ОБЗОР СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ КОТЛАМИ

OVERVIEW OF BOILER CONTROL METHODS

УДК 697

Корчагин А.И., МГТУ им. Н.Э.Баумана, кафедра БМТ2, ИУ4, Москва, Россия

Фатхутдинов Т.М., МГТУ им. Н.Э.Баумана, кафедра БМТ2, ИУ4, Москва, Россия

Узеньков Д.А, МГТУ им. Н.Э.Баумана, кафедра БМТ2, ИУ4, Москва, Россия

Марченко А.Б., МГТУ им. Н.Э.Баумана, кафедра БМТ2, ИУ4, Москва, Россия

Korchagin A. I., korchagin.andrey.i@ya.ru

Fatkhutdinov T.M., korchagin.andrey.i@ya.ru

Uzenkov D.A., korchagin.andrey.i@ya.ru

Marchenko A.B. korchagin.andrey.i@ya.ru

Аннотация

Сегодня при строительстве частных домов одни из главных вопросов является правильный выбор системы отопления и котла отопления. Для повышения экономичности

Отопления нужно правильно спроектированная система отопления с правильным подобранным способом управления. В данной статье представлен обзор различных способов управления газовыми котлами.

Abstract

Today, when building private homes, one of the main issues is the right choice of heating system and heating boiler. To increase efficiency Heating needs a properly designed heating system with the right management method. This article provides an overview of the various ways to control gas boilers.

Heating needs a properly designed heating system with the right management method. This article provides an overview of the various ways to control gas boilers.

Ключевые слова: отопительные контроллеры, способы управления, протоколы обмена данными

Key words: heating controllers, control methods, data exchange protocols

Введение

Начиная с 1800-х годов гидравлические системы центрального отопления являются средством отопления домов, квартир и других типов жилья во всем мире. В таких системах центральный котел или аналогичное устройство подают горячую воду к настенным радиаторам, а иногда и к трубам теплых полов, которые нагревают внутренние пространства посредством излучения и конвекции. Такие системы включают в себя элементы управления, обеспечивающие безопасную работу системы, ее техническое обслуживание и замену компонентов. Предусмотрены также средства управления, позволяющие нагревать помещения до требуемой температуры. Первоначально управляемые полностью вручную, элементы управления. постепенно становятся все более сложными и все более автоматизированными, а в последнее время удаленно функционируют с помощью цифровых беспроводных протоколов связи. В то же время, помимо задачи отопления есть задача поддержания минимальной температуры в системе, для исключения промерзания труб отопления в холодное время года. Для ее решения необходимо осуществить управление системой отопительных устройств, таких как газовый котел и циркуляционный насос. Для реализации автоматизированного управления необходимо разработать контроллеры для систем отопления.

Обзор способов управления котлами

На сегодняшний день существует 3 основных способа управления котлами:

1) Ручное управление
2) Релейное управление

3) Управление с помощью протоколов

Подробное описание каждого из способов представлено далее.

1.1 Ручное управление

Долгое время самым распространённым способом управления отопительным котлом было ручное регулирование температуры теплоносителя и надо сказать, что многие котлы до сих пор управляются именно так. Автоматизация при этом простая, но эффективная – встроенный в котёл термостат вручную настраивается на определенную температуру циркулирующего в системе теплоносителя, например, 50 градусов. Предположим, при стабильных внешних условиях при этом значении в помещении достигается температура 23°C. В случае постепенного разогрева теплоносителя термостат подаёт команду на выключение газовой горелки, а если теплоноситель остывает – то на включение. Этот циклический процесс объясняет «волнистость» оранжевого графика температуры теплоносителя и зеленого графика комнатной температуры. Если же температура на улице резко упадёт, а термостат продолжит работать в прежнем режиме (50°C), то температура в помещении неизбежно понизится (рисунок 1.1). Для исправления этой ситуации требуется вмешательство человека, который должен повысить значения температуры теплоносителя до более высоких значений.

Неудобство этого способа регулирования налицо – это вовлеченность человека в работу системы отопления и непрерывная работа автоматики розжига горелки.

