Оглавление

Аннотация

Ключевые слова

Введение (про интернет 5.0 и интернет вещей и то, что это касается и теплоэнергетики)

1. Проблемы существующих систем распределенного централизованного теплоснабжения

1.1 Строительство (когда появились) сцт и ее изначальное значение и планирование

1.2 Техническое состояние сцт

1.3 Недостаточность (отсутствие) систем слежения и мониторинга

1.4 Разобщенность и децентрализованность управления и обслуживания сцт

1.5 Халатность и нарушение режимов работы сцт

1.6 Высокая степень ручного труда (малая степень автоматизации)

1.7 Негибкость и неэффективность сцт

2. Модернизация системы - варианты ее объединения в единую цифровую сеть и их проблемы

2.1 Как можно объединить все элементы в единую цифровую сеть. Их плюсы и минусы

2.2 Проблема кибербезопасности

2.3 Предлагаемое решение

Введение

В современном мире большое значение отдается развитию информационной сферы жизни человеческого общества. Сегодня мы живем в мире, созданном в результате четвертой индустриальной революцией (Индустрия 4.0), но уже «не за горами» пятая индустриальная революция (Индустрия 5.0), что подразумевает под собой интеграцию друг в друга физического (материального) мира и киберпространств. Концепция Индустрии 5.0 базируется на самообучении машин, копировании действий человека или же других устройств и автоматической оптимизации процессов производства, передачи, управления и т.д. Ключевыми составляющими грядущей пятой индустриальной революции (Индустрия 5.0) являются: Big Data, IoT(Internet of Things, «Интернет вещей») и IoE(Internet of Everything, «Интернет всего») и адаптивные когнитивные системы. В ходе процесса вся собранная в физическом пространстве информация в виде Big Data отправляется в киберпространство, где она анализируется с помощью искусственного интеллекта (ИИ), который находит оптимальное решение (с точки зрения ИИ) для данного процесса и отправляет его обратно в реальное (физическое) пространство. [1]

При повсеместном внедрении этих технологий произойдет полная интеграция киберпространств и реального бытового и промышленных (производственных) сфер жизни человека. В таких условиях проблемы кибербезопасности становятся наиболее остро как для всего общества в целом, так и для отдельных его субъектов, в частности. [2]

1. Проблемы существующих систем распределенного централизованного теплоснабжения

Индустрия 5.0 не обойдет стороной и тепроэнергетическую сферу энергетики, которая в нашей стране переживает далеко не лучшие времена, особенно это касается систем централизованного теплоснабжения (далее СЦТ). СЦТ в России страдают от множества проблем как технического, так и организационного характера, но хотелось бы выделить некоторые из них:

1) неэффективность тепловых сетей, обусловленная коммерческими и техническими потерями при

передаче и распределении энергоресурсов;

2) не оптимальная и не гибкая работа тепловых сетей;

3) высокая аварийность, связанная с ветхим состоянием как оборудования, используемого на тепловых сетях, так и самих тепловых сетей;

4) большие затраты на эксплуатацию системы из-за высокой доли ручного труда и большого количества эксплуатационного персонала (низкого уровня автоматизации как самой системы, так и её отдельных компонентов, в частности);

5) социальное недовольство, вызванное плохой организацией и низким качеством предоставления коммунальных услуги и банальной халатностью. [2]

На наш взгляд, причинами этой ситуации являются:

1. Отсутствие единой системы автоматического управления сетью центрального теплоснабжения (СЦТ), включая низовые узлы;

2. Отсутствие единой системы мониторинга состояния компонентов СЦТ: узлов и магистралей всех уровней с контролем утечек тепла и/или горячей воды. И как результат несвоевременное устранение аварий, что зачастую приводит к большому сопутствующему ущербу;

3. Отсутствие единой и полной системы учета и организации процессов эксплуатации компонентов СЦТ, что приводит к устранению аварий «по факту».

