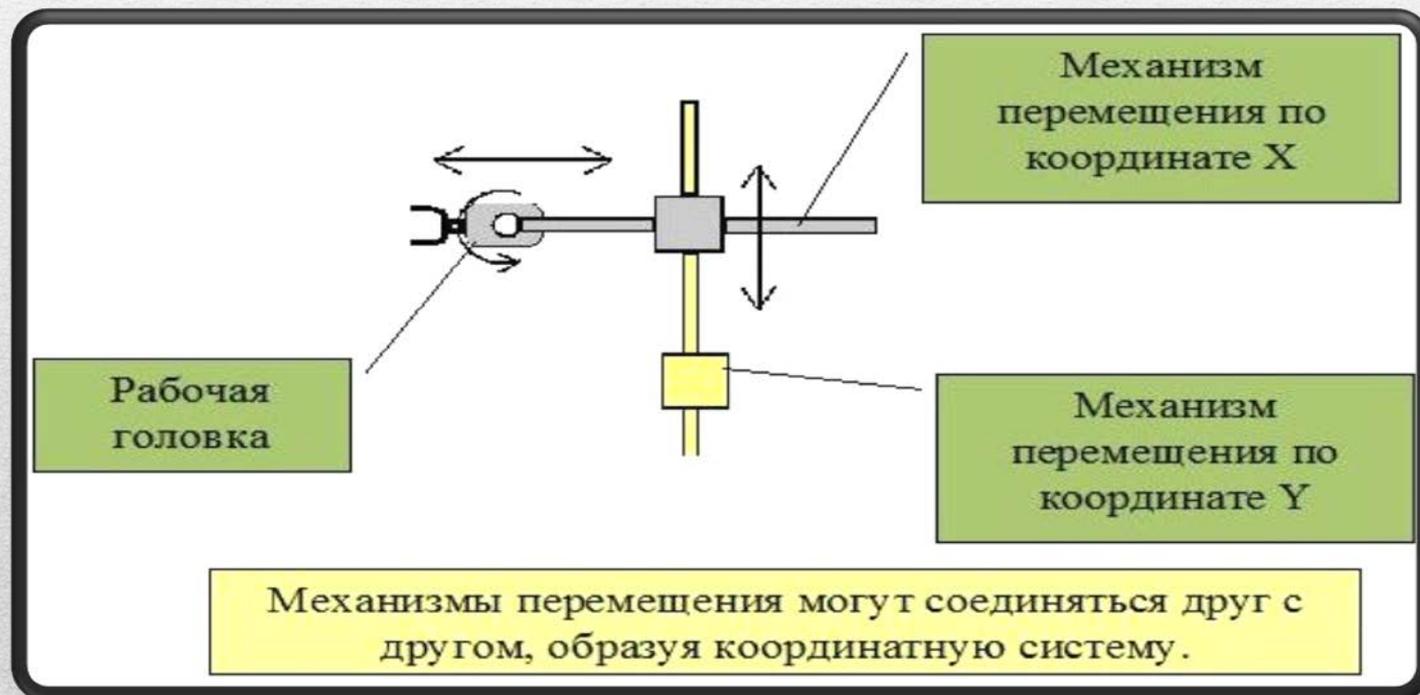
Устройство и принцип действия промышленного робота



Механизмы перемещения могут соединяться друг с другом, образуя координатную систему.

Промышленные роботы

Промышленные роботы собирают из унифицированных деталей. У робота есть основной блок, в котором находится и управляющая ЭВМ. Этот блок также служит основанием робота. Далее имеется рабочая головка и механизм перемещения рабочей головки.



Механизмы перемещения могут соединяться друг с другом, образуя координатную систему.

Промышленные роботы

Итак, алгоритм управления в памяти управляющей ЭВМ задает перемещение рабочей головки в нужную точку пространства. Робот начинает движение, при этом датчики показывают истинное положение рабочего органа.

При достижении нужной точки движение прекращается и дается команда на выполнение рабочей операции (взять захватом деталь, например), датчики рабочего органа сигнализируют о выполнении, затем дается команда переместить рабочий орган в другую точку пространства и т.д. Вся работа робота разбита на простейшие операции, которые он выполняет последовательно. Часто нужны простые двух координатные роботы, у которых перемещение рабочего органа происходит в одной плоскости.