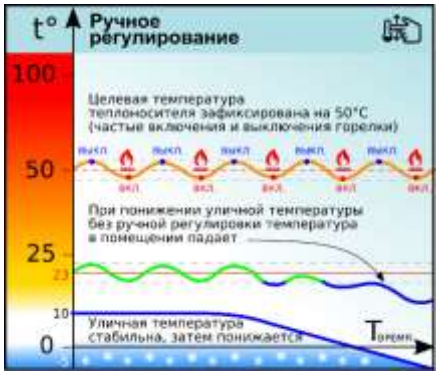

Рисунок **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**.1 - Ручное регулирование температуры теплоносителя

1.2 Релейное управление

Более современным способом автоматизировать работу отопительного оборудования и освободить от контролирующих функций человека, является применение в отопительной системе релейного комнатного термостата.

В настоящее время существует огромное количество моделей комнатных термостатов, но всех их объединяет один общий принцип работы – прибор измеряет температуру в жилом помещении и, в зависимости от окружающих условий и заданного целевого значения температуры, управляет розжигом и выключением газовой горелки котла. Однако инерционность тепловой системы вызывает большие задержки в реагировании на команды комнатного термостата. Так как при включении горелка котла начинает работать на полной мощности, что приводит к определенному перерасходу тепла, так как для нагрева воздуха в помещении возможно такое его количество и не нужно. При выключении котла системы отопления трубы и радиаторы продолжают отдавать лишнее тепло, из-за чего температура в помещении на некоторое время станет выше заданной на термостате, хотя котел уже выключен. В обоих случаях происходит перерасход тепловой энергии, что уменьшает экономию от использования автоматики управления котлом.

Таким образом, температура в жилом помещении существенно отличается от заданной (в сторону повышения или понижения), что и отображается на зеленом графике комнатной температуры в виде появления красных (перегрев) и синих (недогрев) сегментов (рисунок 1.2).

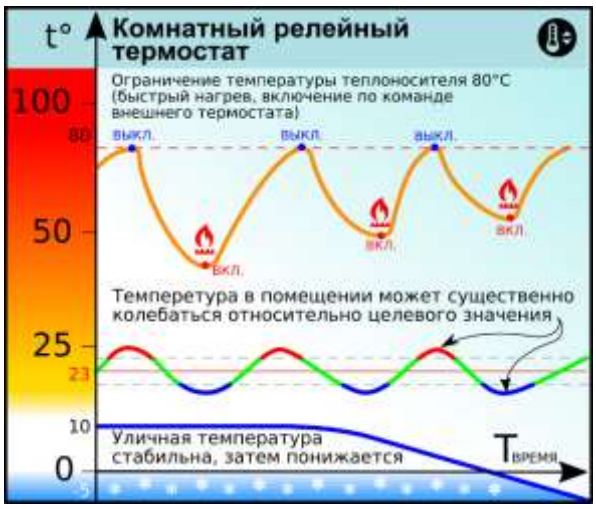

Рисунок **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**.2 - *Регулирование температуры релейным термостатом*

1.3 Управление с помощью протоколов

На сегодняшний день самыми современными и технологически совершенными системами управления отоплением являются приборы, работающие под управлением протокола OpenTherm. При работе котла с интерфейсом «OpenTherm» терморегулятор не включает или выключает котел, а постоянно модулирует (изменяет) мощность горения горелки в зависимости от потребности в тепле. Термостат измеряет окружающую температуру воздуха и в случае ее снижения увеличивает мощность горения, а в случае увеличения - снижает. При этом котел отдает столько тепла, сколько необходимо в данный момент системе, что дает дополнительную экономию и комфорт пользователю.

На графике, представленном на рисунке 1.3 отображено, что горелка практически не выключается, а только меняет интенсивность своего горения. При этом, вне зависимости от внешних условий, график целевой температуры меняется крайне незначительно.