1.1 Строительство (когда появились) сцт и ее изначальное значение и планирование

Начало строительства большинства существующих в России СЦТ пришлось на восстановительный послевоенный период (с конца 50-х годов 20-го века), когда нужно было быстро и дешево построить много зданий. Эта задача была выполнена за счет строительства зданий со сниженными тепловыми характеристиками, рассредоточенных на свободной территории в городах. В результате чего, начиная с этого периода и заканчивая 1995 годом, жилищный фонд страны увеличился более чем в 6 раз, но вместе с этим выросли и общие теплопотери в зданиях. Дома, построенные до 1995 года, имеют тепловые потери превышающие установленные в 2001 году Строительными нормами и правилами для новых зданий более чем в 3 раза. В то время предполагали, что срок эксплуатации таких домов не превысит 25 лет, да и сами энергоресурсы в стране были гораздо дешевле современных. Соответственно для них нужно было быстро сооружать тепловые сети, что в итоге привело к тому, что было быстро проложено много плохо изолированных протяженных теплотрасс, что удорожало их эксплуатацию и сокращало срок службы таких сетей до замены труб до 6-8 лет в противовес нормативным 20-25 годам. [4]

1.2 Техническое состояние сцт

В настоящее время состояние большинства СЦТ в России является неудовлетворительным, что восходит ко временам создания этих систем. Основные теплопотери на них происходят на магистралях и теплотрассах, которые часто страдают от коррозии и износа, который в некоторых муниципальных образованиях может достигать 80%, а суммарные потери в таких сетях могут достигать 25-30%, что является значительной цифрой даже для таких систем, при том, что что около 30% всех тепловых сетей в стране эксплуатируются более 20 лет. [5]

Все существующие системы подвержены коррозии. Эта проблема на трубах зачастую появляется задолго до окончания их нормативного срока, что приводит к частой их замене. А профилактические работы по улучшению коррозионной стойкости проводятся зачастую только изнутри трубопроводов, так как улучшить качество воды можно на централизованных теплоисточниках. А мероприятия по защите трубопроводов от внешней коррозии фактически практически не проводятся даже в тех местах, где это возможно сделать без замены труб. Что приводит к уменьшению сроков службы сетей и досрочной замене коммуникаций [4] [6].

Такое состояние СЦТ в России не только приносит стране огромные убытки на ее содержание и эксплуатацию, но и является серьезным фактором социально опасности.

1.3 Недостаточность (отсутствие) систем слежения и мониторинга за техническим состояние СЦТ.

Для уменьшения аварийности СЦТ и её фактических теплопотерь необходима система слежения и мониторинга за её техническим состоянием и управляющими ей организациями. Можно избежать множества аварий и ряда других проблем в теплоснабжении (потери гидравлического напора, недостаточность теплоснабжения, нарушения режима работы СЦТ) если проблемы в СЦТ будут устранятся «по факту», а не после того, как авария уже произошла, что зачастую и происходит по всей стране. Всего этого можно избежать, если бы в достаточной мере обеспечивался мониторинг и контроль за всей системой в целом и за отдельными её элементами, в частности. Возможности для установки такой системы существуют уже сегодня, но они не осуществляются в достаточной степени. [6]; [3].

1.4 Разобщенность и децентрализованность управления и обслуживания сцт.

Существующая система управления теплоснабжения в нашей стране имеет множество недостатков на различных уровнях организации и управления и вот некоторые из них:

1) Практически полностью отсутствует законодательство, регулирующее деятельность предприятий данной отрасли энергетики;

2) Нет никаких документов, определяющих критерии качества теплоснабжения, и надежность теплоснабжения регулируется техническими надзорными органами, но из-за отсутствия нормативных документов, определяющих их взаимодействие с тарифными органами, контроль зачастую отсутствует. Следовательно, предприятия могут не выполнять любые предписания, ссылаясь на отсутствие финансовых (денежных) средств. А сам контроль осуществляется лишь за отдельными элементами системы без учета взаимодействия между всеми этими элементами. [7]

В итоге из-за отсутствия адекватного взаимодействия между всеми юридическими элементами управления и обслуживания СЦТ, а также практически полного отсутствия контроля за их деятельностью, очень сильно страдает качество поставок и производства тепловой энергии, а также качество самой СЦТ, так как каждая организация в таких условиях старается получить как можно больше прибыли любыми средствами, даже в ущерб потребителю и состоянию системы.

