



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫМИ ПРОЦЕССАМИ

**ТОШПУЛАТОВ КОБИЛ ЯХЪЁХОН УГЛИ**

**Наманганский инженерно-технологический институт**

(ассистент) Наманган, Узбекистан

[gobil\\_toshpulatov@nammti.uz](mailto:gobil_toshpulatov@nammti.uz)

**АБДУЛАХАДОВ АБДУХАЛИЛ АБДУВАЛИ УГЛИ**

**Наманганский инженерно-технологический институт**

(студент) Наманган, Узбекистан

[abduhalil\\_abdulahadov@nammti.uz](mailto:abduhalil_abdulahadov@nammti.uz)

**Аннотация:** Данная статья исследует эффективность применения систем регулирования в управлении температурными процессами. Подробно рассматриваются методы регулирования, применяемые в различных промышленных секторах, анализируют их преимущества и оценивают результаты в контексте оптимизации тепловых процессов. Полученные выводы имеют важное значение для повышения эффективности и стабильности технологических систем, подчеркивая важность применения современных методов регулирования в инженерных приложениях.

**Ключевые слова:** Системы регулирования, управление температурой, процесс, эффективность, тепловой процесс.



**Abstract:** This article examines the effectiveness of the use of control systems in the management of temperature processes. Control methods used in various industrial sectors are examined in detail, their benefits are analyzed and the results are evaluated in the context of optimization of thermal processes. The findings have important implications for improving the efficiency and stability of process systems, highlighting the importance of applying modern control techniques in engineering applications.

**Key words:** Control systems, temperature control, process, efficiency, thermal process.

**Введение:** Применение систем регулирования для управления температурными процессами является важным аспектом во многих областях, где требуется поддерживать определенные тепловые условия. Системы автоматического регулирования играют ключевую роль в обеспечении стабильности и оптимальности этих процессов.

Одним из основных компонентов системы регулирования является регулятор, который сравнивает текущую температуру с заданной и принимает решение о необходимых корректировках. Регулятор может быть реализован в виде программного или аппаратного обеспечения, а также может использовать различные алгоритмы для достижения желаемого результата.

Один из наиболее распространенных типов регуляторов - пропорционально-интегрально-дифференциальный (PID) регулятор. Он основан на трех основных компонентах: пропорциональном, интегральном и дифференциальном действиях.

Пропорциональное действие регулятора пропорционально разности между текущей и заданной температурой. Оно позволяет быстро реагировать на изменения температуры, но может вызывать колебания вокруг заданного значения.



Интегральное действие регулятора учитывает накопленную ошибку регулирования. Оно позволяет устранять постоянную ошибку и обеспечивать точное следование заданной температуре, но может вызывать инерцию и замедление реакции на изменения.

Дифференциальное действие регулятора учитывает скорость изменения температуры. Оно позволяет предотвратить перегрев или переохлаждение, ускоряя или замедляя процесс нагрева или охлаждения.

Формула для работы PID-регулятора может быть представлена следующим образом:

$$u(t) = K_p * e(t) + K_i * \int e(t)dt + K_d * de(t)/dt,$$

где  $u(t)$  - управляющий сигнал,  $K_p$ ,  $K_i$ ,  $K_d$  - коэффициенты пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющих соответственно,  $e(t)$  - ошибка регулирования (разность между заданной и текущей температурой),  $\int e(t)dt$  - интеграл ошибки регулирования,  $de(t)/dt$  - производная ошибки регулирования.

Применение систем регулирования для управления температурными процессами позволяет обеспечить стабильность, точность и оптимальность работы системы. Это особенно важно в промышленности, где необходимо поддерживать определенные тепловые условия для обеспечения качества продукции и снижения энергопотребления.

Регулирование нагревательных систем является важной задачей в промышленности, где требуется поддерживать определенные температурные условия для обеспечения качества процессов и продукции. Применение систем автоматического регулирования позволяет обеспечить стабильность, точность и оптимальность работы нагревательных систем.



