

Примеры систем автоматического управления



Содержание

- Примеры систем авт. регулирования
- Примеры систем авт. управления

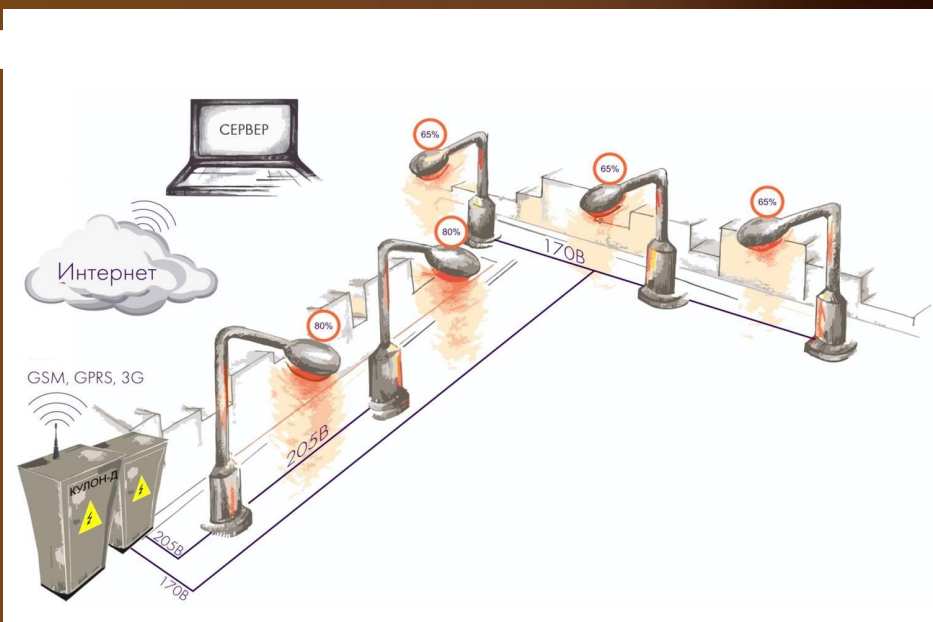


Системы автоматического регулирования



- Системы автоматического регулирования (САР) применяются для регулирования отдельных параметров (температура, давление, уровень, расход и т.д.) в объекте управления. В современных системах автоматического управления (САУ) системы автоматического регулирования являются подсистемами САУ и их применяют для регулирования различных параметров при управлении объектом или процессом.

- Принцип действия всякой системы автоматического регулирования (САР) заключается в том, чтобы обнаруживать отклонения регулируемых величин, характеризующих работу объекта или протекание процесса от требуемого режима и при этом воздействовать на объект или процесс так, чтобы устранил