1.5 Халатность и нарушение режимов работы сцт

Как уже было сказано выше, у предприятий, занимающихся производство, поставкой и обслуживание тепловых сетей, практически полностью «развязаны» руки. Особенно это заметно во время отопительного периода, так как цена на тепловую энергию в основном зависит от цен на топливо, при помощи которого и производят эту самую энергию. При переходе на рыночные отношения, где главное правило получить как можно больше прибыли, потратив минимум ресурсов, и при практически отсутствующем контроле и нормативов качества тепловой энергии, предприятия начинают экономить на всем, чем только возможно и чаще всего они экономят как раз на топливе. Поэтому могут не соблюдаться температурные графики производства тепловой энергии, под которые была спроектирована и построена вся система, и происходит снижение качества поставок теплоты, т.е станция начинает работать по заниженному графику, который никак не может быть обоснован. Из-за этого растет количество потерь тепла, количество потребляемой воды в системе, количество утечек в системе и электроэнергии на продвижение теплоносителя. Так же из-за ухудшения качеств теплоносителя, то потребители вынуждены устанавливать дополнительное оборудование или же менять схему подключения к сети, часто делают это неквалифицированные рабочие, тем самым «просаживая» соседей, те в свою очередь проводят такие же манипуляции с системой и так по цепочке. В итоге полностью нарушается работа всей системы. А так, как контроль за всем этим практически отсутствует, то это происходит практически повсеместно. [8]; [3] [9]

1.6 Высокая степень ручного труда (малая степень автоматизации)

Сегодня много финансовых ресурсов уходит на содержание большого штата, порой даже не особо квалифицированных, работников. Что приводит к ряду технических проблем. Сегодня существует множество средств автоматизации, которые позволят уменьшить долю человеческого труда в данной сфере, сильно уменьшая человеческий фактор на систему, при этом повышая качество теплоснабжения, без изменения тарифов на неё. [3]

1.7 Негибкость и не эффективность СЦТ.

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что существующая система теплоснабжения требует глубокой модернизации не только в технической, но и в сфере управления. Множество проблем возникло из-за изменения объема и самой структуры теплопотребления, что существенно влияет на всю систему, т.к она просто не была создана для таких нагрузок и для работы в таком режиме, при чем само техническое состояние этих систем часто оставляет желать лучшего. Из-за чего можно сделать вывод о неэффективности существующей системы теплоснабжения в стране. [10]

Список используемой литературы

[1] Control Engineering (<https://controlengrussia.com//rynok//obshhestvo-5-0-po-yaponski>).

[2]  Nenashev and V. Khryashchev, "The Economics of Introducing the Peer-to-peer System of Storage and Processing of Protected Information at an Enterprise," 2019 XXI International Conference Complex Systems: Control and Modeling Problems (CSCMP), Samara, Russia, 2019, pp. 769-772, doi: 10.1109/CSCMP45713.2019.8976720.

[3] Прошин А.И., Шехтман М.Б., Ладугин Д.В. Комплексная автоматизация тепловых сетей как наиболее результативный инструмент повышения эффективности теплоснабжения // журнал «Автоматизация и IT в энергетике» №5 2017 г. с 11-15.

[4] Некрасов А.С., Воронина С.А. Состояние и перспективы развития теплоснабжения в России // журнал "Энергосбережение" №3 2004 г. с. 22-31.

[5] Миронов И.О. Совершенствование организации и управления деятельностью муниципальных теплоснабжающих организаций/ Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук/ «Московская академия предпринимательства при Правительстве Москвы» 2011 г.

[6] Семенов В.Г, Тепловые сети систем централизованного теплоснабжения/ журнал "Энергосбережение" №5 2004 г с. 50-53.

[7] Семенов В.Г Управление теплоснабжением/ Журнал "Новости теплоснабжения", №2, 2003г.

[8] Баранова Л.Г, Проблемы централизованных и индивидуальных систем теплоснабжения в условиях рынка тепловой энергии/ журнал «Омский научный вестник» №13 2000 г. с. 87-90.

[9] Степанов В.М., Фирсков О.В. Анализ эффективности устройств контроля и управления режимами работы тепловых сетей промышленного предприятия/ журнал «Известия Тульского государственного университета. Технические науки» Выпуск 12. Часть 3 2016 г. С. 99 – 105.

[10] Токарев В.В, Шалагинова З.И, Опыт применения новых технологий для организации режимов крупных теплоснабжающих систем/ журнал «Вестник Иркутского государственного технического университета» №12 2011 г. с 240-248