Примеры промышленных роботов



Сварочные роботы
KAWASAKI
F-SERIES



Трехподвижный промышленный
робот ПРП 1-1 с цилиндрической
системой координат



Многоцелевые 4-х осевые роботы SCARA

Большинство современных промышленных роботов являются представителями **первого поколения**.

Они выполняют вспомогательные операции у прессов, станков, литейных машин и т.п. Для работы роботов первого поколения необходимо, чтобы среда, в которой они действуют, была определенным образом **организована**. Для этого требуется создание технологической оснастки, упорядочивающей положение заготовок или деталей, инструмента.

Это накладывает ограничения на применение роботов, усложняет переналадку работа на новые операции.

Адаптивные роботы применяются для более сложных операций, где трудно создать строго определенную обстановку. Они могут выполнять механическую сборку, сварку, окраску, сортировку деталей, работают с движущимся конвейером, осуществляют контроль качества и размеров изделий, а также выполняют другие технологические операции.

Современный этап развития автоматизации производственных процессов характеризуется переходом от отдельных роботов к их групповому применению, созданию технологических участков, цехов и **гибких автоматизированных производств (ГАП)**.

Роботизированный технологический процесс (РТП)

представляет собой технологическое оборудование, оснащенное средствами числового программного управления и состоящее из одного или группы станков, промышленных роботов, транспортных и накопительных устройств, объединенных общей системой управления. РТК может функционировать автономно, но для включения комплекса в системы более высокого уровня - роботизированного технологического участка, цеха — должна быть предусмотрена возможность взаимосвязи системы управления РТК с системой управления верхнего уровня.

Система управления РТК может быть построена на базе одной ЭВМ. В сложных комплексах могут применяться многопроцессорные системы, при построении которых наиболее широкое применение нашли микроЭВМ серии "Электроника.

Роботизированный технологический процесс (РТП)

Роботизированный технологический участок (РТУ) состоит из нескольких РТК, объединенных автоматизированной транспортной системой со вспомогательным оборудованием и автоматизированной системой складирования. Работа технологического оборудования РТУ координируется системой группового управления от центральной ЭВМ.

РТУ может обеспечивать комплексную обработку однотипных деталей с разной последовательностью операций или сборку узлов из различных деталей. Обычно РТУ состоит из нескольких станков с ЧПУ, загрузка которых осуществляется с помощью промышленных роботов (ПР). Перемещение заготовок между станками и автоматизированным складом осуществляется с помощью автоматизированной транспортной системы.

Управление РТУ осуществляется центральной ЭВМ, информационная система которой соединена с соответствующими датчиками и выходами систем управления ПР и РТК. Та же ЭВМ осуществляет связь РТУ с вышестоящими системами управления.

Гибкое автоматизированное производство (ГАП)

Объединение РТУ с отдельными РТК и различными автоматизированными системами (АСУП, АСУТП, САПР и др.) привело к появлению гибкого автоматизированного производства.

Под гибким автоматизированным производством (ГАП) понимают производственную единицу в виде линии, участка, цеха, завода, функционирующую на основе безлюдной или малолюдной технологии, в которой работа всего технологического оборудования, складских и транспортных систем, сборочных участков и других производственных компонентов координируются как единое целое с помощью многоуровневой микропроцессорной распределенной системы управления. Эта система обеспечивает изменения программы функционирования компонентов ГАП и тем самым быструю перестройку технологии при смене производственного задания.

Гибкое автоматизированное производство (ГАП)

Объединение РТУ с отдельными РТК и различными автоматизированными системами (АСУП, АСУТП, САПР и др.) привело к появлению гибкого автоматизированного производства.

Под гибким автоматизированным производством (ГАП) понимают производственную единицу в виде линии, участка, цеха, завода, функционирующую на основе безлюдной или малолюдной технологии, в которой работа всего технологического оборудования, складских и транспортных систем, сборочных участков и других производственных компонентов координируются как единое целое с помощью многоуровневой микропроцессорной распределенной системы управления. Эта система обеспечивает изменения программы функционирования компонентов ГАП и тем самым быструю перестройку технологии при смене производственного задания.

Благодарю за внимание
