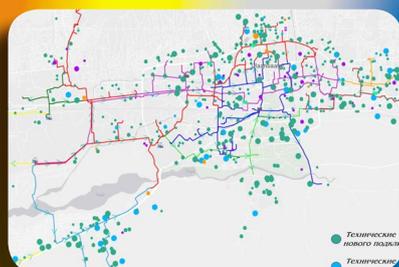


✓ Минэнерго России: ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ В ЦИФРАХ



✓ Опыт цифровизации СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Монголии



✓ О НЕОБХОДИМОСТИ КОНСЕРВАЦИИ ТУРБИНЫ НА ВРЕМЯ ПРОСТОЯ



✓ Тепло поколений — 50-ЛЕТНИЙ ОПЫТ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ



При поддержке

Некоммерческого
партнёрства



«Российское
теплоснабжение»

Научно-технический
журнал,
основан в 2000 г.

Главный редактор:
В.Г. Семенов

Выпускающий редактор
С.В. Кармадонова

Компьютерная вёрстка
С.В. Кармадонова

Электронная версия
М.А. Каусов

Руководитель управления
по связям с общественностью
М.А. Зорина

Учредитель и владелец
товарного знака –
ООО «НТ».

Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ
по делам печати, телерадиовещания
и средств массовых коммуникаций –
свидетельство
ПИ № 77-5423 от 15.09.2000 г.

Свидетельство о регистрации
средств массовой информации
ПИ № ФС77-64092.

Издатель – ООО «НТ».

Адрес редакции:

127254, г. Москва, а/я 47

Телефон: (495) 741-20-28

E-mail: teplo@ntsn.ru

Web-сайт: www.rosteplo.ru

Статьи, помеченные знаком ■,
публикуются на правах рекламы

СОДЕРЖАНИЕ

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЁРСТВО «РОССИЙСКОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ»

События и планы НП «РТ»: Итоги Конференции «Теплоснабжение-2022»	3
О разработке национальных стандартов	4
Кто тебя выдумал или Вам шашечки или ехать? А.А. Зубанов	6

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

О состоянии теплоэнергетики и централизованного теплоснабжения в Российской Федерации в 2020 г. ФГБУ «РЭА» Министерства энергетики РФ	12
--	----

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

Система управления теплоснабжением в Улан-Баторе Энхжаргал Х., Батмэнд Л., Баярсайхан Г., Алтангэрэл Т., Батсайхан Н. Отгонбаяр Д., Магванжав Т	22
---	----

ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

О необходимости консервации паровой и газовой турбины на время вынужденного простоя В.М. Курмакаев	30
---	----

ОБМЕН ОПЫТОМ

Тепло поколений С.В. Никифорова	34
--	----

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Обзор новых нормативно-правовых актов По материалам официального интернет-портала правовой информации и сайта Правительства России	42
--	----

События и планы НП «Российское теплоснабжение»

Конференция «Теплоснабжение-2022»: муниципалитет, ТСО и потребители – одна магистраль, три составляющих в организации надёжного и экономичного теплоснабжения

7-8 сентября состоялась юбилейная отраслевая Конференция, которую в двадцатый раз проводит НП «Российское теплоснабжение». Зарегистрированных участников было более 180 человек, прозвучало 29 докладов.

Традиционно начало было посвящено вопросам нормативно-правового регулирования и финансирования отрасли. Среди докладчиков, выступления которых особенно ждали, – председатель экспертного совета по ЖКХ при Комитете ГД РФ по строительству и ЖКХ, член общественного совета при Минстрое России, к.э.н. Булгакова И.А. и директор Департамента развития ЖКХ Минстроя России Лещенко О.А.

В этот день участники делились опытом по решению системных проблем, а также рассказывали о внедрении в работу теплоснабжающих организаций современных информационных технологий различного уровня, которые созданы на базе отечественных разработок. Прозвучали доклады ведущих ТСО страны: ПАО «МОЭК», ПАО «Т Плюс», АО «Теплосеть Санкт-Петербурга», МУП «Тепло Коломны».

Президент НП «РТ» Семенов В.Г. рассказал о разработке комплекса показателей для объективного сравнения систем теплоснабжения, а о положительных эффектах его применения поведал директор филиала ПАО «ТГК-14» «Читинский энергетический комплекс» Орлов М.П.

Третий блок был посвящён совершенствованию состояния системы теплоснабжения в целом. Здесь прозвучали доклады о необходимости грамотной и тщательной проработке схем теплоснабжения, – директора по регионам НП «Энергоэффективный город» Чистовича А.С. и генерального директора ООО «Бюро Энергетика», к.т.н. Пузакова В.С.

Во второй день работы Конференции обсуждались опыт взаимодействия ТСО с потребителями, борьба с должниками, правовые коллизии и организация грамотного коммерческого учёта с целью ликвидации технических и коммерческих потерь.

Позицию Минэнерго России по актуальности Схем теплоснабжения городов, выявленных рисках прекращения теплоснабжения и наличия в Схемах мероприятий по их устранению представила Горячих Н.В. – ведущий советник отдела теплосетевой деятельности и нормирования Департамента развития электроэнергетики. О результатах подготовки страны к отопительному сезону и выявленных недостатках рассказал врио заместителя начальника Управления государственного энергетического надзора Ростехнадзора Селехов М.В.

Практический опыт грамотной эксплуатации, включая возможности организации энергоэффективной работы, безубыточную экономику и другие положительные примеры, был представлен такими теплоснабжающими компаниями, как АО «Мытищинская теплосеть», АО «ХТК», Набережночелнинские тепловые сети, АО «ЭНЕРГИЯ-ТЕНЗОР».

С техническими новинками отраслевой продукции и профессиональными рекомендациями по применению современных материалов участники конференции смогли познакомиться на тематической мини-выставке и из докладов специалистов компаний ООО «НПФ «Траверс», ООО «ПК «Курс» ООО «ПК ТЕПЛОСИЛА», АО «Теплосбережение», ООО ПКФ «Линас», ООО «Водомер».

Почётные гости Конференции, заложившие фундамент нормативной базы (включая ФЗ «О теплоснабжении», ПП РФ № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения...», Правил коммерческого учёта и др. – Кутовой Г.П., Ливчак В.И., Межевич В.Е., Яровой Ю.В., Гашо Е.Г. с удовольствием общались с молодыми коллегами, вносили свои предложения и делились опытом и воспоминаниями.

Было видно, что возможность живого общения не заменит онлайн-трансляций. Участники Конференции радостно встречали старых друзей, заводили новые знакомства, обменивались мнением и контактами.

Все участники проявили живой интерес к докладам, отметили их актуальность и забили вопросы докладчиков.

До новых встреч, коллеги!



Утверждены национальные стандарты, в разработке которых участвовало НП «Российское теплоснабжение»

Одним из важнейших направлений деятельности НП «РТ» является актуализация нормативно-правовой базы отрасли. При непосредственном участии Партнёрства разрабатываются законодательные акты, методические руководства, своды правил и национальные стандарты. Основная цель этой работы – повышение качества отраслевой продукции, а, следовательно – надёжности и эффективности теплоснабжения потребителей.

В течение последних двух лет НП «РТ» принимает активное участие в работе Росстандарта в составе Технического комитета по стандартизации «Услуги (работы, процессы) в сфере жилищно-коммунального хозяйства и формирования комфортной городской среды» (ТК 393), на базе которого сформирован подкомитет ПК 003 «Организация и эксплуатация систем коммунального теплоснабжения» (приказ Росстандарта от 25.02.2020 г. № 365).

В рамках формирования программы национальной стандартизации по закреплённой за ТК 393 областью деятельности были разработаны и утверждены Росстандартом несколько важных отраслевых документов.

