

характеристики и применяемым единицам измерения несложно. Например, если на маркировке нанесено обозначение 450 *ge*, это означает, что масса нетто равна 450 г.

УДК 621.586

ЕВСЕЕНКО О. Н., САВИЦКИЙ С. М., аспирант

ПОИСК ОПТИМАЛЬНЫХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Автоматика давно стала неотъемлемой частью жизни людей — бытовые приборы, сфера отопления, вентиляция. Участие автоматики в процессе производства удешевляет выпуск товара, а в системах отопления автоматизация систем с возможностью его регулирования, позволяет более рационально использовать энергоресурсы, затрачиваемые на отопление.

На сегодняшний момент практически все котлы имеют стандартную автоматику, поддерживающую заданную температуру теплоносителя. Именно "котловую" температуру, а не комнатную. Что заставляет пользователя постоянно регулировать эту температуру в зависимости от потребности в тепле. Такой подход к тепло- и энергосбережению уже через короткое время приведёт к перерасходу топлива.

Уменьшение потерь тепла можно добиться:

1) Использованием стеклопакетов, применением качественных теплоизоляционных материалов, заменой труб с большим/меньшим сечением — такое возможно только при строительстве новых зданий либо при капитальном ремонте.

2) Введение другого закона управления теплоснабжением, например аппаратное управление на основе 1 датчика температуры и исполнительного механизма, который утром в 5 часов включает подачу тепла, а вечером в 18 часов выключает. Такой аппарат достаточно прост, надежен, но малоэффективен, потому что он не учитывает реальную температуру в помещении и за окном.

3) Микропроцессорная система, которая реализует предложенный закон управления температурой для данного объекта управления. Для эффективного управления система должна включать значительное количество датчиков температуры внутри помещения и за окном, учитывать температуру теплоносителя, время, день недели и прогноз погоды на ближайшие 6 часов.

Использование автоматической системы терморегулирования позволит:

1) Повысить качество выпускаемой продукции за счет точного поддержания требуемого температурного режима в технологическом процессе.

2) Определять причины брака и время его возникновения путем анализа графиков температурного режима.

3) Иметь информацию о фактическом времени работы оборудования, что позволяет избежать аварий и перейти к планово-профилактическому обслуживанию оборудования.

4) Повысить производительность оборудования за счет исключения человеческого фактора, и перевода оборудования на автоматический режим работы.

5) Снизить энергозатраты.

Для проведения натурального эксперимента была собрана экспериментальная установка на базе микроконтроллера ATmega16, использованы датчики DS18B20, встроенный АЦП. В качестве модели выбран простой объект — стальная труба, с помощью которой можно промоделировать ряд тепловых объектов, например стена, комната, печь, бассейн и т.д.

Методы управления нагревателем зависят от погрешности или типа датчика, инерционности нагрузки, структуры сети питания, управляемого элемента.

Проведено математическое моделирование на RC-сетках в программе Multisim v.12.0. Моделируемая область была разделена на элементарные объемы, которые были заменены эквивалентными электрическими схемами замещения, состоящими из резисторов и емкостей.

Моделирование непрерывного температурного поля электрическими сетками с сосредоточенными параметрами равнозначно переходу от решения дифференциального уравнения теплопроводности к решению его конечно-разностной аппроксимации. В этом случае производные в дифференциальном уравнении заменяют приближенными значениями, выраженными через соотношения разностей соответствующих величин в отдельных дискретных точках (узлах расчетной сетки)

Метод RC сеток позволяет перейти к моделированию более сложных объектов (муфельная печь, многоэтажное здание), различных процессов — управление тепловыми полями.

Моделирование позволило до конца исследовать разгонную характеристику, чего было проблематично добиться при натурном эксперименте.

Задача поиска оптимальных методов и устройств программного регулирования подачи тепла является актуальной.

Список литературы: 1. А.Г. Бутковский. Методы управления систематми с распределенными параметрами. М. Наука. Главн. ред. физ-мат. лит-ры. 1975.- 568 с. 2. Бутковский А.Г. Характеристики систем с распределенными параметрами: Справ. Пособие. – М.: Наука, 1979. – 224 с. 3. Ивахненко А. Г., Лапа В.Г. Предсказание случайных процессов. – Киев, Наукова думка, - 1971 – 415 с. 4. Савицький С.М. Методы программного регулювання інерційних теплових об'єктів з передбачуючим фільтром/ Савицький С.М., Гапон А.И. // Вісник НТУУ «КПІ», приладобудування. – 2011. – № 42. – С. 127-138. 5.

Гапон А.И. Математическая модель предсказывающего фильтра для системы управления тепловыми объектами/ Гапон А.И., Рудакова Н.А., Савицкий С.М., Коркин А.М. // Вісник НТУ «ХПІ». – 2010. – № 20. – С. 27-33. 6. Савицкий С.М. Экспериментальные исследования способов управления тепловыми объектами / Савицкий С.М., Евсеенко О.Н., Выскребенцев В.О. // Актуальные проблемы автоматики и приборостроения Украины: материалы науч.-техн. конф., 24-25 дек. 2012 г. / НТУ «ХПІ». — Харьков, 2012.— С. 9-10.

УДК 621.31

КУЗЬМИНА Е. А., БАЛЕВ В. Н., канд. техн. наук, доц.

ОДНОФАЗНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Качество электроэнергии - это вопрос экономический и вместе с тем, сегодня это вопрос культуры производства и потребления - качества жизни общества. Электрическая энергия сегодня все больше становится товаром, а где товар, там и качество товара [1].

Качество электроэнергии является совокупностью свойств электрической энергии, показателей качества электроэнергии (ПКЭ) которые определяют ее качество для потребителя [2].

Для того, чтобы провести контроль ПКЭ используются различные приборы, которые отличаются количеством измеряемых величин, диапазоном, страной производителем и стоимостью. В первую очередь такие приборы используются на предприятиях для обеспечения контроля ПКЭ. Они трехфазные, имеют много функций, но их стоимость соответственно очень высока. Чтобы обеспечить контроль ПКЭ обычного потребителя, необходимо разработать такой прибор, однофазный, который был бы простым в эксплуатации, отвечал всем нормам и требованиям, имел достаточное количество параметров, и был намного дешевле производителей приборов, предлагаемых на нашем рынке [3].

Уменьшение стоимости такого прибора главным образом достигается за счет меньшей функциональности (количества контролируемых характеристик), по сравнению со специализированными приборами. Также простота его будет заключаться в том, что измеряемых параметров не будет слишком много и, проанализировав их, мы сможем судить о качестве сети бытового потребителя.

Таким образом, на основании проведенной работы будет собран однофазный измеритель показателей качества электрической энергии. Основные достоинства, которого будут заключаться в том, что данный измеритель будет прост в использовании, иметь достаточное количество показателей, чтобы судить о качестве электрической энергии и цена его будет вполне реальной.

Список литературы. 1. *Гаврилов Ф.А.* Качество электрической энергии / *Ф.А. Гаврилов.* – Приазовский ГТУ, 2007. – 96с. 2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 13109-97. «Нормы