

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском
ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго»
Филиал ПАО «РусГидро» – «Волжская ГЭС»
Филиал ПАО «Россети Юга» – «Волгоградэнерго»
АО «Волгоградоблэлектро»

**ЭНЕРГЕТИКА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ.
НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ**

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

г. Волжский
20–24 декабря 2021 г.

Сборник материалов конференции

УДК 621+628+681.5+378.1
ББК 31

Программный комитет:
Султанов М.М. (председатель), Болдырев И.А., Зенина Е.Г.,
Иваницкий М.С., Курьянов В.Н., Кульков В.Г.,
Одоевцева М.В., Ходырева Н.Г.

Энергетика в условиях цифровой трансформации. Наука. Технологии. Инновации: Международная научно-практическая конференция, г. Волжский, 20–24 декабря 2021 г. / сборник материалов конференции. – Волжский: Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском, 2022. – 281 с.

ISBN 978-5-94721-157-3

Материалы докладов, вошедшие в сборник, освещают актуальные проблемы развития энергетики в условиях цифровой трансформации в научной, технологической и инновационной сферах. Сборник предназначен для специалистов, работающих в энергетической отрасли, а также студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей технических вузов.

Материалы докладов, представленные авторами, сверстаны и при необходимости сокращены. Как правило, сохранена авторская редакция.

Печатается по решению Учебно-методического совета филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском.

УДК 621+628+681.5+378.1
ББК 31

ISBN 978-5-94721-157-3

© Авторы, 2022
© Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Волжском, 2022

СЕКЦИЯ «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС»

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Варганова А.М. – магистрант

Закирова И.А. – канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «КГЭУ»

АННОТАЦИЯ. В данной статье рассматривается способ повышения эффективности систем теплоснабжения с применением инновационных технологий. Описывается цифровизация, которая предполагает оптимизацию и автоматизацию систем отопления. Приводится способ управления отоплением в многоквартирном доме, основанный на системе погодного регулирования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровизация, автоматизация, теплоснабжение, система отопления, система погодного регулирования.

ABSTRACT. This article discusses a way to improve the efficiency of heat supply systems using innovative technologies. Describes digitalization, which involves the optimization and automation of heating systems. A method for controlling heating in an apartment building based on a weather regulation system is presented.

KEYWORDS: digitalization, automation, heat supply, heating system, weather regulation system.

В настоящее время инновационное развитие теплоэнергетики направлено на создание интеллектуальной теплоэнергетической системы в условиях цифровизации, которая должна обладать такими свойствами, как гибкость, надежность, безопасность и др.

Теплоэнергетика является одним из факторов размещения экономики, поскольку ее комплексы располагаются в непосредственной близости от источников энергии, мощных электростанций. Как следствие, вокруг топливно-энергетического комплекса (ТЭК) вырастают крупные промышленные районы, строятся поселки и города [1].

Инновационное развитие отраслей ТЭК является основой решения стратегических задач энергетики. Минэнерго России ведет планомерную политику по стимулированию разработки и внедрению в ТЭК новейших отечественных технологий и материалов. Проблема повышения эффективности систем теплоснабжения является весьма актуальной для государства, региональных властей, коммунальных служб и населения.

Примечателен тот факт, что Президент Республики Татарстан Рустам Нургалиевич Минниханов 8 октября 2021 года обратился с посланием к Государственному совету Республики Татарстан шестого созыва и объявил 2022-й годом цифровизации.

Таким образом, целью данной работы является разработка способа повышения эффективности систем отопления с применением инновационных технологий в условиях цифровизации энергетики.

Одной из важнейших задач теплоэнергетики является повышение эффективности использования энергоресурсов, бережная их экономия. Необходимо с умом использовать уголь, природный газ и нефть, поскольку данные природные ресурсы являются исчерпаемыми [1].

Основная часть

Система теплоснабжения представляет собой совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями [2]. В данной статье рассматривается современная система теплоснабжения в условиях цифровизации.

Цифровые технологии представляют собой системы объединения данных и искусственный интеллект, который используется для отслеживания и диагностики проблем в системе теплоснабжения, а также для выполнения повседневных задач.

Цифровизация в системе теплоснабжения началась с цифровизации экономики. В середине 2017 года была утверждена программа «Цифровая экономика России», намеренная внедрить электронный обмен данными во все отрасли российской экономики, в том числе и в отрасль энергетики. С этого шага началось быстрое развитие инновационных систем управления технологическими процессами, а также всеобщая автоматизация и цифровизация разного рода процессов, что привело к их широкой интеграции в повседневную жизнь общества.