Пример системы регулирования температуры

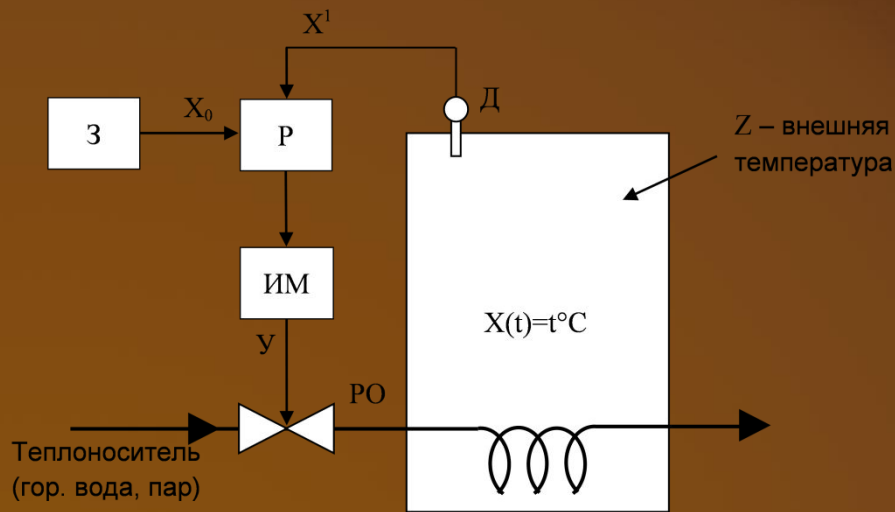
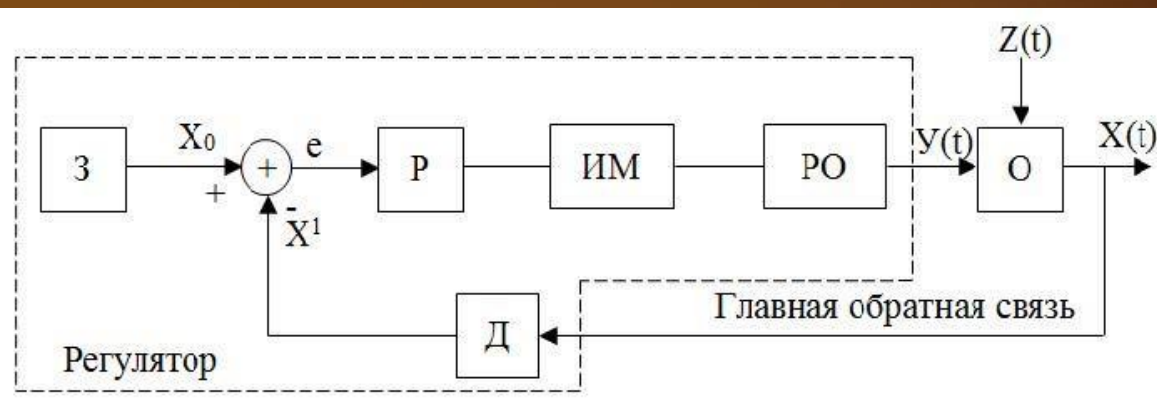


Рис.87 Блок схема системы (рисунок автора).

Если температура в объекте равна заданной, то сигнал с датчика X^1 равен сигналу с задатчика X_0 и сигнал ошибки на входе регулятора $e = X^1 - X_0 = 0$, сигнала на выходе регулятора нет, ИМ не работает и клапан открыт на заданную величину, поддерживая заданную температуру.

Функциональная схема САР



З – задатчик, для установки заданного значения параметра X_0

Д – датчик (термопара, терморезистор, датчик уровня, скорости и др. для разных систем)

Р – регулятор

ИМ – исполнительный механизм (эл. мотор с редуктором, пневмоцилиндры и др.)

РО – регулирующий орган (кран, вентиль, заслонка и др.)

О – объект регулирования (печь, эл. мотор, резервуар и др.)

У – регулирующее (управляющее) воздействие

Z – помеха (возмущение)

X – регулируемый параметр

X^1 – сигнал на выходе датчика

$e = X^1 - X_0$ ошибка, возникает при отклонении параметра от задания

X_0 – заданное значение регулируемого (управляемого) параметра может быть постоянным X_0 или изменяемым (U_t).



Сигнал с задатчика может быть:

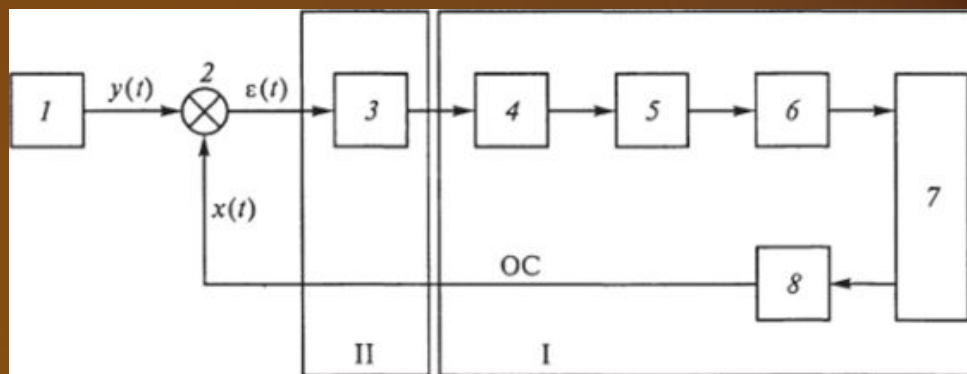
- - постоянным $X_0 = \text{const.}$ для поддержания постоянства регулируемого параметра температуры, давления, уровня жидкости и т. д. (*системы стабилизации*);
- - может изменяться во времени $U(t)$ по определённой программе (*программное регулирование*);
- - может изменяться во времени $U(t)$ в соответствии с измеряемым внешним процессом (*следящее регулирование*).