Два из них касаются системы учёта:

- **ГОСТ Р 70384-2022 «Автоматизация учёта и управления энергоресурсами. Приборы учёта тепловой энергии и измерительные системы на их основе. Управление жизненным циклом и процессами учёта»** (утверждён приказом Росстандарта от 10.11.2022 г. № 1091-ст, ввод в действие 01.04.2023 г.).

- **ГОСТ Р 70385-2022 «Автоматизация учёта и управления энергоресурсами в жилых зданиях. Регламент взаимодействия с единой диспетчерской службой города»** (утверждён приказом Росстандарта от 10.11.2022 г. № 1092-ст, ввод в действие 01.04.2023 г.).

Стандарты по учёту были подготовлены в рамках совместной деятельности с ТК 465 «Строительство». Необходимо отметить неосценимую помощь в работе над ними членов

Ассоциации ОППУ «Метрология Энергосбережения», президентом которой является к.т.н. Казанов Юрий Николаевич – эксперт и давний партнёр НП «РТ».

Особое внимание стоит обратить на ГОСТ Р 70384-2022 «... Приборы учёта...». В стандарте впервые введены требования по проектированию и установке узлов учёта тепловой энергии (далее – УУТЭ), оснащённых блоком контроля и регулирования. Соответственно, введено понятие **«блок контроля параметров теплоносителя»: составная часть теплосчётчика или отдельное устройство (при наличии требований по его установке), обеспечивающее сбор данных с первичных измерительных преобразователей теплосчётчика с интервалом опроса от 1 с до 3600 с, предварительную обработку информации, хранение и передачу её в автоматизированные измерительные системы контроля и учёта тепловой энергии.**

Напомним, что, в соответствии с ч. 1 ст. 19 Федерального закона от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» (далее – ФЗ-190) количество тепловой энергии, теплоносителя, поставляемых по договору теплоснабжения или договору поставки тепловой энергии, а также передаваемых по договору оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя, подлежит коммерческому учёту.

Под коммерческим учётом тепловой энергии, теплоносителя (далее – коммерческий учёт) ФЗ-190 определяет установление количества и качества тепловой энергии, теплоносителя, производимых, передаваемых или потребляемых за определённый период, с помощью приборов учёта или расчётным путём в целях использования сторонами при расчётах в соответствии с договорами (ст. 2, п. 13).

Этот ГОСТ теплоснабжающие организации могут использовать, для формирования технических условий (ТУ) на установку приборов и узлов учёта тепловой энергии.

При этом оба стандарта, помимо учёта и контроля, необходимы для выполнения задач по цифровизации и мониторингу системы централизованного теплоснабжения.



Так, в ГОСТ Р 70385-2022 «...Регламент взаимодействия с ЕДС...» прописаны не только требования к составу и периодичности передаваемой информации, но и к системе кодировки этой информации.

Документ крайне актуален ввиду того, что в стране всё более развивается как приборный парк, так и объекты, оборудование и средства автоматизации, связанные с созданием и применением системы диспетчеризации. Увеличивается количество программных продуктов, которые зачастую не согласуются с оборудованием и программным обеспечением других производителей.

С целью исключить антагонизм программного обеспечения разных компаний для возможности беспрепятственного информационного обмена между автоматизированными системами учёта и управления ресурсами в МКД и частных жилых домах с информационными системами ЕДС нужно было унифицировать их способы кодировки и понятийный аппарат ПО.

Стандарт может использоваться управляющими, сетевыми организациями, владеющими автоматизированными системами учёта и управления ресурсами, к которым подключены приборы учёта коммунальных ресурсов, устройства сбора данных, устройства автоматического регулирования подачи коммунальных ресурсов, датчики, установленные в МКД или частных жилых домах, включая исполнительные органы власти муниципальных образований, либо организациями, осуществляющими разработку и эксплуатацию информационных систем, обеспечивающих функционирование единой диспетчерской службы соответствующего муниципального образования, в процессе организации информационного обмена между указанными системами.

Третий важный стандарт был разработан в целях обеспечения единых подходов к критериям классификации видов работ и мероприятий на объектах систем теплоснабжения:

• **ГОСТ Р 70388-2022 «Эксплуатация систем и объектов теплоснабжения. Виды работ по ремонту, модернизации и реконструкции. Классификация, основные тре-**

бования и процессы» (утверждён приказом Росстандарта от 10.11.2022 г. № 1095-ст, введён в действие 01.05.2023 г.).

Правильная классификация различных видов работ в отношении основных средств объектов теплоснабжения (ремонтные в разрезе видов, реконструкции и модернизации) является необходимым условием качественного финансового планирования. От этого зависит исчисление налогов, а также рассмотрение, согласование и утверждения инвестиционных программ теплоснабжающих и теплосетевых организаций при тарифном регулировании.

Стандарт предназначен для контроля обоснованности внесения мероприятий существующих объектов теплоснабжения в инвестиционную программу и, как следствие, их учёт при формировании тарифов для потребителей.

Четвёртый, самый объёмный, документ касается необходимости повышения качества технического задания (далее – ТЗ) на разработку и актуализацию одного из важнейших документов – Схемы теплоснабжения поселений и городских округов:

• **ГОСТ Р 70389-2022 «Схемы теплоснабжения городов. Процессы разработки и актуализации. Технические условия на закупку»** (утверждён Приказом Росстандарта от 10.11.2022 г. № 1096-ст введён в действие 01.05.2023 г.).

Разработка схем теплоснабжения в форме документов, содержащих предпроектные материалы, является сложной многофакторной задачей без заранее известного оцифрованного результата, имеет творческий характер и не может рассматриваться как типовая, в отличие от инженерно-строительных проектов, когда облик проектируемого объекта известен и требуется оценить и рассчитать его характеристики (параметры).

Общие требования к схемам теплоснабжения регламентируются Постановлением Правительства РФ от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» и приказом Минэнерго России от 5.03.2019 г. № 212 «Об утверждении Методических указаний по разработке схем теплоснабжения».



Необходимость разработки настоящего стандарта обусловлена, прежде всего, повышением требований к техническому уровню и качеству схем теплоснабжения,

При этом, часто для нахождения схемных решений, обеспечивающих оптимальное развитие систем теплоснабжения в рамках утверждённых схем, необходимо выполнение комплексных, взаимоувязанных работ (включая наладку СЦТ, мониторинг, определение тепловых и коммерческих потерь и т.д.), которые могут включать как типовые подходы, так и выполнение прикладных научных исследований (НИР), не являющихся непосредственной составной частью схемы теплоснабжения, но необходимых для обоснования принимаемых решений.

Однако отсутствие чётких и однозначно понятных критериев к содержанию ТЗ вкупе с низким уровнем профессиональной подготовки специалистов, составляющих такие наиважнейшие документы, зачастую оборачиваются появлением формализованного, неработающего документа с неверными данными, который, если тихо не осядет в ящике стола Заказчика, то потянет за собой неразрывную цепочку негативных последствий.

Ниже приводится статья, в которой выполнен анализ подобного технического задания. Надеемся, что новый стандарт поможет должным образом организовать работу по составлению конкурсной документации, включая ТЗ,

Со всеми стандартами можно ознакомиться на официальном сайте Росстандарта по прямым ссылкам, указанным в тексте статьи (кликнув название ГОСТа).

Кто тебя выдумал или Вам шашечки или ехать?

А.А. Зубанов, директор, ООО «Ивтеплоналадка», г. Иваново

Введение

С самого первого дня принятия Федерального закона от 18.07.2011 г. № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц», специалисты, работающие сейчас в нашей компании, сразу же начали принимать участие в конкурсных процедурах по услугам в сфере теплоэнергетики.

По истечении 10-летнего периода действия этого закона стало понятно, что необходимо обратить пристальное внимание на уровень подготовки Заказчиками конкурсной технической документации и технических заданий для выполнения работ.