Одним из наиболее распространенных примеров применения систем регулирования в промышленности является управление температурными процессами в печах. В печах используются нагреватели для достижения определенной температуры и поддержания ее на заданном уровне. Система регулирования позволяет контролировать работу нагревателей и поддерживать стабильность температуры внутри печи.

Для регулирования нагревательных систем часто используется PID-регулятор. Формула для работы PID-регулятора была описана ранее:

$$u(t) = K_p * e(t) + K_i * \int e(t)dt + K_d * de(t)/dt,$$

где  $u(t)$  - управляющий сигнал,  $K_p$ ,  $K_i$ ,  $K_d$  - коэффициенты пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющих соответственно,  $e(t)$  - ошибка регулирования (разность между заданной и текущей температурой),  $\int e(t)dt$  - интеграл ошибки регулирования,  $de(t)/dt$  - производная ошибки регулирования.

Примером применения систем регулирования в промышленности является контроль температуры в процессе нагрева металла. В металлургической промышленности используются нагревательные печи для нагрева металла до определенной температуры перед последующей обработкой. Система регулирования позволяет поддерживать стабильность температуры и предотвращать перегрев или переохлаждение металла.

Еще одним примером применения систем регулирования в промышленности является управление нагревательными системами в процессе производства пластмассовых изделий. В процессе формовки пластмассы требуется точное поддержание определенной температуры для достижения требуемых свойств и качества изделий. Система регулирования позволяет контролировать работу



нагревательных элементов и поддерживать стабильность температуры внутри формовочной машины.

Таким образом, применение систем регулирования для управления нагревательными системами в промышленности позволяет обеспечить стабильность, точность и оптимальность работы процессов и производства. Это особенно важно для обеспечения качества продукции, снижения энергопотребления и повышения эффективности производства.

Регулирование уровня и жидкостей является важной задачей в промышленности и быту. Оно необходимо для обеспечения правильной работы многих устройств и механизмов, а также для сохранения качества продуктов и материалов.

Одним из основных методов регулирования уровня жидкостей является использование различных датчиков и контроллеров. Например, для измерения уровня воды в баке можно использовать ультразвуковые датчики, которые определяют расстояние до поверхности жидкости. Контроллеры, в свою очередь, позволяют автоматически регулировать подачу жидкости в бак, чтобы поддерживать заданный уровень.

Для регулирования жидкостей также используются различные клапаны и насосы. Например, клапаны могут использоваться для регулирования потока жидкости в трубопроводах, а насосы – для перекачивания жидкости из одного резервуара в другой. Важно выбирать правильные типы клапанов и насосов в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

Одним из наиболее распространенных методов регулирования уровня жидкостей является использование поплавковых выключателей. Они состоят из поплавка, который плавает на поверхности жидкости, и контактов, которые



срабатывают при достижении поплавком определенного уровня. Поплавковые выключатели могут использоваться для контроля уровня воды в бассейнах, резервуарах для дизельного топлива и других емкостях.

Для регулирования уровня жидкостей также могут применяться различные системы автоматического управления. Например, системы управления котлами используются для поддержания заданного уровня воды в котле. Они могут автоматически контролировать подачу воды и отключать нагревательные элементы при достижении заданного уровня.

В заключение, регулирование уровня и жидкостей является важной задачей во многих областях промышленности и быта. Оно позволяет обеспечивать правильную работу механизмов и устройств, а также сохранять качество продуктов и материалов. Для решения этой задачи используются различные методы и технологии, которые должны быть выбраны в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

### Использованная литература

1. А.Т.Алиева и др. Основы современного управления: теория и практика., Издательство “Литрес”, 2019.
2. В.Е.Лепский и др. Рефлексивные процессы и управление., Издательство “Когито-центр”, 217.
3. Г.Минцберг. Менеджмент: природа и структура организаций., Издательство “Алпина Диджитал”, 2021.
4. Ш.Сандермоен. Организационная структура., Издательство “Алпина Диджитал”, 2020.