

Системы автоматического регулирования

Выполнила: Кузеванова Е.Е, Суглобова М.А.

Группа: АОМЦ-20.

Классификация системы автоматического регулирования.

- Система автоматического регулирования (САР) – совокупность объекта управления и автоматического регулятора, взаимодействующих между собой в соответствии с алгоритмом управления.
- Автоматическое регулирование – поддержание постоянного значения какого-либо параметра в технологическом процессе с заданной точностью или изменение его по определенному закону без непосредственного участия человека.

Классификация системы автоматического регулирования.

- По принципу регулирования все системы могут быть разделены на две группы.
- Первая группа основана на принципе регулирования по отклонению регулируемой величины от заданного значения. В этом случае отклонение регулируемой величины является причиной действия регулирующего органа, которое должно быть направлено на уменьшение этого отклонения. САР по отклонению является замкнутой.

Классификация системы автоматического регулирования.

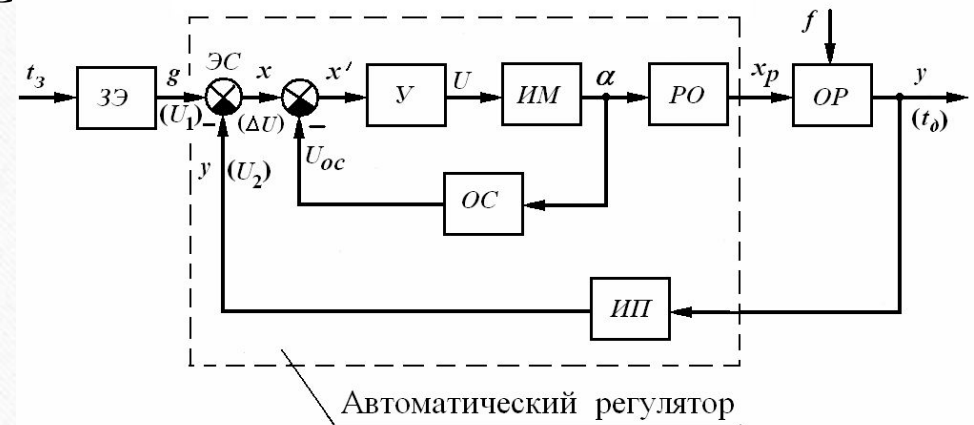
- Вторая группа основана на принципе регулирования по возмущению. САР по возмущению является разомкнутой. Обычно в САР вводятся возмущающие воздействия, вызванные основной причиной. В комбинированном регулировании осуществляется применение обоих принципов. Это регулирование особенно эффективно при построении сложных САР высокой точности.

Система теплогазоснабжения и вентиляции.

- В системах ТГиВ основными регулируемые физическими параметрами могут быть:
 - — температура горячей воды и мазута в трубопроводах, а также воздуха и его относительной влажности в помещении;
 - — давление газа в газопроводах, пара и воды в тепловых сетях;
 - — расход газа, пара и воды в системах газа - и теплоснабжения потребителей;
 - — уровень воды и конденсата в закрытых резервуарах под давлением;
 - — производительность насосов, вентиляторов, и дымососов при автоматизации котельных установок и других технологических процессов.

