

Проведенное моделирование показало, что даже небольшое изменение радиуса кривизны оказывает сильное влияние на степень корреляции, что позволит обнаружить и оценить износ шестерни на ранних этапах эксплуатации шестерни.

Список использованных источников

1. Голованов В. В. и др. Методы и средства диагностики авиационных приводов при их эксплуатации по техническому состоянию //Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. – 2015. – Т. 14. – №. 3-1. – С. 213-221.

2. Парфиевич А. Н. Диагностика технического состояния многовальных зубчатых приводов на основе анализа интегральных показателей акустической активности //Journal of Dynamics and Vibroacoustics. – 2016. – Т. 3. – №. 1. – С. 20-26.

3. Данилин А.И., Неверов В.В., Данилин С.А. Способ бесконтактного определения технического состояния зубчатых колес и устройство для его реализации: Пат. 2602488 (РФ). 2016.

4. Сидоров В.А. Повреждения зубчатых передач: классификация //Международный информационно-технический журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов, серия Металлообработка. – 2010. – №. 3. – С. 28-34.

УДК 536.58:681.5

МОДУЛЬ РЕГУЛИРОВКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ

Н.А. Ожогин, И.В. Лофицкий

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Терморегуляторы являются сегодня незаменимыми частями в некоторых отраслях промышленности. Они помогают регулировать температуру, в системах водоснабжения, отопления, в сушильных установках, в холодильниках, в печах, в пастеризаторах и во многом другом технологическом оборудовании [1].

На сегодняшний день на рынке представлено множество различных терморегуляторов от популярных производителей, таких как ОВЕН, Термодат и Рэлсиб.

В основном, промышленные регуляторы подходят для большинства задач, но не всегда такие решения могут подходить, когда требуется компактность, полностью программное управление и питание от постоянного напряжения.

Для решения данной задачи, разработан терморегулятор (рисунок 1), устанавливаемый в настоящее время в промышленные хроматографы компании ООО НТФ «БАКС».



Рисунок 1 – Двухканальный терморегулятор

Отличительной чертой разработанного терморегулятора является возможность регулировки температуры по двум независимым каналам. Питание нагревательных элементов полностью изолировано от основной цифровой схемы и может быть как переменного напряжения, так и постоянного в зависимости от типа нагревательного элемента. Настройка модуля и задание установок возможна по интерфейсу RS485 или I2C. Габариты модуля составляют не более 122x60x28 мм.

На рисунке 2 показан график колебаний температуры при установившемся режиме работы терморегулятора в 50 °С.

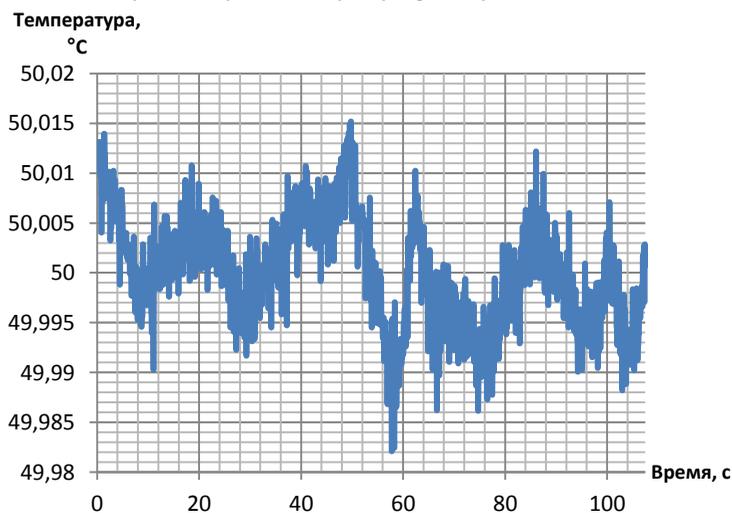


Рисунок 2 – График колебаний температуры при установившемся режиме работы терморегулятора в 50 °С

Регулировка температуры происходит по пропорционально-интегрально-дифференциальному (ПИД) закону регулирования. Данный закон обеспечивает более высокую точность поддержания температуры в сравнении с двухпозиционным.

Список использованных источников

1. Ю.М. Голдобин, Е.Ю. Павлюк., Автоматизация теплоэнергетических установок: учеб. пособие — Екатеринбург: УрФУ, 2017.— 186 с.

Ожогин Никита Александрович, студент кафедры КТЭСиУ. E-mail: ozhogin.nikita@gmail.ru

Лофицкий Игорь Вадимович, к.т.н., доцент кафедры КТЭСиУ E-mail: ivl60@mail.ru

УДК 536.58:681.5

ПИД ЗАКОН РЕГУЛИРОВАНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ТЕМПЕРАТУРОЙ

Н.А. Ожогин, И.В. Лофицкий

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Наиболее простой закон регулирования температуры - позиционный. При данном методе, нагревательный элемент работает на полной мощности до достижения заданной максимальной температуры, после чего прекращается его питание. При последующем остывании объекта, по достижении заданного минимального значения температуры, нагревательный элемент вновь работает на полной мощности. Нагреватель сначала разогревает себя, затем окружающие области объекта, и, таким образом, нагрев будет продолжаться до тех пор, пока волна тепла не достигнет датчика температуры. Следовательно, реальная температура может оказаться значительно выше заданного значения. Таким образом, при позиционном законе регулирования возможны значительные колебания температуры около заданного значения.

Этот недостаток можно уменьшить или вовсе устранить, применяя пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования (ПИД закон). ПИД предполагает уменьшение мощности, подаваемой на нагреватель, по мере приближения температуры объекта к заданной температуре [1]. Кроме того, в установившемся режиме регулирования по ПИД закону находится величина тепловой мощности, необходимой для компенсации тепловых потерь и поддержания заданной температуры.

Для реализации ПИД регулятора, была написана программа на микроконтроллере Atmega88РА, где данные считываются с АЦП, который