По определению: *Техническое задание (ТЗ, техзадание) – документ или несколько документов, определяющих цель, структуру, свойства и методы какого-либо проекта, и исключают двусмысленное толкование различными исполнителями.*

Обращаю особое внимание на формулировку: 1. Определяющие цель, 2. Определяющие структуру, 4. Определяющие свойства, 5. Определяющие методы, 6. Позволяющие строго однозначно толковать всё вышеперечисленное даже разным исполнителям.

То есть, для того, чтобы составить грамотное ТЗ для конкурсной процедуры, специалисты Заказчика должны чётко представлять себе цель работы, итог работы, этапность выполнения, цель каждого этапа, необходимые материальные и людские ресурсы, методики выполнения работ, применяемую нормативно-техническую документацию и т.д., а чтобы выполнять работы, требующие участия нескольких организаций специалистам каждой из которых необходимо понимать свой фронт работ, всё вышеперечисленное нужно изло-



жить на общепринятом в РФ технически грамотном языке, с учётом действующей нормативно-технической документации, исключая двусмысленное толкование.

Вдумчиво и ответственно разработав такое ТЗ, Заказчик самостоятельно, от своих специалистов получает понимание о сроках, трудозатратах и расходах (включая как обязательные платежи (налоги), так и второстепенные (например, командировочные) и о многом другом.

Как всегда, на практике оказывается, что всё гораздо глубже и намного сложнее. И это уже не получение технико-коммерческих, ни к чему не обязывающих предложений от двух-трёх специализированных или даже не очень организаций, это – нечто гораздо большее.

Дело в том, что в последнее время, направляя запрос на технико-коммерческое предложение потенциальному Подрядчику для определения «всего лишь» стоимости работ для конкурса, Заказчик изначально предполагает, что бремя разработки самого Технического задания в этом случае берёт на себя потенциальный Подрядчик, который должен полностью представлять весь фронт работ, и при этом заявлять их адекватную стоимость, которая не может быть ниже некоего минимально возможного «рыночного» критерия.

По факту чаще всего оказывается, что и Заказчик знает далеко не всё, и потенциальный Подрядчик, представляет, что ему придётся делать, только «виртуально».

В этом случае итог конкурсного исполнения подобного технического задания вызывает огромное сомнение как в квалификации потенциального Исполнителя, так и в качестве желаемого результата.

Анализ Технического задания на проведение работ «Определение тепловых потерь в системе теплоснабжения города N»

Обследуемые объекты системы теплоснабжения:

- источники теплоснабжения в количестве 5 ед.;
- сети теплоснабжения протяжённостью более 200 км.

Этапы оказания услуг представлены в таблице на с. 8.

Рассмотрим это ТЗ подробнее.

Столбец 1.2. Первый этап выполнения работ с полным обследованием и осмотром объектов системы теплоснабжения (5 источников и свыше 200 км), планируется к выполнению за 30 календарных дней.

Учитывая то, что к выполнению такого рода работ привлекается, как правило, 2-3 выездных сотрудника организации Исполнителя, и то, что выиграть торги может любая фирма, в том числе, территориально находящаяся в другом регионе, и объекты Заказчика окажутся в «самолётной доступности», такой срок может показаться достаточным только человеку, несведущему в теплоснабжении. А Исполнитель, соглашаясь на эти условия, заведомо предполагает халатное, поверхностное отношение к работе.

Второй этап работ предполагает выполнение в течение 45 календарных суток полного обследования 200-километровых тепловых сетей Заказчика обязательно с переносными приборами. А именно:

- замеры температур (каких – не указано (логично предположить, что требуются замеры температур сетевой воды или, точнее, замеры температуры наружной поверхности трубопровода сетевой воды при помещении термомпары под тепловую изоляцию, так как врезка гильз для термометров ТЗ не предусмотрена). Частота, периодичность и места измерений – не оговариваются, методика и цель выполнения «замеров» не указаны);

- замеры расходов теплоносителя по направлениям (по-видимому, предполагаются замеры расходов сетевой воды, но не указано, в какой конкретно системе и на трубопроводах каких диаметров выполнять указанные замеры, а также не прописаны условия и действия по снятию изоляции с трубопроводов сетевой воды наземной прокладки или вскрытию каналов и снятию изоляции с трубопроводов сетевой воды подземной прокладки для выполнения таких измерений. Также не оговариваются частота и периодичность измерений, методика и цель выполнения «замеров»;



Таблица. Этапы оказания услуг согласно представленному техническому заданию.

№ п/п	Содержание этапа	Начало оказания услуг	Окончание оказания услуг	НТД, предоставляемая Заказчику
1	<ul style="list-style-type: none"> Обследование, осмотр объектов системы теплоснабжения, Разработка программ проведения испытаний; Определение мест врезки под дополнительные стационарные приборы контроля для проведения испытаний; Составление циркуляционных контуров тепловой сети для проведения испытаний; Анализ исходной документации. Сбор необходимых сведений. 	С момента заключения договора	30 календарных дней с момента начала оказания услуг по 1 этапу	<p>Согласованные технические и рабочие программы проведения следующих работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> Определение тепловых потерь в теплосетях; Определение гидравлических потерь в теплосетях; Отчёт по этапу № 1.
2	<ul style="list-style-type: none"> Проведение приборного обследования (переносными приборами): замеры температур; <ul style="list-style-type: none"> замеры расходов теплоносителя по направлениям; замеры объёмов подпиточной воды теплосети; тепловизионное обследование теплосети; вычисление расходов тепловой энергии. Определение местных сопротивлений. Анализ данных с АСУ ТП. Испытание инженерных коммуникаций оборудования источников теплоснабжения, насосно-перекачивающих станций и ЦТП. 	С момента окончания оказания услуг по 1 этапу	45 календарных дней с момента начала оказания услуг по 2 этапу	<ul style="list-style-type: none"> Отчёты по результатам испытаний коммуникаций, оборудования источников теплоснабжения; Отрисованные в программе AutoCAD схемы сети теплоснабжения с привязкой к gis. Отчёт по этапу № 2.
3	<ul style="list-style-type: none"> Разработка гидравлического и теплового режимов работы системы централизованного теплоснабжения на основании характеристики сетей, оборудования, расходов теплоносителя и подпиточной воды, температурного графика. 	С момента окончания оказания услуг по 1 этапу	45 календарных дней с момента начала оказания услуг по 3 этапу	<ul style="list-style-type: none"> Балансовая графическая схема. Уточнённые программы испытаний (при необходимости). Отчёт по этапу № 3.
4	<ul style="list-style-type: none"> Проведение испытаний тепловых сетей. Определение нормативных, фактических и прогнозируемых тепловых потерь в системе теплоснабжения. Определение фактических гидравлических потерь. 	С момента окончания оказания услуг по 2, 3 этапу	30 календарных дней с начала оказания услуг по 4 этапу	<ul style="list-style-type: none"> Расчёты нормативных, фактических тепловых потерь. Расчёты фактических гидравлических потерь. Методика расчёта потерь теплоносителя. Отчёт по этапу № 4.
5	Составление баланса распределения ТЭР от источников теплоснабжения до потребителей с анализом и корректировкой действующего формата закрытия отчётных периодов.	С момента окончания оказания услуг по 4 этапу	45 календарных дней начала оказания услуг по 4 этапу	<ul style="list-style-type: none"> Методика мониторинга тепловых потерь и эффективного закрытия отчётных периодов. Отчёт по этапу № 5.
6	Разработка отчёта по обследованию тепловых сетей с выдачей рекомендаций по повышению энергоэффективности объектов теплоснабжающей инфраструктуры.	С момента окончания оказания услуг по 4 этапу	45 календарных дней с момента окончания оказания услуг по 5 этапу	<ul style="list-style-type: none"> Утверждённые Заказчиком методические указания по расчёту технологических и коммерческих потерь (в формате СТО), заключение и рекомендации по дальнейшей эксплуатации тепловых сетей и снижению технологических и коммерческих потерь. Технический отчёт по результатам проведённого обследования тепловых сетей и инженерных коммуникаций.