В современных условиях при проектировании энергетических объектов используются программные продукты различного назначения. В частности, для расчета и проектирования инженерных систем многоквартирных домов используют программное обеспечение AutoCAD. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха также проектируются при помощи специальной программы Revit, основанной на BIM-технологии. Использование различных программных продуктов позволяет не только сэкономить время на расчетах, но и быстро провести перерасчет, если изменились исходные данные.

Сегодня создается большое количество проектов в сфере теплоснабжения, направленных на увеличение комфортности и энергоэффективности среды обитания человека, в их число входит система «Умный дом».

Умный дом – это система управления, объединяющая инженерное оборудование зданий в единый, сложно работающий организм, который может самостоятельно и экономно использовать тепло, электроэнергию, воду, газ, создавая тем самым условия для максимального бытового комфорта.

Основной особенностью существующих систем отопления зданий и других объектов является то, что они рассчитаны на постоянный расход теплоносителя. Регулирование поступления теплоносителя в нагревательные приборы затруднено и может привести к нарушению гидравлического режима работы системы отопления [3].

Для обеспечения рационального использования тепловой энергии потребителями требуется не только установка теплосчетчиков, но также и индивидуальных средств автоматического регулирования.

Одним из способов регулирования систем теплоснабжения в многоквартирных домах является система погодного регулирования, которая выполняет следующие функции:

- 1) регулирование в системах отопления по отопительному графику зависимости температуры теплоносителя от температуры наружного воздуха;
- 2) программное снижение расхода теплоносителя на отопление в ночное время, выходные и праздничные дни;
- 3) ограничение температуры обратной сетевой воды по графику ее зависимости от температуры наружного воздуха в соответствии с требованиями теплоснабжающей организации в системах отопления;
- 4) поддержание температуры горячей воды в системах ГВС с возможностью снижения температуры на нерабочее время;
- 5) защита от замораживания системы отопления.

Система погодного регулирования отопления позволяет экономить до 35 % расхода тепловой энергии. Если учесть, что многоквартирный жилой дом несет расходы на тепловую энергию в отопительный сезон около 1 млн руб. в месяц, то экономии жильцы почувствуют уже через месяц.

Система погодного регулирования отопления реализуется при помощи датчиков температуры наружного воздуха, которые выводятся на теневую сторону улицы и измеряют уличную температуру. При этом два датчика на подающем и обратном трубопроводе измеряют температуру теплоносителя. Логический программируемый контроллер вычисляет разницу температур и регулирует скорость потока теплоносителя, управляя запорно-регулирующим клапаном. Если теплосеть не имеет необходимого перепада, то проблема устраняется установкой автоматического балансировочного клапана.

Для предотвращения застоя стояков (попадания воздуха) используется насос внутренней циркуляции, который циркулирует теплоноситель в системе отопления. В данной системе предусмотрен обратный клапан, предназначенный для недопущения изменения направления потока среды. Узел погодного регулирования оборудован автоматическим воздухоотводчиком. Если тепловая сеть не имеет необходимого перепада (что бывает редко), то необходима установка автоматического балансировочного клапана. Система имеет полнопроходной байпас и гарантирует отсутствие перебоев с теплоснабжением во время отопительного сезона.

В случае незапланированной остановки насоса и других аварийных ситуаций, влияющих на автоматическое погодное регулирование отопления, система оповещения отправляет SMS через GSM-модуль на мобильный телефон или пульт управления диспетчера.

На рис. 1 представлена структурно-графическая схема, описывающая данную систему [4].