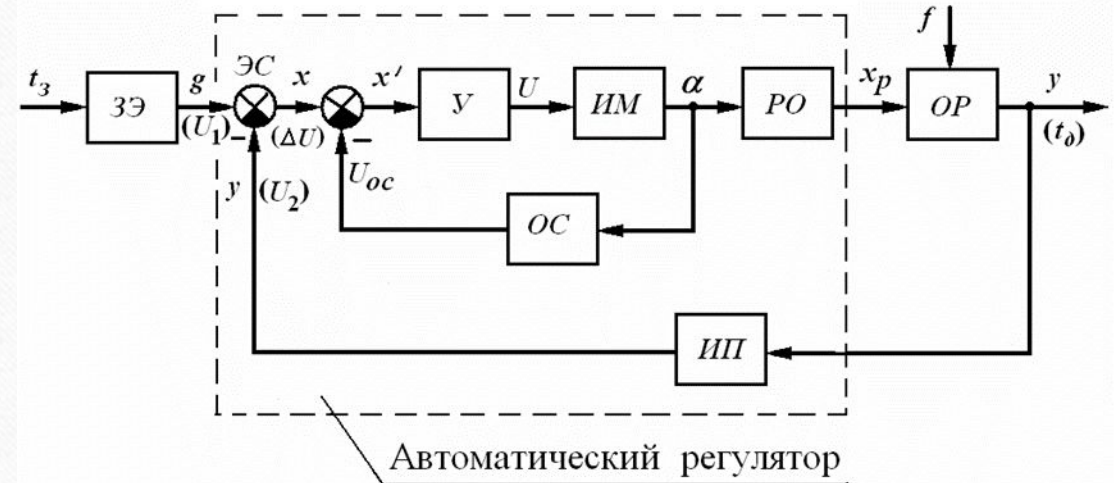
Принцип действия САР

При отклонении температуры воздуха в помещении от заданной в элементе сравнения ЭС вырабатывается сигнал ошибки, который в виде разности напряжений подается на усилитель $У$ и далее на исполнительный механизм ИМ. Двигатель ИМ начинает вращаться в соответствующую сторону и путем перемещения регулирующего органа РО (клапана на теплоносителе) оказывает регулирующее воздействие на объект регулирования ОР (приточная камера + помещение).



Принцип действия САР

- После отработки ошибки двигатель ИМ останавливается. При этом температура воздуха в помещении приближается к заданной в пределах определенной статической ошибки. САР называется линейной, если она составлена из линейных элементов.



Системы прямого и непрямого регулирования.

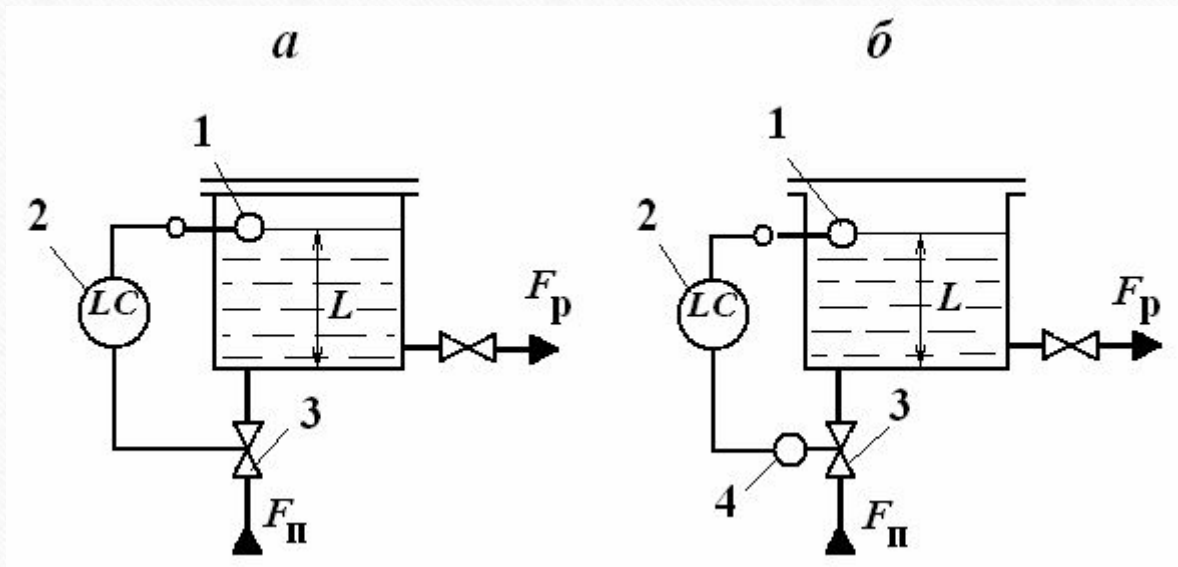
- Системы, в которых регулирующий орган перемещается непосредственно чувствительным элементом, называются системами прямого регулирования (рис. 3.3а). В этих системах перемещение регулирующего органа (клапана 3) осуществляется за счет энергии объекта (уровня жидкости). Область применения систем прямого регулирования ограничивается объектами регулирования небольшой мощности, в которых для перемещения регулирующего органа не требуется значительных усилий.

