

Середа С.Н.
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
г. Муром, Орловская, 23
e-mail: sereda-2010@mail.ru

Дистанционное управление автономной системой отопления

Продолжительность холодного сезона на большей части территории России, определяемая климатическими условиями, требует применения систем теплоснабжения и отопления зданий и сооружений. Проектирование, монтаж, наладка и эксплуатация систем как централизованного, так и автономного теплоснабжения должно проводиться технически грамотными специалистами. В связи с этим в Муромском институте реализуется программа подготовки бакалавров по направлению «Строительство» и профилю «Теплогазоснабжение». Для успешного освоения образовательной программы студентами необходимо применение в учебном процессе наглядных учебных материалов, стендов и прочего оборудования, поясняющих структуру, функциональные возможности, принципы работы и особенности эксплуатации отопительных приборов и систем. При этом, особое внимание должно уделяться вопросам автоматизации их работы, контроля и оперативного управления с применением современных аппаратно-программных средств, и возможностей, предоставляемых инфокоммуникационными системами, сетями мобильной связи, а также сетью Интернет.

Наглядно продемонстрировать возможности дистанционного управления автономной системой отопления позволяет лабораторный стенд, созданный на кафедре техносферной безопасности МИ ВлГУ. В состав стенда входят: теплогенератор (электрический котел ЭВАН ЭПО 4); контроллер дистанционного управления отопительным оборудованием ZONT H-1; насос циркуляционный Unipump CP25-60 180; радиаторы LAMMIN ECO AL350-80 (2 шт.); термодатчики DS18B20 (6 шт.); модуль «теплый пол», а также не показанные на схеме элементы запорной аппаратуры, расширительный бак и группа безопасности котла.

Электрический котел ЭВАН ЭПО-4 имеет отдельный пульт управления ЭПО-М1, который позволяет управлять температурой нагрева теплоносителя в ручном режиме [1].

Для автоматического управления работой стенда в дистанционном режиме в конструкции применен контроллер – автономный GSM термостат ZONT H-1, который регулирует работу котла в режиме нагрева на поддержание либо целевой температуры воздуха в помещении, либо заданной температура теплоносителя [2]. Термостат также позволяет контролировать техническое состояние котла и оповещать оператора при возникновении аварии котла, отключении напряжения питания, неисправности температурных датчиков или срабатывании дополнительных датчиков сигнализации посредством SMS сообщений на заданный номер мобильной связи.

Принцип дистанционного управления системой состоит в том, что с помощью ZONT по GSM каналу связи пользователь – оператор может задавать режим работы системы отопления, дистанционно включать - выключать систему и оперативно отслеживать показания термодатчиков посредством веб-интерфейса в личном кабинете на сайте, где также проводится настройка работы термостата. Дистанционное управление работой системы отопления возможно, как с мобильных устройств (смартфонов и планшетов) с установленным приложением ZONT, так и с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

Для мониторинга уличной температуры дополнительно снаружи устанавливается термодатчик. Кроме того, термостат ZONT может получать информацию о температуре воздуха на улице с погодного сервера (Gismeteo).

Для автоматического управления работой котла, в настройках термостата необходимо назначить датчик температуры по которому будет контролироваться текущая температура. Термостат сравнивает текущую температуру с заданной, и дает команду на включение или выключение котла. Назначение датчика для регулирования выполняется в веб-сервисе, Настройка «Датчики температуры». Если котел должен поддерживать заданную температуру воздуха в помещении, то в назначении датчиков нужно указать этот датчик в настройке «По воздуху». Если котел должен поддерживать заданную температуру теплоносителя, то в назначении датчиков нужно указать этот датчик в настройке «По теплоносителю».

При неисправности датчика температуры, назначенного для регулирования, управление на датчик, назначенный «резервным». Если резервный датчик не назначен, то термостат переходит в аварийный режим работы и включает нагрев котла через равные промежутки времени: 15 минут нагрев включен, 15 минут – котел остывает.

Термостат имеет несколько режимов автоматического регулирования. Алгоритм управления котлом в режиме регулирования по теплоносителю (ПИД - регулирование) состоит в том, что термостат ZONT анализирует скорость изменения текущей температуры в помещении относительно заданной, и вычисляет расчетную температуру теплоносителя, необходимую для ее плавного поддержания. Таким образом, включение и выключение котла осуществляется по показаниям датчика температуры теплоносителя и расчётной температуре воздуха в помещении.

Режим погодозависимой автоматики (ПЗА) предназначен для управления работой котла с учетом данных об изменении температуры на улице. В основе алгоритма ПЗА лежит использование определенных, заранее вычисленных зависимостей уличных температур и температуры теплоносителя, достаточных для поддержания в помещении целевой температуры равной 20°C. Для правильной работы режима ПЗА необходимо экспериментальным путём подобрать номер кривой, который зависит от самой системы отопления, от теплопотерь здания и от некоторых других факторов. Для управления работой котла в режиме ПЗА используются показания трех датчиков: температуры теплоносителя, температуры на улице и температуры воздуха в помещении.

Режим «Расписание» управления котлом предназначен для поддержания температуры в соответствии с заданным расписанием. В настройках расписания задаются временные участки, на которых будет поддерживаться заданные температуры или будет включаться выбранный режим работы термостата «Эконом», «Комфорт», «Пользовательский».

Лабораторный стенд позволяет исследовать кривые разгона элементов системы отопления (котла, радиаторов отопления, модуля «теплый пол») в различных режимах управления, определять экспериментальным способом теплоотдачу радиаторов, теплопотери на участках системы. Радиаторы отопления на параллельных участках имеют различные схемы включения (боковая и диагональная), что позволяет оценить тепловую эффективность таких схем.

В докладе рассматривается конструкция стенда автономной системы отопления с дистанционным управлением, предназначенной для учебных целей. Приводятся результаты экспериментов по исследованию динамических характеристик компонентов системы и возможные режимы автоматического управления стендом с помощью GSM- термостата ZONT H-1.

Литература

1. Котел ЭВАН ЭПО-4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.evan.ru/products/kotly_elektricheskie/epo-2_5-30/epo_4/
2. Термостат GSM Zont H-1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://zont-online.ru/internet-magazin/termostaty/zont-h1>