- замеры объёмов подпиточной воды теплосети – с описанными выше условиями;

- тепловизионное обследование всех трубопроводов теплосети наземной прокладки (этот пункт вызывает сомнение в его необходимости из-за отсутствия методики выполнения таких обходов: полученные результаты измерений температуры поверхности гидроизоляционного слоя трубопроводов сетевой воды наземной прокладки, находящиеся на открытом воздухе, для выполнения любого анализа применены быть не могут, а трубопроводы сетевой воды подземной прокладки – вообще скрыты от всевидящего ока тепловизора!);

- вычисление расходов тепловой энергии (данная операция, прежде всего, не относится к «проведению приборного обследования переносными приборами». Если опустить этот недочёт, то далее – опять же не обозначены места вычислений (логично предположить, что должны соответствовать местам замеров температуры сетевой воды и расходов теплоносителя по направлениям), а также не определены частота, период, да и сама методика вычислений и цель выполнения работ).

Следующий раздел этапа 2 «Определение местных сопротивлений» предполагает продолжительность выполнения работ 45 суток. Проверим, можно ли уложиться в этот срок, выполнив обследование более 200 км зоны сетей, не попустившись качеством?

Согласно ОСТ 36-68-82 «Тепловые сети. Режимная наладка систем централизованного теплоснабжения»: «п. 1.2.4. На основе имеющихся проектных и исполнительных чертежей составляется тщательно сверяемая с натурой схема сети.

На схему должны быть нанесены: насосные станции, дроссельные подстанции, КРП, ЦТП, пункты учёта и контроля; наиболее характерные геодезические отметки трубопроводов; все местные сопротивления (повороты, компенсаторы, подъёмы и опуски, изменения диаметров, запорная арматура и т.д.); длины участков; диаметры трубопроводов на участках; КИП, отдельно стоящие регуляторы и т.д.». Значит, для выполнения этого пун-

кта Заказчика нужно либо наличие у него полной схемы ТС, либо он надеется, что Исполнитель сам её разработает в рамках ТЗ. И опять возникает вопрос качества выполнения работ.

Интерпретация следующего пункта ТЗ «Определение фактических местных сопротивлений на объектах теплоснабжения» может удивить специалистов понятием «*фактические*».

Третий раздел этапа 2 «Анализ данных с АСУ ТП» подразумевает в ТЗ «*Получение и анализ данных с действующих систем автоматического телеуправления оборудованием, проверка данных переносными приборами в объёме не менее 30% от заявленных показателей*». В этом пункте ТЗ, как и в предыдущих, не определена цель данного анализа, также не указано, какие именно данные с действующих систем автоматического телеуправления оборудованием должны быть получены, как и по какой методике они должны быть проанализированы.

Но более всего вызывает вопросы поставленная на этом этапе задача Исполнителю о проверке переносными приборами (напомним – мгновенные значения с действующих систем АСУ ТП) в объёме не менее трети от заявленных показателей (что имеется ввиду под заявленными показателями – не поясняется).

В следующем разделе этапа 2 «Испытание инженерных коммуникаций оборудования источников теплоснабжения, НПС, ЦТП» отсутствует конкретизация – какое же оборудование и коммуникации требуется подвергнуть испытаниям по 5 источникам и множеству тепловых узлов? Согласно этому ТЗ, Исполнителю необходимо собрать сведения о водо- и газоснабжении, котельном оборудовании, системам АСУ ТП, ХВО, системам пожаротушения и даже... канализации.

В этой же «связке» через 45 календарных дней с момента начала оказания услуг по 2 этапу должны оказаться «*отрисованные в программе AutoCAD схемы сети теплоснабжения с привязкой к gis*» – более 200 км с указанием местных сопротивлений.



В качестве выполнения требований по этапу 2 обращает на себя внимание составление оперативной схемы водяных тепловых сетей с указанием источников, НПС, ЦТП диаметров и номеров трубопроводов, арматуры, спускных, продувочных и дренажных устройств, насосов, регулирующих клапанов и протяжённости, а также всех диспетчерских наименований (формат *.pdf, *.dwg).

Далее, в требованиях к выполнению работ по третьему этапу в ТЗ значатся:

«- Разработка теплового режима системы централизованного теплоснабжения в разрезе каждого источника теплоснабжения с учётом зависимости показателей подпитки и отпуска тепловой энергии в сеть;

- Разработка гидравлического режима системы централизованного теплоснабжения в разрезе каждого источника теплоснабжения с учётом всех местных сопротивлений»;

- Разработка в программном продукте ГИС Zulu 8.0 расчётной схемы инженерных коммуникаций (!), в объёме и по параметрам, предварительно согласованными с Заказчиком (расчётная модель согласовывается на стадии формирования)». Повторяем: на каждую инженерную коммуникацию должна ещё быть разработана расчётная модель, которую Заказчик должен согласовать письменно на стадии формирования!

В этом тексте употребляется терминология, отличная от общепринятой в действующей НТД, которая знакома всем опытным специалистам отрасли. А именно:

- разрез каждого источника с учётом зависимости показателей подпитки;

- разрез каждого источника с учётом отпуска тепловой энергии в сеть;

- разрез каждого источника с учётом всех местных сопротивлений;

- показатели подпитки и учёт зависимости показателей подпитки и отпуска тепловой энергии в сеть;

- балансовая графическая схема по гидравлическому и тепловому расчёту, которая должна отражать зависимость работы тепловой системы от гидравлических режимов, пиковых и минимальных показа-

телей потребления тепловой энергии как в отопительный период, так и летний;

- пьезометрический график аварийных режимов водяных тепловых сетей;

- прогнозируемые тепловые потери в системе теплоснабжения.

- баланс распределения ТЭР от источников теплоснабжения до потребителей с анализом и корректировкой действующего формата закрытия отчётных периодов;

- методика мониторинга тепловых потерь;

- методика эффективного закрытия отчётных периодов.

К сожалению, данный произвольный набор технических, самих по себе абсолютно понятных терминов, не несёт в себе никакого практического смысла, соответствующего хотя бы одному из понятий действующей НТД.

В требованиях ТЗ по выполнению работ по этому этапу значатся:

«- определение факторов возникновения технологических и коммерческих потерь в разрезе балансовой принадлежности сети;

- разработка алгоритма определения плановых значений потерь в разрезе факторов возникновения от источника тепловой энергии до конечного потребителя;

- разработка алгоритма разделения фактических потерь по факторам возникновения от источника тепловой энергии до конечного потребителя;

- составление энергетических характеристик тепловой сети и инженерных коммуникаций (включая, но не ограничиваясь: потери сетевой воды, тепловые потери, гидравлические потери, разность температур в подающем и обратном трубопроводах, удельные значения энергетических характеристик и пр.);

- определение срока эксплуатации тепловой изоляции трубопроводов с учётом климатических особенностей и полученных тепловизионных параметров, с указанием потери теплоизоляционных свойств в разрезе отопительного периода;

- выбор оптимального варианта теплоизоляционных материалов исходя из



периода долговечности, теплоэффективности и экономической целесообразности. К сравнению подлежат минимум 5 вариантов тепловой изоляции, в том числе используемые материалы на объектах Заказчика».

Здесь же в требованиях Заказчика значится представить в качестве итогового документа *Методику расчёта потерь теплоносителя*. Однако в России на сегодня действует СО 153-34.20.523-2003 «Методические указания по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю «потери сетевой воды».

