

## ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

К.О. Чечукова<sup>1</sup>, О.А. Денисова<sup>1</sup>, С.В. Фролов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»

Аннотация. В работе рассматриваются различные системы автоматического регулирования, основные принципы работы и варианты использования. Системы автоматического регулирования являются одними из важных устройств в современном мире и используются для контроля надежности, точности и стабильности различных устройств.

Ключевые слова: системы автоматического регулирования, надежность, регулятор, устройства, сфера деятельности, точность, контроллер.

## RESEARCH OF AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS

K.O. Chechukova<sup>1</sup>, O.A. Denisova<sup>1</sup>, S.V. Frolov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

Abstract. The work discusses various automatic control systems, basic operating principles and use cases. Automatic control systems are one of the important devices in the modern world and are used to control the reliability, accuracy and stability of various devices.

Keywords: automatic control systems, reliability, regulator, devices, field of activity, accuracy, controller.

Системы автоматического регулирования (САР) играют очень важную роль в различных сферах деятельности человека. Благодаря им обеспечивается надежность, стабильность и точность работы различных устройств. Они нужны для автоматизирования отдельных процессов и регулирования в них различных параметров.

САР классифицируют по:

- По назначению – для чего именно будет использоваться тот или иной регулятор (перепады температур или давления, расход топлива и т.д.);

- По характеристике регулирования – насколько точным и быстрым оно будет, зависит ли оно от времени, как именно будет происходить и др.;
- По виду вспомогательной энергии – за счет чего будет работать регулятор;
- По тому с какой скоростью будет перемещаться регулятор – с постоянной или же переменной.

САР широко используются в различных сферах промышленности. В медицине это контролирование дыхания, сердцебиения, давления и др. В автомобильной и машиностроительной отрасли это регулирование подачи топлива и контролирование работы механизмов, таких как тормозная система. В металлургии для контроля процесса плавки металла. А, например, в энергетике системы автоматического регулирования используются для контроля работы генераторов.

Но САР используются и вокруг простого человека. В чайнике – чтобы он отключился, когда нагрелся до определенной температуры, в стиральной машине – для контроля набора воды, в холодильнике или электропечи - для контроля нагрева или охлаждения устройства. Благодаря им нам не нужно бояться, что печка нагреется слишком сильно или что стиральная машина потечет от большого количества воды в ней.

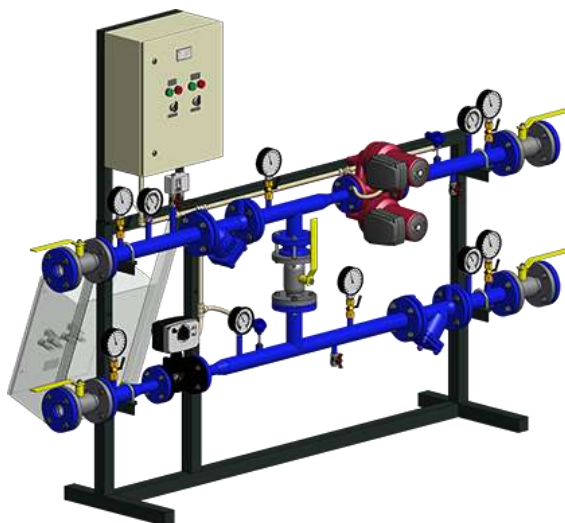


Рисунок 1 – Пример САР. Система автоматического регулирования теплопотребления (САРТ)

Регуляторы делятся на регуляторы прямого действия и непрямого действия.

Регуляторы прямого действия, также называемые пропорциональными регуляторами, представляют собой простейший тип регуляторов. Они контролируют выходное значение пропорционально разнице между заданным значением выходного сигнала системы и текущим значением.

Принцип работы прямого регулятора:

- Он измеряет текущее значение выхода системы.
- Вычисляет разницу между указанным значением и текущим значением.
- На основе этой разницы рассчитывается управляющий сигнал, пропорциональный разнице.
- Управляющие сигналы подаются на исполнительные механизмы, которые изменяют входные параметры системы для достижения заданных значений.

Примером такого регулятора можно назвать скорость автомобиля. Он позволяет водителю установить постоянную скорость движения без необходимости постоянно нажимать на педаль газа.

