

Лекция №1.

Тема: Введение. История развития автоматикеи.

Цель: Ознакомиться с предметом «АСУ ТП» и историей развития автоматикеи. Изучить основные понятия и задачи автоматизации. Рассмотреть структурную схему.

Основные вопросы и содержание:

1.1 Введение в предмет «АСУ ТП».

1.2 Краткая история развития автоматикеи.

1.3 Основные понятия и задачи автоматизации

1.4 Структурная схема системы автоматического регулирования одной величины

1.1 Введение в предмет «АСУ ТП».

Автоматизация – это идеология и практика использования в промышленном производстве автоматических управляющих устройств, заключается в замене умственной деятельности человека работой автоматических технических средств в отличии от механизации.

Механизация – замена мускульной физической силы человека работой технических устройств.

Техническая кибернетика включает в себя 3 раздела:

1) **Теория информации**, связанная с получением, хранением и переработкой информации, а также передачи ее по каналам связи.

2) **Теория автоматического управления**. Для осуществления автоматического управления техническим объектом создается система, состоящая из управляемого объекта и связанного с ним управляющего устройства. Теория автоматического управления (ТАУ) занимается вопросами описания и расчета систем управления техническими объектами на основе алгебраических, дифференциальных, интегральных уравнений и методов высшей математики.

3) **Инженерная психология и эргономика**, связанная с функционированием человека в системе управления.

Управление – процесс организации такого целенаправленного воздействия на объект, при котором объект переходит в требуемое состояние или положение.

Автоматика - отрасль науки и техники, охватывающая совокупность методов и технических средств, освобождающих человека от непосредственного выполнения операций по контролю и управлению производственными процессами и техническими устройствами.

Автоматика – это древнегреческое слово, обозначающее «самоусилие», «самодействие» (от слов “ауто” – сам и “матос” – усилие).

Технический объект (станок, двигатель, поточная линия и т.д.), нуждающийся для успешного взаимодействия с другими объектами или внешней средой в специально организованном управляющем воздействии, называется объектом управления (ОУ).

Целенаправленное воздействие на объект управления возможно, если выполняются два условия:

1) Существует совокупность правил, позволяющих добиваться поставленной цели управления в различных ситуациях, т.е. алгоритм управления;

2) Существует автоматическое управляющее устройство (АУУ), способное создавать в соответствии с алгоритмом управления целенаправленное воздействие на объект.

Совокупность объекта управления (ОУ) и автоматического управляющего устройства (АУУ), взаимодействие которых приводит к поставленной цели управления, называется системой автоматического управления (САУ).

1.2 Краткая история развития автоматике

Развитие мировой техники шло в трех направлениях:

1) Создание машин двигателей (водяные, ветряные, паровые, дизельные и электрические), которые освободили человека от тяжелого физического труда;

2) Создание машин-орудий, т.е. станков и технологического оборудования различного назначения.

3) Создание машин для контроля и управления производственными процессами. Развитие этого направления было вызвано необходимостью надежно, точно и быстро управлять машинами-двигателями, машинами-орудиями и сложными технологическими процессами.

1.3 Основные понятия и задачи автоматизации

Системы автоматической сигнализации (САС) – системы предназначенные для извещения обслуживающего персонала о состоянии технологической установки или протекающего в ней технологического процесса.

Системы автоматического контроля (САК) – системы, которые осуществляют без участия человека контроль (т.е. измерение и сравнение с нормативными показателями) различных величин, характеризующих работу технологического агрегата или протекающий в нем технологический процесс.

Системы автоматической блокировки и защиты – системы, которые служат для предотвращения возникновения аварийных ситуаций в агрегатах и устройствах.

Системы автоматического пуска и останова – системы, которые обеспечивают включение, переключение и отключение различных приводов и механизмов агрегата или технологической установки по заранее заданной программе.

Системы автоматического управления (САУ) – системы, которые предназначены для управления работой тех или иных технических устройств и агрегатов или протекающими в них технологическими процессами.

Управление – организация какого-либо процесса, обеспечивающего достижение поставленной цели.

Целями управления технологическими процессами и агрегатами могут быть:

- поддержание постоянного значения некоторой физической величины с заданной точностью;
 - изменение величины по определенной, заранее заданной программе;
 - получение оптимального значения величины или некоторого обобщающего комплекса величин (максимальная производительность агрегата, минимальная стоимость продукта, минимальное время перехода объекта из одного состояния в другое) и т.д.
-

При наиболее простых целях управления процесс управления называют регулированием. Объекты управления - объектами регулирования (ОР), управляющие устройства - автоматическими регулятором, а системы автоматического управления - системами автоматического регулирования (САР).

Автоматическое регулирование – это одна из важнейших функций автоматического управления, без осуществления которой невозможна работа большинства систем управления.

1.4 Структурная схема системы автоматического регулирования одной величины.

Взаимодействие элементов системы принято изображать с помощью структурных схем, на которых элементы показываются простыми геометрическими фигурами, а связи между ними - соединительными линиями со стрелками, показывающими направление передачи сигнала.