Системы прямого и непрямого регулирования.

- В систему непрямого регулирования (рис. 3.3б) дополнительно входит устройство, позволяющее усилить сигнал ошибки по мощности. В этой системе роль усилительного устройства выполняет реверсивный электродвигатель 4, который посредством кинематической передачи перемещает клапан 3. В системах непрямого действия можно применять высокоточные маломощные чувствительные элементы для управления работой объектов большой мощности. При этом точность регулирования резко возрастает. Поэтому САР непрямого действия находят более широкое применение, по сравнению с САР прямого действия.

Системы прямого и непрямого регулирования.

Рис. 3.3



система прямого
регулирования

система непрямого
регулирования

Статические и астатические системы.

- Статической называется такая САР, в которой регулируемая величина определяется остаточным (статическим) отклонением и зависит от возмущения. Примером статической САР является статический регулятор уровня (рис. 3.3а).
- При заданном уровне жидкости L клапан 3 занимает положение, соответствующее равенству притока и расхода жидкости ($F_{\text{п}} = F_{\text{р}}$). Если расход $F_{\text{р}}$ увеличивается, уровень L жидкости в резервуаре понижается, поплавков 1 опускается и клапан 3 увеличивает приток жидкости $F_{\text{п}}$ до тех пор, пока приток не станет, равен расходу.

Статические и астатические системы.

- При повышении уровня открытие клапана уменьшается. Поэтому каждому расходу жидкости в установившемся режиме соответствует определенное положение клапана и новое значение уровня. Следовательно, статической системе присуща статическая ошибка, которая увеличивается с ростом приложенного возмущения F_p .
- Статическое регулирование характеризуется пропорциональной зависимостью между регулируемым параметром и перемещением регулирующего органа и поэтому называется пропорциональным или П – регулированием.
- Статические САР применяются в таких системах, где не требуется высокая точность поддержания регулируемого физического параметра. В системах ТГиВ такие системы применяются для регулирования уровня жидкости, давления, расхода и температуры.

Статические и астатические системы.

- Астатической САР называется такая система регулирования, которая в установившемся режиме работает без остаточного отклонения. К астатической САР можно отнести астатический регулятор, приведенный на рис. 3.3б.
- При заданном уровне жидкости в резервуаре, то есть когда приток $F_{п}$ равен расходу $F_{р}$ на электродвигатель 4 не поступает сигнал от регулятора уровня 2. Если расход $F_{р}$ увеличивается, то уровень жидкости в резервуаре снижается, и поплавков 1 опускается вниз. В этот момент регулятор уровня подает сигнал на электродвигатель, который начинает вращаться в сторону, соответствующую открытию клапана 3, увеличивая приток жидкости в резервуар.

Статические и астатические системы.

- Процесс регулирования длится до тех пор, пока приток жидкости не станет равным ее расходу. В этот момент электродвигатель остановится и регулирование прекратится. Значение регулируемой величины (уровень) станет равным заданному значению. При уменьшении расхода происходит обратный процесс.
- В астатической системе регулирования при различных по величине возмущающих воздействиях отклонение регулируемого параметра по окончании переходного процесса становится равным нулю.
- Преимуществом астатического вида регулирования является его свойство поддерживать регулируемый параметр точно на заданном уровне.
- Недостатком является затяжка процесса регулирования и перерегулирование.