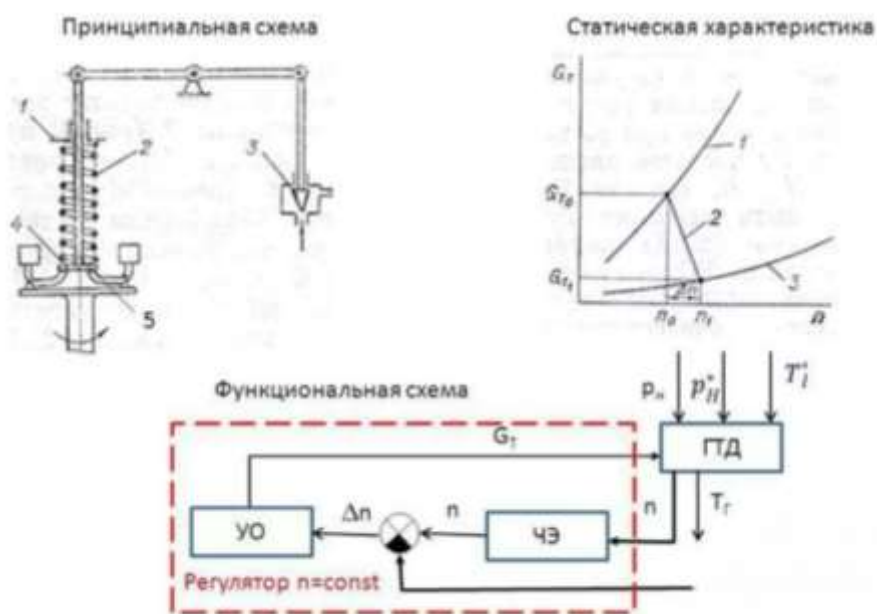


Рисунок 2 – Регулятор прямого действия

Контроллеры не прямого действия, также называемые контроллерами обратной связи, используют обратную связь от измеренных выходных значений для регулировки управляющего сигнала.

Принцип работы не прямого регулятора:

- Текущее значение выходного значения измерительной системы.

- Сравнивается это значение с ранее установленным целевым значением.
- Ошибка рассчитывается как разница между измеренным значением и ожидаемым значением.
- Ошибка передается контроллеру, который использует заранее определенный алгоритм для определения управляющего сигнала.
- Управляющие сигналы подаются на исполнительные механизмы, а входные параметры системы изменяются для устранения ошибок и приближения к желаемым значениям.

Примером такого регулятора можно назвать систему управления уровнем жидкости. Когда уровень жидкости в резервуаре становится слишком низким, не прямой регулятор запускает насос для подачи дополнительной жидкости.

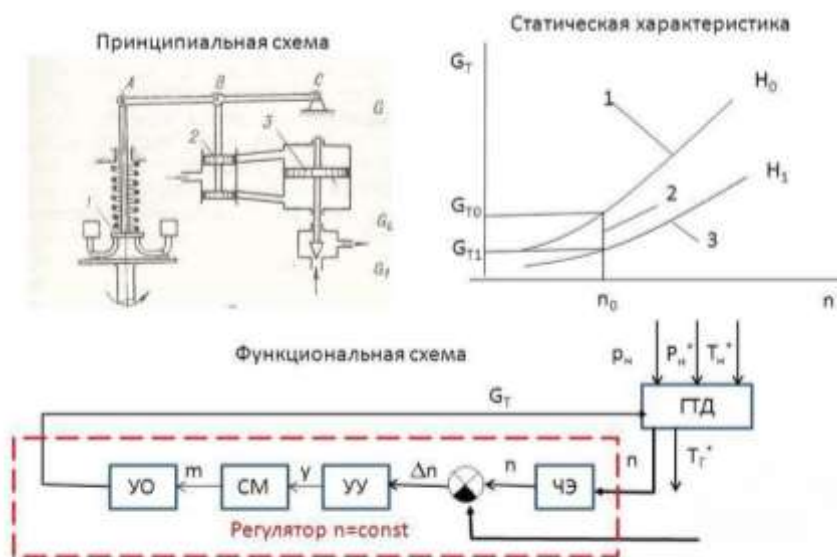


Рисунок 3 – Регулятор непрямого действия

Таким образом можно утверждать, что системы автоматического регулирования играют очень важную роль в различных сферах деятельности человека. И благодаря прогрессу САР будет только развиваться и делать нашу жизнь проще.

### Список литературы

1. Муханин Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие. – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 284 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). — ISBN 978-5-8114-0843-6 — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/205958125038> (дата обращения: 03.03.2024)

2. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. И 20 Электротехника и основы электроники: Учебник. 7-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 736 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/353639> (дата обращения: 03.03.2024)

3. Системы автоматического регулирования. Теория. — URL: Системы автоматического регулирования. Теория. — URL: <https://obrazovanie-gid.ru/dokumentaciya/princip-raboty-deshifatora-kratko.html> (дата обращения: 03.03.2024)

4. Полуэктов А.В., Макаренко Ф.В., Ягодкин А.С. Использование сторонних библиотек при написании программ для обработки статистических данных // Моделирование систем и процессов. — 2022. — Т. 15, № 2. — С. 33-41.

### References

1. Mukhanin L.G. Circuitry of measuring devices: Textbook. — 2nd ed., revised. - St. Petersburg: Lan Publishing House, 2016. - 284 p.: ill. — (Textbooks for universities. Special literature). — ISBN 978 5 8114 0843 6 — Text: electronic // Lan: electronic library system. — URL: <https://e.lanbook.com/book/205958125038> (access date: 03/03/2024)

2. Ivanov I. I., Solovyov G. I., Frolov V. Ya. I 20 Electrical engineering and fundamentals of electronics: Textbook. 7th ed., revised. and additional - St. Petersburg: Lan Publishing House, 2012. - 736 pp.: ill. — (Textbooks for universities. Special literature). — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Text: electronic // Lan: electronic library system. — URL: <https://e.lanbook.com/book/353639> (access date: 03/03/2024)

3. Automatic control systems. Theory. — URL: Automatic control systems. Theory. — URL: <https://obrazovanie-gid.ru/dokumentaciya/princip-raboty-deshifatora-kratko.html> (access date: 03/03/2024)

4. Poluektov A.V., Makarenko F.V., Yagodkin A.S. The use of third-party libraries when writing programs for processing statistical data // Modeling of systems and processes. - 2022. — Vol. 15, No. 2. — pp. 33-41.