Несмотря на все преимущества такого управления большинство потребителей делает выбор в сторону покупки котлов, не обладающих таким интерфейсом ввиду дороговизны, в связи с этим было принято решение о разработке отопительного контроллера для котла с релейным типом управления [3].

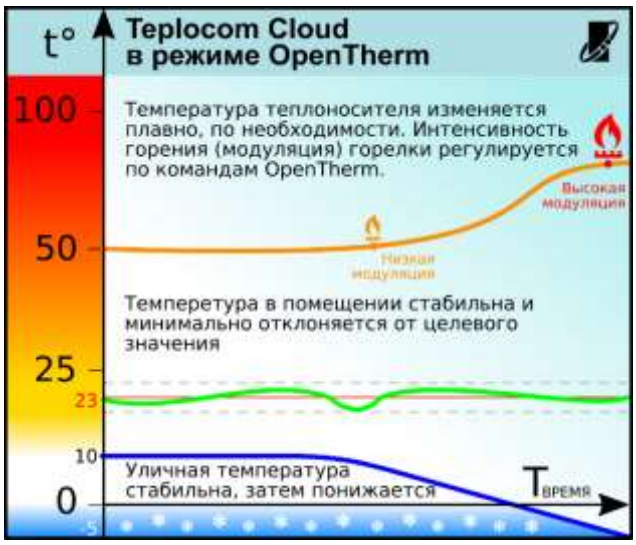

Рисунок **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**.3 - Регулирование температуры теплоинформатором Teplocom Cloud

Заключение

Рассмотрев все возможные способы управления котлами, можно выделить три основных способа: Ручное управление, Релейное управление, Управление с помощью протоколов. Каждый из способов управления имеет свои достоинства и недостатки. Для ручного управления можно выделить следующие достоинства, такие как простота использования и дешевизна оборудования, а недостатками данного способа управления можно отметить повышенный расход топливных ресурсов. Достоинствами релейного управления является более простое управление котлом с помощью примитивных термостатических устройств, из недостатков моно отметить невозможность регулировать интенсивность горения пламени горелки. Способ управления с помощью протокола является одни из самых энергоэффективным, из-за возможности точно управялть интенсивностью газовой горелкой, но к недостаткам модно отметить существенную дороговизну отопительного котла и контроллера на фоне выше изложенных систем управления котлами.

Список используемой литературы:

1. Назарова, В. И. С56 Современные системы отопления / В. И. Назарова. — М. : РИПОЛ классик, 2011. — 320 с. : ил. — (Энциклопедия строительства).

2. Покотилов В.В. Системы водяного отопления. Пособие по расчету систем отопления / Покотилов В.В. — HERZ Armaturen, 2006 — 159 с.
3. Сайт компании «Бастион» [Электронный ресурс] – URL: https://teplo.bast.ru/articles/sistemi-upravlenia-otopleniem (дата обращения: 04.03.2021).
4. Мир Котлов [Электронный ресурс] – URL: https://kotle.ru/gazovye-kotly/gazovaya-gorelka-dlya-kotla (дата обращения: 02.04.2021).
5. Энциклопедия отопления [Электронный ресурс] – URL: http://ru.teplowiki.org/wiki/Контроллер (дата обращения: 10.03.2021).

List of used literature:

1. Nazarova, V. I. S56 Modern heating systems / V. I. Nazarova. - M.: RIPOLL classic, 2011. - 320 p.: ill. — (Encyclopedia of construction).
2. Pokotilov V. V. Water heating systems. Manual on the calculation of heating systems / Pokotilov V. V.-HERZ Armaturen, 2006-159 p.
3. Site of the Bastion company [Electronic resource] - URL: https://teplo.bast.ru/articles/sistemi-upravlenia-otopleniem (accessed: 04.03.2021).
4. Mir Kotlov [Electronic resource] - URL: https://kotle.ru/gazovye-kotly/gazovaya-gorelka-dlya-kotla (accessed: 02.04.2021).
5. Encyclopedia of heating [Electronic resource] - URL: http://ru.teplowiki.org/wiki/Controller (accessed: 10.03.2021).