



УДК 365

ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**Дулатов Максим Рафаэлевич**

студент 5-го курса, направление «Педагогическое образование»,

Орлов Алексей Вениаминович

программа: физика, информатика

Стерлитамакский филиал Уфимского Университета Науки и Технологии, г. Стерлитамак

Аннотация. В статье рассмотрены базовые аспекты теории автоматического управления (ТАУ), включая определение, структуру и основные компоненты систем управления. Описаны типы систем управления, их преимущества и недостатки, а также области применения. Работа направлена на упрощённое представление ключевых принципов, что делает материал полезным для студентов и начинающих специалистов.

Ключевые слова: автоматическое управление, системы управления, замкнутая система, разомкнутая система, устойчивость.

Теория автоматического управления (ТАУ) является важнейшей дисциплиной, изучающей принципы создания и функционирования систем, способных самостоятельно регулировать параметры объектов или процессов. Основная цель таких систем — обеспечить точное и надёжное управление без постоянного участия человека. Современные системы автоматического управления (САУ) применяются в самых разных отраслях, таких как промышленность, транспорт, энергетика, робототехника и медицина. Например, системы управления используются для автоматизации производственных линий, регулирования температурного режима в зданиях или управления сложными робототехническими устройствами.

САУ состоят из нескольких ключевых компонентов. Объект управления представляет собой процесс или устройство, которым необходимо управлять для достижения заданных параметров. Датчики измеряют текущие параметры объекта и передают данные в контроллер, который анализирует их и формирует управляющее воздействие. Исполнительные механизмы преобразуют это воздействие в действие, непосредственно влияющее на объект.

Системы управления можно разделить на разомкнутые и замкнутые. В разомкнутой системе управляющее воздействие не зависит от результата работы системы. Например, включение освещения с помощью таймера — простая и дешёвая система, которая не учитывает внешние условия. Однако такая структура не обеспечивает достаточной гибкости и точности, что ограничивает её применение.



Замкнутые системы, напротив, включают механизм обратной связи, который позволяет корректировать действия на основе измерений текущего состояния объекта. Примером может служить термостат в системе отопления, который регулирует подачу тепла в зависимости от текущей температуры. Такие системы отличаются высокой точностью, устойчивостью и широкими возможностями, но они сложнее в проектировании и дороже в реализации.

Устойчивость системы является важным критерием её эффективности. Это способность системы возвращаться в заданное состояние после возмущения. Для оценки устойчивости используются различные методы, включая метод корневого места, частотные методы (например, критерий Найквиста) и критерий Рауса-Гурвица. Эти методы позволяют определить пределы устойчивости системы и предложить улучшения для её работы.

В современных реалиях всё больше внимания уделяется разработке интеллектуальных систем управления. Такие системы способны анализировать большие объёмы данных в реальном времени и адаптироваться к изменяющимся условиям. Это особенно важно в областях, где требуется высокая степень точности, таких как авиация, космическая промышленность или медицина. Например, автоматические системы управления в авиации обеспечивают стабильный полёт самолёта даже в условиях турбулентности, минимизируя участие пилота.

Автономные транспортные средства являются ещё одним ярким примером применения ТАУ. Эти системы сочетают в себе датчики, камеры, системы обработки данных и исполнительные механизмы, чтобы обеспечить безопасное передвижение без участия человека. Подобные технологии активно развиваются, и многие страны тестируют их на дорогах общего пользования.

Интересной областью является также управление в робототехнике. Современные роботы, такие как манипуляторы на заводах или бытовые роботы-пылесосы, оснащены сложными системами автоматического управления, которые позволяют им эффективно выполнять задачи в динамично меняющейся среде. Развитие робототехники открывает новые перспективы для использования САУ в повседневной жизни.

Теория автоматического управления играет ключевую роль в энергосбережении. Например, системы управления энергопотреблением в "умных" зданиях автоматически регулируют работу отопления, вентиляции и освещения в зависимости от времени суток, температуры и присутствия людей. Это не только снижает затраты, но и помогает беречь природные ресурсы.

ТАУ активно развивается благодаря внедрению цифровых технологий. Использование микроконтроллеров, программируемых логических контроллеров (PLC) и других современных инструментов расширяет возможности автоматических систем. Кроме того, интеграция с



искусственным интеллектом и технологиями Интернета вещей (IoT) открывает новые горизонты для автоматизации сложных процессов. Например, в энергетике применяются системы, которые автоматически балансируют нагрузку в сетях, снижая потери и повышая эффективность.

Таким образом, теория автоматического управления остаётся актуальной областью знаний, способствующей развитию технологий и улучшению качества жизни. Её применение охватывает широкий спектр задач, от управления простыми устройствами до сложных многоуровневых систем.

Список литературы:

1. Воронцов А.А., "Основы теории автоматического управления", М.: Машиностроение, 2018.
2. Пупков К.А., Чистяков В.И., "Системы управления", М.: Наука, 2020.
3. Гольдфарб А.И., "Теория автоматического регулирования", СПб.: Политехника, 2017.
4. Исаев В.И., "Автоматика: Учебное пособие", Новосибирск: СибАК, 2019.
5. Королёв Б.В., "Техническая кибернетика", М.: Физматлит, 2021.