Выводы

Кому-то такой подробный «разбор» текста Технического задания могут показаться излишним брюзжанием и занудством, но считаем, что необходима единая методика подготовки конкурсной документации, согласно которой все потенциальные заказчики смогут придерживаться общепринятой терминологии и единых критериев.

Необходимо также обращать пристальное внимание на подготовку специалистов, которые готовят конкурсную документацию с целью сокращения финансовых затрат, материальных и трудовых ресурсов, а также сроков выполнения работ.



НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
ПО СОДЕЙСТВИЮ ВНЕДРЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
“Энергоэффективный город”

- Разработка, актуализация и экспертиза схем теплоснабжения муниципальных образований.
- Разработка программ по развитию энергетики регионов и крупных городов, генерирующих компаний и ТЭЦ.
- Экспертиза инвестиционных программ теплоснабжающих организаций, программ повышения надежности и безопасности теплоснабжения.
- Разработка цифровых систем мониторинга процессов теплоснабжения.
- Консалтинговое сопровождение теплоснабжающих организаций.
- Повышение эффективности и финансовой устойчивости теплоснабжающих и теплосетевых организаций.
- Внедрение проектов улучшений деятельности теплоснабжающих организаций.

Тел.: (495) 360-76-40 E-mail: mail@npeg.ru, enefgorod@gmail.com
<http://www.energsovet.ru>

Реклама 18+



О состоянии теплоэнергетики и централизованного теплоснабжения в Российской Федерации в 2020 г.

ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации

Представляем выдержки из Ежегодного доклада о состоянии тепловой энергетики и централизованного теплоснабжения Российской Федерации, подготовленного на основе официальных статистических данных Росстата и отраслевой отчётности Минэнерго России, а также информации других федеральных органов исполнительной власти РФ и прочих официальных документов. Выпускается в соответствии с поручением Правительства РФ от 15.11.2012 г. № АД-П9-107пр (опубликован на сайте ведомства 29.04.2022 г.)

Раздел 1. Потребление и производство тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения

1.1. Потребление тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения (СЦТ).

Потребление тепловой энергии в секторе централизованного теплоснабжения России в 2020 г. составило 1126 млн Гкал. В последние 16 лет 81-88% тепла в СЦТ используется на нужды промышленности и населения: 49% всего потребления пришлось на промышленность и 39% – на население и бюджетофинансируемые организации (рис. 1-2).

При этом потребление тепла во всех отраслях экономики снижается. За последние 16 лет конечное потребление тепловой энергии в СЦТ снизилось с 1382 до 1126 млн Гкал в год, душевое потребление – с 10,0 до 7,7 Гкал/чел. в год. За последние пять лет сокращение составило 4%.

В 2020 г. относительно 2019 г. потребление тепла населением сократилось на 7%, прочими отраслями – на 10%, а промышленностью – на 1%. Прослеживается влияние пандемии на деятельность всех отраслей экономики.

В целом же потребление тепла снижается благодаря постепенному наведению порядка в тепловом хозяйстве, увеличению числа общедомовых приборов учёта, повышению теплозащитённости зданий, переходу части потребителей на децентрализованное и автономное теплоснабжение.

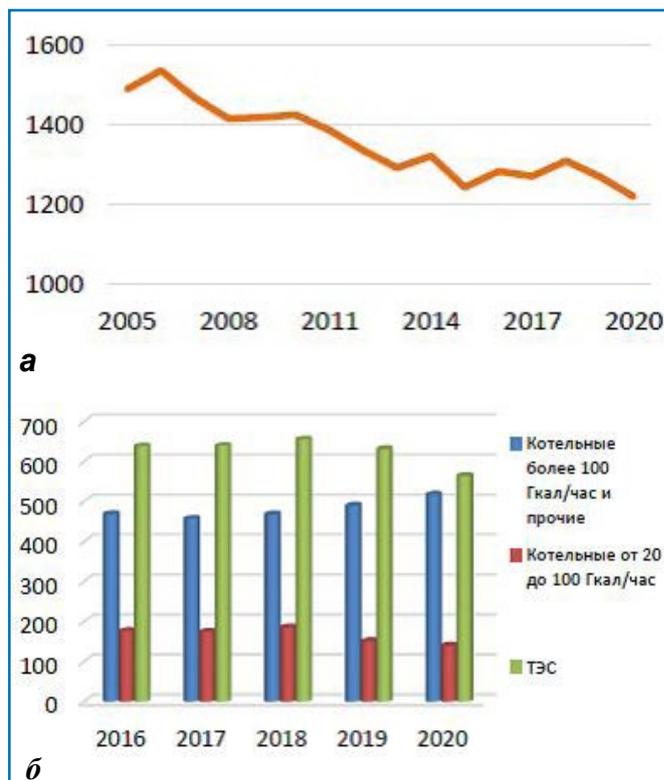


Рисунок 1. Динамика отпуска тепловой энергии, млн Гкал: а – от источников тепла; б – по источникам тепла.

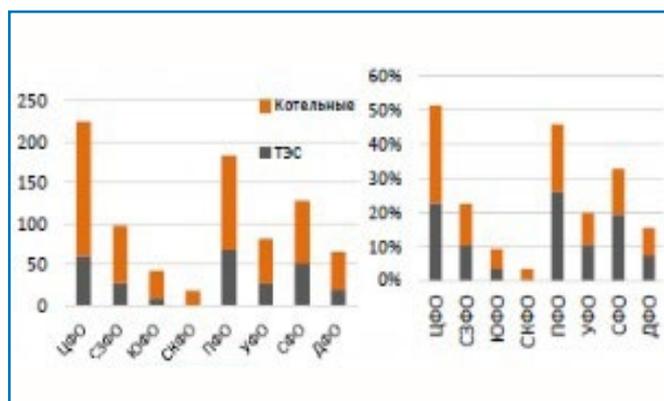


Рисунок 2. Структура тепловой мощности источников тепла по ФО в 2020 г., тыс. Гкал/ч.

1.2. Баланс тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения.

Динамика отпуска тепловой энергии от источников тепла повторяет динамику конечного потребления с учётом потерь в тепловых сетях: отпуск тепловой энергии от источников тепла в СЦТ снизился за последние 15 лет на 18% (рис. 1а).

В 2020 г. в структуре отпуска тепла доля ТЭС и котельных составили равные доли – по 46%. Ещё около 8% тепла было отпущено от промышленных установок.

Отпуск тепловых электростанций (ТЭС) составил 563,7 млн Гкал. Максимальный отпуск тепла от ТЭС (655,6 млн Гкал) наблюдался в 2018 г., в 2020 г. – почти на 14% меньше. В основном такое снижение связано с изменением методики – переходом на учёт отпуска по данным ГИС ТЭК. При выверке данных исправлена ошибка Росстата по учёту районных котельных в форме 6-ТП.

Отпуск котельных мощностью свыше 100 Гкал/ч в последние годы растёт (с 468,9 млн Гкал в 2016 г. до 517,9 млн Гкал в 2020 г.) (рис. 1б).

Конечное потребление – как в абсолютных значениях, так и на душу населения (как всего, так и в отраслевом разрезе) – отличается по федеральным округам до 15 раз. Так около 62% от всего отпуска тепловой энергии в стране приходится на долю Центрального, Приволжского и Сибирского ФО. Ещё 25% составляют Северо-Западный и Уральский ФО, здесь же наблюдается максимальный отпуск тепловой энергии от ТЭС и котельных свыше 100 Гкал/ч. Наименьшие объёмы отпуска тепловой энергии от ТЭС – в тёплых Северо-Кавказском и Южном ФО.

Потери тепловой энергии, по данным баланса энергоресурсов Росстата, составили 95 млн Гкал, или 7,8% от отпуска (табл. 1).