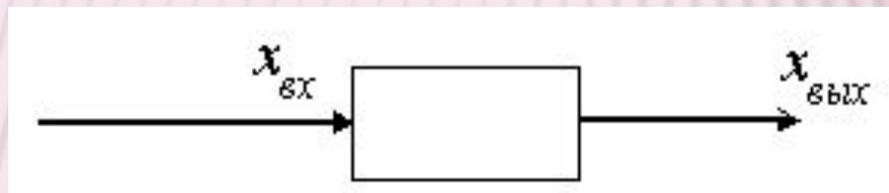


Рисунок 1.4.1. Элемент системы автоматического регулирования с одной входной и одной выходной величинами.

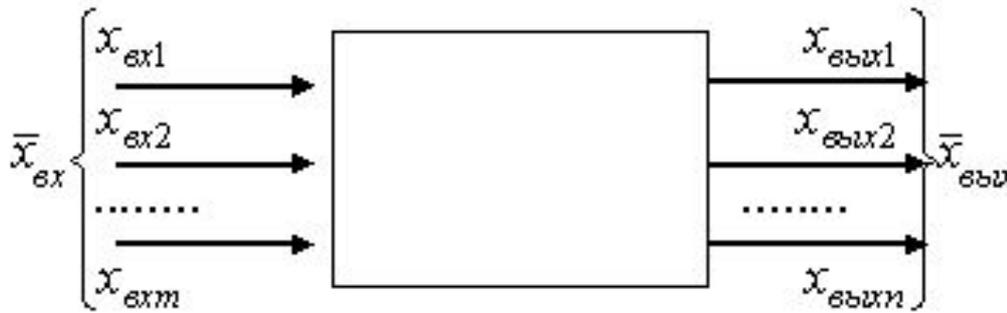


Рисунок 1.4.2. Элемент системы автоматического регулирования с несколькими входными и выходными величинами.

В любом элементе системы можно выделить m физических величин (переменных), воздействующих на этот элемент и называемых ВХОДНЫМИ ВЕЛИЧИНАМИ $x_{вх1}, x_{вх2}, \dots, x_{вхm}$

$$\bar{x}_{вх} = \{x_{вх1}; \dots; x_{вхm}\}$$

На выходе элемента имеется n величин $x_{вых1}, x_{вых2}, \dots, x_{выхn}$, характеризующих результаты протекающих в нем процессов и называемых ВЫХОДНЫМИ ВЕЛИЧИНАМИ

$$\bar{x}_{вых} = \{x_{вых1}; \dots; x_{выхn}\}$$

В более сложных случаях выходная величина элемента $x_{\text{ВЫХ}}$ может оказывать обратное воздействие на его вход. При этом говорят о наличии обратной связи, которая на структурной схеме (рис. 1.4.3) представлена элементом обратной связи (ОС).

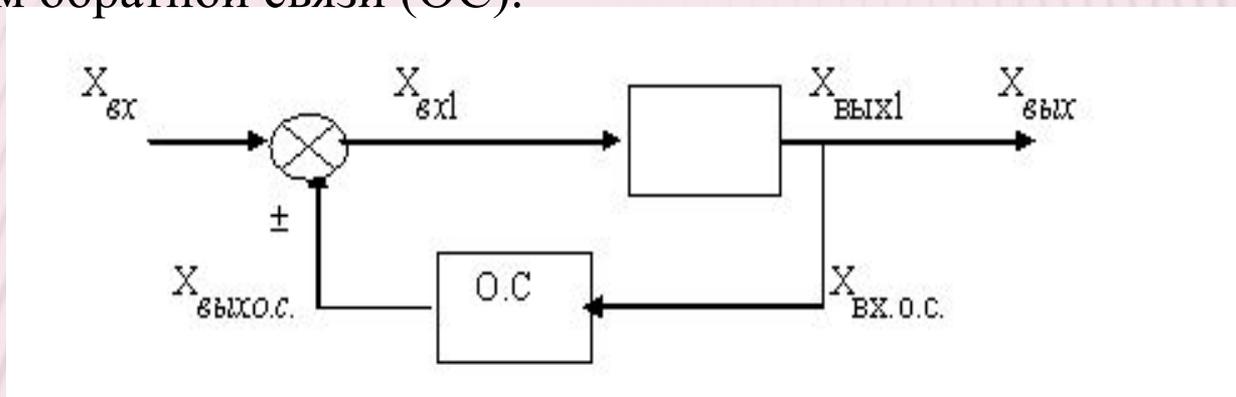
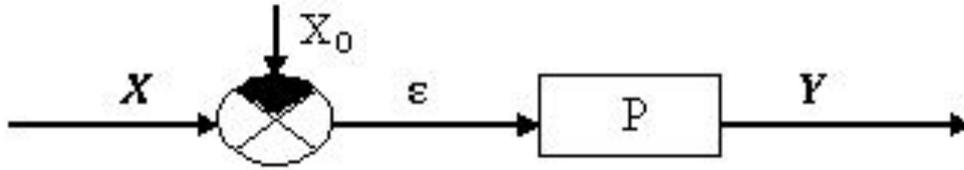


Рисунок 1.4.3. Элементы системы автоматического регулирования с обратной связью.