Системы автоматического управления

- Система автоматического управления представляет собой совокупность объекта управления (ОУ) и управляющего устройства, включающего в себя усилитель, реостат, измерительное устройство (датчик) и элемент сравнения.



Для улучшения качества управления (например, уменьшения ошибки $\epsilon(t)$, степени колебательности и т.д.) в систему вводят дополнительный очень важный элемент — регулятор. Тогда схема САУ, будет иметь вид

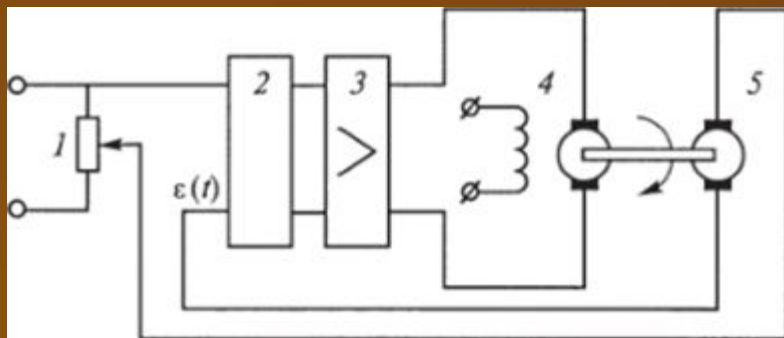


Измененная функциональная схема системы автоматического управления процессом закаливания металла:

1 — задающее устройство; *2* — сравнивающее устройство; *3* — регулятор; *4* — усилитель мощности; *5* — привод (двигатель); *6* — реостат; *7* — электропечь; *8* — измерительное устройство (датчик); **I** — неизменяемая часть САУ; **II** — регулятор (изменяемая часть САУ)

Функциональная схема замкнутой САУ числом оборотов электродвигателя:

- Отличительной чертой рассмотренных САУ является поступление на их входы так называемой *обратной информации*.



1 — потенциометр; 2 — регулятор; 3 — усилитель; 4 — электродвигатель; 5 — тахогенератор мой для контроля (т.е. наличие обратной связи). Так как ОС замыкает канал управления, такое управление называют замкнутым.



- При управлении с ОС значение управляющей переменной постоянно сопоставляется с ее заданным (эталонным) значением. Цель управления — сделать эти величины близкими, несмотря на различные помехи.
- **Контур управления** — это система, состоящая из объекта управления и регулятора (управляющей системы, с помощью которой добиваются нужного качества управления).
- К основным функциям контура управления относятся: измерение, сравнение и реагирование (выработка команды управления $u(t)$ объектом), которые должны по возможности выполняться оптимально. В этом случае контур управления, несмотря на различные помехи, будет постоянно поддерживать управляемую переменную близкой к ее заданному значению.

Список литературы

- Агравал, Г.П. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: Учебное пособие / Г.П. Агравал. - СПб.: Лань, 2013. - 208 с.
- Анучин, А.С. Системы управления электроприводов / А.С. Анучин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 373 с.
- Ким, Д.П. Теория автоматического управления. Том 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы / Д.П. Ким. - М.: Физматлит, 2007. - 440 с.



Спасибо за внимание!