Таблица 1. Баланс энергоресурсов. Источник: Росстат, статистические формы 1-натура, 1-ТЕП, 4-ТЭР.

Федеральные округа	Тепловая энергия	2016	2017	2018	2019	2020	Источники тепла в 2020 г.		
							ТЭС	Котельные 20-100 Гкал/ч	более 100 Гкал/ч и проч.
ЦФО	Отпуск тепла от источников	336,2	326,1	336,9	318	272,3	116,8	42	113,5
	Потери в тепловых сетях	22,9	21,6	23,4	20,9	21,1			
	Конечное потребление	313,3	304,5	313,4	297,1	251,2			
СЗФО	Отпуск тепла от источников	162,2	162,6	165,1	165,4	166,9	70,3	15,9	80,7
	Потери в тепловых сетях	9,7	9,6	9,8	9,1	9,3			
	Конечное потребление	152,4	153	155,3	156,3	157,7			
ЮФО	Отпуск тепла от источников	40,7	39,4	40,4	40	59,6	16,8	9,2	33,6
	Потери в тепловых сетях	5,5	5,1	5,7	5,1	4,7			
	Конечное потребление	35,2	34,3	34,7	34,9	54,9			
СКФО	Отпуск тепла от источников	9,3	10,9	8,4	9,3	17,6	2,6	4	11
	Потери в тепловых сетях	1,7	1,4	1,2	0,9	1			
	Конечное потребление	7,6	9,5	7,1	8,4	16,6			
ПФО	Отпуск тепла от источников	298,2	299,7	312,2	297,6	295,9	145,7	22,6	127,7
	Потери в тепловых сетях	19,5	20,8	21,2	18,5	18,8			
	Конечное потребление	278,7	278,9	291	279,2	277,1			
УФО	Отпуск тепла от источников	138,5	136,9	141,6	137,2	144	71	19,5	53,5
	Потери в тепловых сетях	9,1	8,7	9,6	10,8	10			
	Конечное потребление	129,4	128,2	132,1	126,4	134			
СФО	Отпуск тепла от источников	228,2	227,3	215,8	206,1	184,6	106,7	14,7	63,2
	Потери в тепловых сетях	20,4	19,6	21,8	20	19,8			
	Конечное потребление	207,8	194	207,7	186,1	164,8			
ДФО	Отпуск тепла от источников	66,3	69,4	79,2	81	80,5	33,9	11,8	34,8
	Потери в тепловых сетях	8,8	7,3	9,2	9,5	10,3			
	Конечное потребление	57,6	62,1	70	71,5	70,2			





Рисунок 3. Изменение общей протяжённости тепловых сетей РФ в двухтрубном исчислении в 2016-2020 гг., тыс. км.

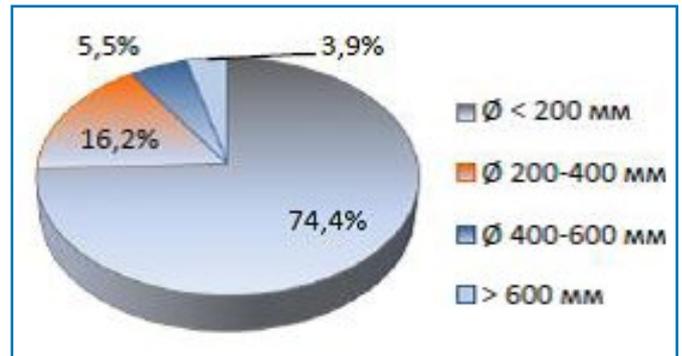


Рисунок 4. Доли тепловых сетей различных диаметров в общей протяжённости в 2020 г.

Раздел 2. Производственные мощности систем централизованного теплоснабжения

2.1. Источники тепла.

Совокупная мощность источников тепла в стране сокращается. Несмотря на это, количество источников тепла в СЦТ растёт – за счёт ТЭС и котельных большой мощности: число ТЭС увеличилось с 2016 г. на 60 ед., котельных мощностью свыше 100 Гкал/ч – увеличилось на 44 ед., а котельных мощностью 20-100 Гкал/ч – сократилось на 149 ед., В общей структуре тепловой мощности доля ТЭС составляет 31%, а доля котельных 69%.

Всего в Российской Федерации в 2020 г. работало 572 ТЭС мощностью от 500 кВт и выше и 77,3 тыс. отопительных котельных, в т.ч. 2,5 тыс. котельных мощностью от 20 до 100 Гкал/ч, и 620 котельных мощностью более 100 Гкал/ч (табл. 2).

В отопительных сетях, не относящихся к СЦТ, работало 59,3 тыс. котельных мощно-

стью до 3 Гкал/ч, 13,5 тыс. мощностью от 3 до 20 Гкал/ч.

Доля котельных распределилась от 60% в СФО до 94% в СКФО. На долю ТЭС приходится от 22% в ЮФО до 40% в СФО, наименьшее значение отмечено в СКФО (6%) (рис.2).

Суммарная мощность всех источников теплоснабжения, включая котельные малой мощности, с 2016 г. по 2020 г. снизилась с 844,7 до 839,3 тыс. Гкал/ч.

Мощность ТЭС увеличилась на 4% (с 252,3 до 263,5 тыс. Гкал/ч), а мощность котельных снизилась на 3% (с 592,4 до 575,8 тыс. Гкал/ч).

Подавляющее большинство котельных работает на газе (в 2020 г. их доля составила почти 63%), преимущественно это котельные мощностью свыше 20 Гкал/ч.

Доля котельных, работающих на твёрдом топливе (угле), равна 29,8%. Доля котельных на жидком топливе, дровах и прочем топливе составила 2,6 и 4,9% соответственно.

Таблица 2. Число источников теплоснабжения, ед. *Источник: Росстат: Формы статистического учёта –1-ТЕП и 6-ТП (6-ТП разрабатывал Росстат до 2019 г. включительно).*

Источники	2016	2017	2018	2019	2020
Тепловые электростанции (количество, ед./мощность, тыс. Гкал/ч)	512/ 252,3	522/ 260,1	566/ 265,4	595/ 260,9	572/ 263,5
Другие источники теплоснабжения, в т.ч.:	73 979	75 124	75 039	76 696	77289
котельные, (количество, ед./мощность, тыс. Гкал/ч) в т.ч. мощностью:	73 770	74 892	74 782	75 605	75 987
- до 3 Гкал/ч	56 904	58 089	57 946	58 904	59309
- от 3 до 20 Гкал/ч	13 529	13 492	13 464	13 502	13 534
- от 20 до 100 Гкал/ч	2 673	2 654	2 713	2 569	2 524
- свыше 100 Гкал/ч	664	657	659	630	620

Таблица 3. Протяжённость тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении по диаметрам в 2016-2020 гг., тыс. км. *Источник: Росстат: Форма статистического учёта 1-ТЕП.*

Протяжённость по диаметрам	2016	2017	2018	2019	2020
Российская Федерация	171,542	169,456	168,342	168,309	167,396
до 200 мм	126,380	125,860	125,242	124,990	124,568
от 200 мм до 400 мм	29,000	27,108	26,749	27,276	27,196
от 400 мм до 600 мм	10,309	10,102	10,049	9,553	9,178
свыше 600 мм	5,853	6,386	6,302	6,489	6,454

Таблица 4. Протяжённость участков магистральных тепловых сетей по типу изоляции в 2016-2020 гг., км. *Источник: АО «Техническая инспекция ЕЭС», данные по макету 51749 «Техническое состояние тепловых сетей».*

Тип тепловой изоляции трубопроводов	2016	2017	2018	2019	2020
Российская Федерация	9 104,6	8 607,7	8 856,8	9 219,1	9 198,5
ППМ и ППУ	1 200,5	1 296,3	1 296,9	1 485,4	1 567,0
Минераловатная	7 750,6	7 227,9	7 471,2	7 637,9	7 546,7
Армопенобетон	153,5	83,5	88,7	95,8	84,8