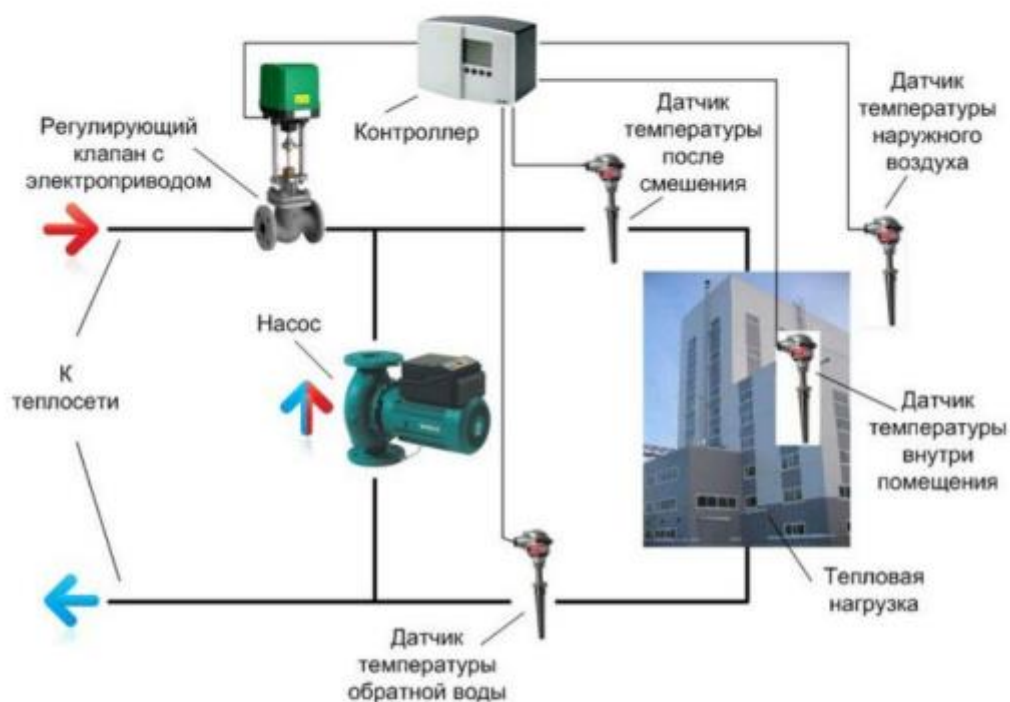


Рис. 1. Структурно-графическая схема управления отоплением в многоквартирном доме

Узел погодного регулирования состоит из регулирующего клапана с электроприводом, насоса циркуляции, обратного клапана, датчиков температуры, электрического шкафа управления (с программным контроллером), запорно-регулирующей арматуры, фильтров и др. Все элементы и трубопроводы в тепловом узле должны быть теплоизолированы.

Комплектующие подбираются опытным проектировщиком исходя из данных конкретного объекта, при этом должны учитываться тепловые нагрузки, скорость потока, гидравлическое сопротивление, перепады и многое другое.

В результате установки данного набора оборудования потребитель получает комфортный температурный режим: регулировать поступление теплоносителя можно будет в автоматическом режиме благодаря погодозависимой технике, а точный учет потребления тепловой энергии позволит получить выгоду от энергоэффективных мероприятий.

Цифровизация обеспечит прозрачность и эффективность сбора средств с управляющей компании и населения, что не только отразится в прибыли конкретных компаний, но и позволит остановить быстрый рост долга за коммунальные услуги.

Заключение

Повышение эффективности работы систем теплоснабжения с применением инновационных технологий заключается в функционировании системы контроля и управления параметрами энергопотребления, в основе чего лежит интеллектуальная программа, которая с помощью серии датчиков может регулировать систему отопления.

Внедрение цифровизации в систему теплоснабжения позволит:

- дистанционно собирать информацию;
- контролировать работу системы теплоснабжения;
- поддерживать комфортную температуру в помещении;
- значительно повысить экономию энергоресурсов;
- снизить расходы потребителей на тепловую энергию.

Экономия тепловой энергии в результате внедрения данной системы регулирования достигается за счет четкого поддержания требуемых параметров теплоносителя (температуры, расхода и давления) на вводе в многоквартирный дом и в контуре отопления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) [Электронный ресурс]. URL: <https://neftegaz.ru/tech-library/energoresursy-toplivo/505736-toplivo-energeticheskiy-kompleks-tek> (дата обращения: 04.12.2021).
2. Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О теплоснабжении» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021).
3. Ибрагимов, У.Х. Повышение эффективности систем отопления [Электронный ресурс] / У.Х. Ибрагимов, У.Х. Икромов, Б.И. Рашидов // Молодой ученый. – 2015. – № 4 (84). – С. 195–196. URL: <https://moluch.ru/archive/84/15540/> (дата обращения: 06.12.2021).
4. Система погодного регулирования многоквартирных домов [Электронный ресурс]. URL: <https://sovintervod-vnt.ru/avtomatizirovannye-teplovye-punkty/sistema-pogodnogo-klimaticheskogo-regulirovaniya-mnogokvartirnyx-mnogoetazhnyx-domov-zhkh.html> (дата обращения: 04.12.2021).
5. Зиганшин, А.М. Smart BIM в О и В. Информационное моделирование в отоплении и вентиляции: учеб.-метод. пособие. – изд. 2-е, перераб. и доп. / А.М. Зиганшин, М.Г. Зиганшин. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2019. – 349 с.