Обратная связь называется положительной, если ее введение увеличивает значение выходной величины $x_{\text{ВЫХ}}$ (по сравнению со значением $x_{\text{ВЫХ}}$ без обратной связи) и отрицательной, если уменьшает значение $x_{\text{ВЫХ}}$. При положительной обратной связи выходная величина элемента обратной связи $x_{\text{О.С.}}$ суммируется с входной величиной $x_{\text{ВХ}}$, при отрицательной – вычитается. Таким образом, входная величина основного элемента при введении обратной связи:

$$x_{\text{вх1}} = x_{\text{вх}} \pm x_{\text{о.с}}$$

Структурная схема регулятора

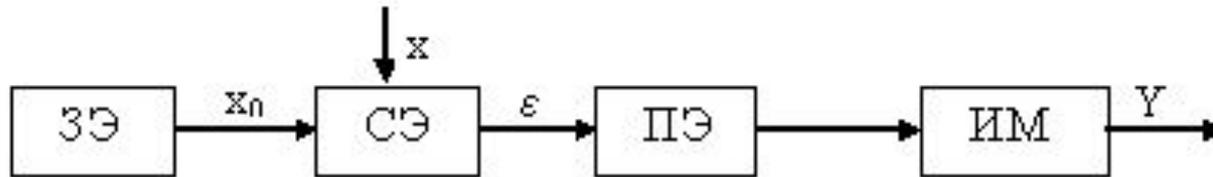


Y – регулирующее воздействие;

X – регулируемая величина;

X_0 – заданное значение регулируемой величины;

ϵ – отклонение регулируемой величины x от заданного значения x_0 .



лятора

ЗЭ – задающий элемент;

СЭ – сравнивающий элемент;

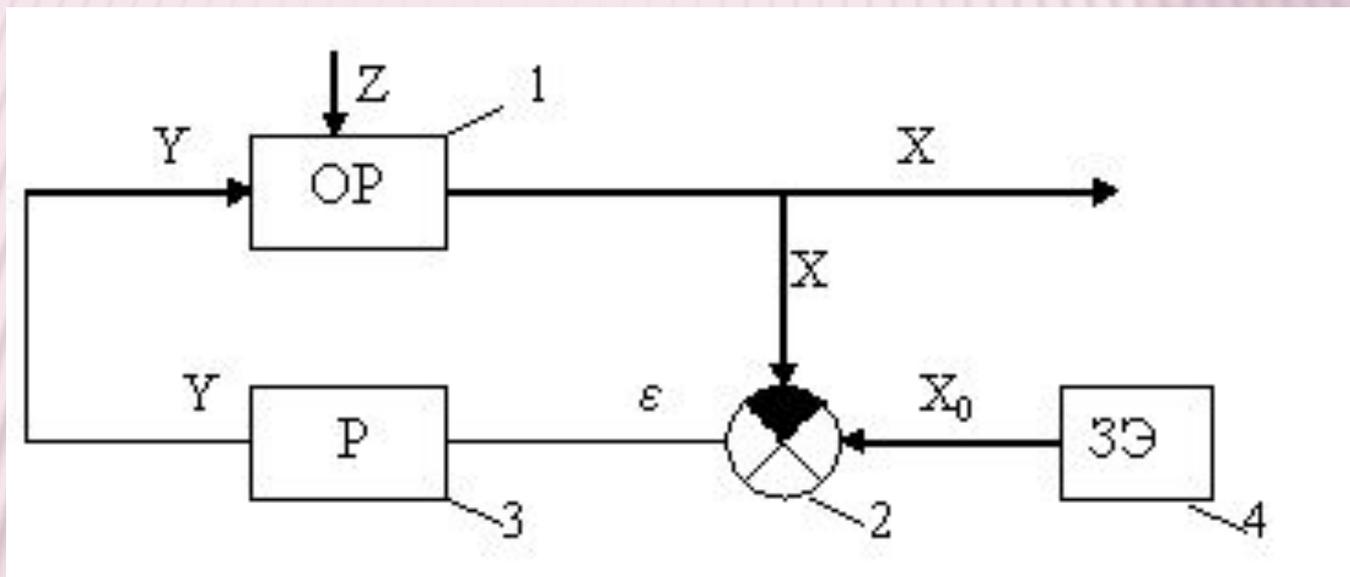
ПЭ – преобразующий элемент;

ИМ – исполнительный механизм.

Регулятор состоит из нескольких функциональных элементов и включает в себя:

- задающий элемент (задатчик), позволяющий вручную установить заданное значение регулируемой величины x_0 ;
- сравнивающий элемент, вырабатывающий величину отклонения $\epsilon = x_0 - x$;
- преобразующий элемент, преобразующий величину отклонения ϵ в соответствии с законом регулирования, реализуемом регулятором;
- исполнительный механизм, предназначенный для оказания регулирующего воздействия u на объект.

Если соединить объект и регулятор на структурной схеме в соответствии с принятыми обозначениями величин, то получится структурная схема системы автоматического регулирования одной величины



**Спасибо за
внимание**