Таблица 5. Протяжённость участков магистральных теплопроводов по способам прокладки в 2016-2020 гг., км. *Источник: АО «Техническая инспекция ЕЭС», данные по макету 51749 «Техническое состояние тепловых сетей».*

Способ прокладки	2016	2017	2018	2019	2020
Российская Федерация	9 104,8	8 607,6	8 856,7	9 219,2	9 198,5
Подземная бесканальная	486,7	423,5	378,8	390,2	431,6
Подземная канальная	4 811,2	4 643,0	4 797,3	5 015,6	4 927,4
Надземная	3 806,9	3 541,1	3 680,6	3 813,3	3 839,5

Таблица 6. Протяжённость участков магистральных тепловых сетей в 2016-2020 гг. по срокам эксплуатации, км. *Источник: АО «Техническая инспекция ЕЭС», данные по макету 51749 «Техническое состояние тепловых сетей».*

Срок эксплуатации	2016	2017	2018	2019	2020
Российская Федерация	9 097,8	8 607,9	8 857,0	9 219,3	9 198,5
До 20 лет	3 082,6	2817,3	2758,5	2710,108	2 833,1
От 20 до 30 лет	2 566,8	2250,9	2125,7	2086,539	1847,749
От 30 лет и старше	3 448,4	3539,7	3972,8	4422,605	4517,679

2.2. Тепловые сети.

Протяжённость тепловых сетей в двухтрубном исчислении в РФ постепенно снижается, при этом в структуре общей протяжённости тепловых сетей РФ наибольшую долю (74,4%) составляют трубопроводы диаметром менее 200 мм. На тепловые сети диаметром от 200 до 400 мм приходится 16,2%, остальные 9,4% представлены трубопроводами диаметром 400-600 мм и более 600 мм (табл. 3, рис. 3, 4).

Магистральные тепловые сети большого диаметра, отходящие от крупных ТЭЦ общего пользования, составляют в среднем 5,5% от общей протяжённости тепловых сетей.

Протяжённость и диаметры тепловых сетей зависят от природно-климатических условий и степени централизации теплоснабжения федерального округа.

На конец 2020 г. общая протяжённость тепловых сетей РФ, нуждающихся в замене в соответствии со сроками эксплуатации,





Рисунок 5. Изменение протяжённости тепловых сетей в РФ, требующих замены и ветхих, в двухтрубном исчислении, в 2016-2020 гг., тыс. км.

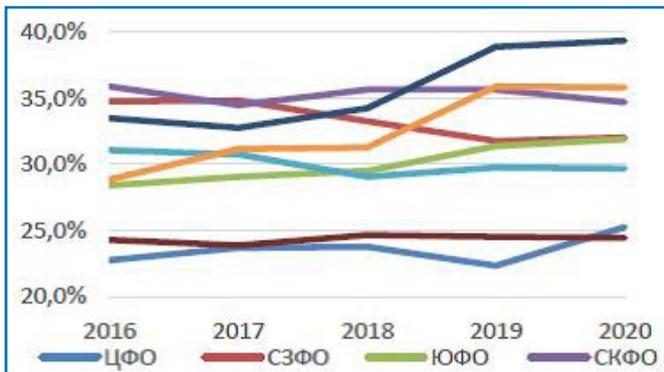


Рисунок 6. Изменение доли тепловых сетей, требующих замены по ФО в 2016-2020 гг., %.



Рисунок 7. Доля заменённых тепловых сетей относительно нуждающихся в замене и доля заменённых ветхих сетей относительно протяжённости ветхих по РФ в 2016-2020 гг., %.



Рисунок 8. Соотношение общей протяжённости тепловых сетей с протяжённостью нуждающихся в замене и заменённых сетей в РФ в 2016-2020 гг., тыс. км.

в двухтрубном исчислении составила 51,5 тыс. км, в том числе протяжённость ветхих сетей (т.е. имеющих износ более 60%, по данным технической инвентаризации) составила 38,8 тыс. км (табл. 6).

В целом по РФ объём ежегодно заменяемых тепловых сетей остаётся практически без изменений, однако при этом протяжённость ветхих трубопроводов, а также тех, которые нуждаются в замене, постепенно увеличивается (рис. 5-8). Отсюда можно сделать вывод о недостаточности объёмов ежегодной перекладки трубопроводов и постепенном старении тепловых сетей РФ.

О степени технического износа трубопроводов тепловых сетей в ФО может говорить число аварий. Для корректного сравнения состояния тепловых сетей в различных ФО целесообразно рассмотреть число аварий на тысячу километров трубопроводов (рис. 9).

На основании усреднённых данных по количеству аварий за рассматриваемые 5 лет (с 2016 по 2020 гг.) можно видеть (табл.7), что наибольшее число аварий имеет в СФО, СЗФО. Наименьшее среднее число аварий наблюдается в ЮФО и ЦФО.

Сопоставив число аварий и доли заменённых тепловых сетей за рассматриваемый период в СФО с неблагоприятной аварийной обстановкой и ЦФО с лучшей ситуацией, можно увидеть зависимость между объёмами перекладки тепловых сетей и изменением числа аварий по годам. Следует иметь ввиду, что эффект от замены трубопроводов (уменьшение числа аварий) сказывается с некоторой задержкой (т.е. в последующих отопительных сезонах) (рис.10).

2.3. Потери тепла в тепловых сетях.

За период 2016-2020 гг. объём потерь в тепловых сетях РФ по данным баланса энергоресурсов (Росстат) снизился с 114,1 млн. Гкал до 95,1 млн. Гкал (рис. 11). При этом сокращаются потери в расчёте на 1 км тепловых сетей, так как сокращение потерь происходит большим темпом, чем протяжённости тепловых сетей

В 2020 г. в целом по стране в СЦТ потери составили 8,4% от полезного отпуска тепла.

Таблица 7. Число аварий на тепловых сетях с разбивкой по ФО в 2016–2020 гг.
 Источник: Росстат: Форма статистического учёта –1-ТЕП

Федеральные округа	Число аварий, ед.					Число аварий, штук на 1 тыс. км трубопроводов				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
РФ	4 286	3 819	3 432	3 881	3 688	25	23	20	23	22
ЦФО	891	784	706	726	777	20	18	17	17	19
СЗФО	605	386	340	429	379	34	22	29	24	21
ЮФО	313	165	147	171	136	27	14	13	15	12
СКФО	34	144	157	165	336	10	43	47	50	101
ПФО	508	626	459	807	788	16	20	15	27	26
УФО	461	511	384	393	431	21	24	18	18	20
СФО	1170	748	775	854	578	41	30	32	35	24
ДФО	304	455	464	336	263	23	27	27	20	15

При этом, по данным формы 1-ТЭП (охватывает предприятия и тепловые сети с отопительной нагрузкой – работающие с населением и бюджетными учреждениями, в том числе котельные малой мощностью), потери составили 119,5 млн Гкал. Это 10,6% от полезного отпуска тепла в СЦТ в России (1126 млн Гкал) или 15,2% от полезного отпуска по форме 1-Теп (785 млн Гкал) и 12,3% от отпущенного тепла (904 млн Гкал).

Сравнительный анализ статистических данных с целевым показателем Комплексного плана мероприятий по повышению энергетической эффективности экономики Российской Федерации показывает, что динамика снижения реальных потерь в тепловых сетях выше плановых (рис. 12).

2.4. Влияние основных факторов на потери тепловой энергии в тепловых сетях.

Одним из важных факторов, влияющих на величину тепловых потерь в сетях, является физический износ трубопроводов (коррозионный износ металла трубопроводов), следствием которого является увеличение числа аварий, связанных с потерей тепловой энергии с теплоносителем (протечки на аварийных участках, слив теплоносителя при аварийно-восстановительных работах).

Основной причиной высокого износа тепловых сетей являются недостаточные объёмы перекладки трубопроводов. Так, замена тепловых сетей в 2020 г. составила в целом



Рисунок 9. Число аварий на тепловых сетях по ФО в 2016-2020 гг. (СКФО исключён), шт./тыс. км.



Рисунок 10. Соотношение доли заменённых тепловых сетей (%) и числа аварий (шт./тыс. км) в ЦФО и СФО за 2016-2020 гг.

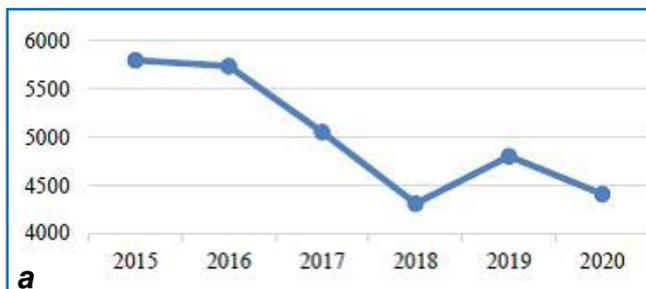




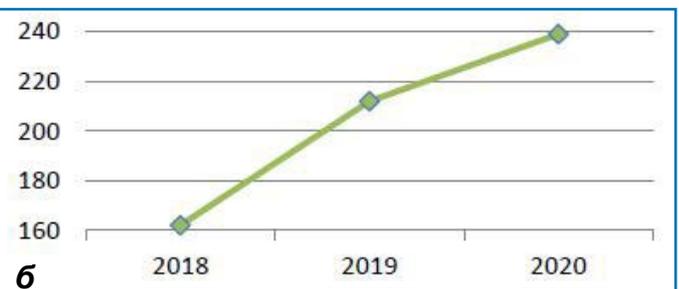
Рисунок 11. Изменение объёмов производства тепловой энергии и тепловых потерь в РФ в 2016-2020 гг., млн Гкал.



Рисунок 12. Сравнение фактических показателей доли потерь в тепловых сетях с целевыми показателями Комплексного плана в 2016-2020 гг., %.

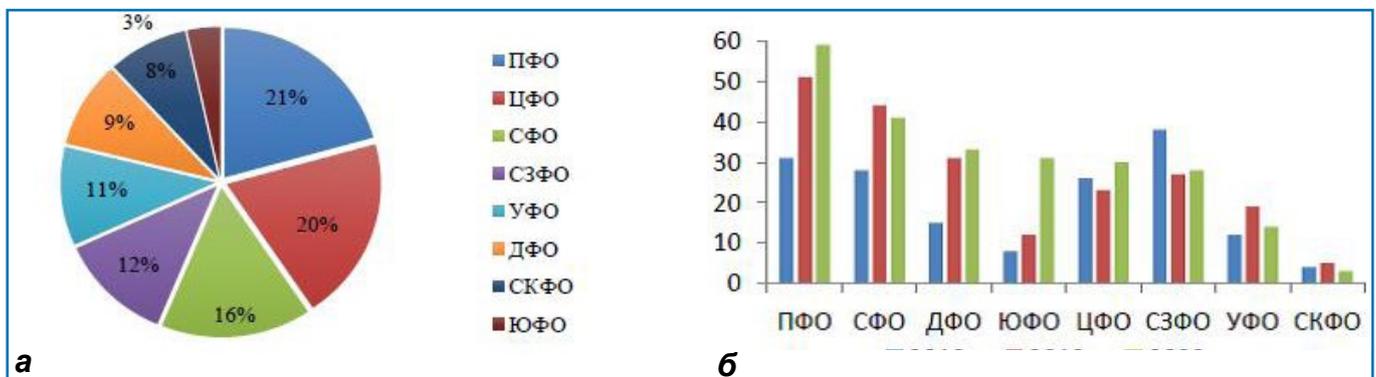


а



б

Рисунок 13. Динамика числа аварий и инцидентов на объектах теплоснабжения по Российской Федерации: а – количество аварий по данным Росстата (Форма 1-ТЕП «Сведения о снабжении теплоэнергией»); б – количество инцидентов на объектах теплоснабжения по данным ФГБУ «САЦ Минэнерго России».



а

б

Рисунок 14. Распределение количества аварий на источниках теплоснабжения, тепловых и паровых сетях в 2020 г. по федеральным округам, %: а – по данным Росстата (Форма 1-ТЕП); б – по данным ФГБУ «САЦ Минэнерго России».

по России всего 3,371 тыс. км, это, соответственно, составляет 6,7% от требуемых объёмов замены сетей.

При этом, в течение последних 5 лет ситуация с перекладкой принципиально не меняется: в год в РФ перекалывается, в среднем, 3,3 тыс. км тепловых сетей и этот объём явно недостаточен, т.к. отмечается неуклонный рост протяжённости трубопроводов, нуждающихся в замене и, как следствие, рост числа аварий и величины потерь тепловой энергии (см. рис. 8).

Раздел 14. Надёжность и аварийность систем централизованного теплоснабжения

Анализ аварийности в СЦТ выполнен по сведениям Росстата и Минэнерго России.

В форму Росстата 1-ТЕП «Сведения о снабжении теплоэнергией» включаются аварии, которые приводят к прекращению подачи тепловой энергии потребителям и абонентам на отопление и ГВС на период более 6 ч.

По данным этой формы, общее число аварий в 2020 г. по отношению к 2019 г. уменьшилось на 8,2% (рис. 13а). При этом основная часть (более 56%) аварий, как и в 2019 г. приходится на ЦФО, ПФО и СФО (рис.14а).

ФГБУ «САЦ Минэнерго России» осуществляет сбор данных в соответствии с Приказом Минэнерго России от 23.07.2012 г. № 340, в т.ч. о:

- пожарах;
- аварийном отключении или повреждении оборудования ТЭС или электрических сетей в отопительный сезон, приводящее к снижению температуры теплоносителя в тепловых сетях более чем на 25%;
- авариях и аварийных ситуациях, приводящих к перерыву теплоснабжения потребителей с указанием продолжительности перерыва в теплоснабжении (менее 24 ч и более 24 ч);
- количестве потребителей, оставшихся без теплоснабжения;
- видах тепловых сетей (магистральные, распределительные), причинах возникнове-

ния аварий (наружная или внутренняя коррозия, дефекты ремонта и монтажа, др. причины).

Согласно этим данным, число аварий в России в 2018-2020 гг. выросло на 77 ед. или на 47,5%. в 2020 г. произошло 239 случаев технологических нарушений и аварий в 61 субъекте РФ, из них 213 аварий, которые привели к прекращению теплоснабжения 1788 тыс. чел ((рис. 14б, табл. 8). Серьёзно пострадало 11 человек, погибло 7. (рис.13б). В 2020 г. наибольшее число аварий – 25% произошло в ПФО.

Число людей, пострадавших при авариях, как и число аварий на тепловых сетях и объектах теплоснабжения, в РФ растёт: относительно 2018 г. в 2020 г. рост составил 93,9%.

14.1. Аварии на источниках тепловой энергии.

По данным формы 1-ТЕП Росстата, число аварий на источниках теплоснабжения по РФ за последние 6 лет снизилось на 43,4% (табл. 9).

Таблица 8. Число людей, пострадавших при авариях на тепловых сетях и объектах теплоснабжения по ФО, тыс. чел. *Источник: ФГБУ «САЦ Минэнерго России», ответ на запрос Минэнерго России от 16.09.2021 г. № 07-4953.*

ФО	2018	2019	2020	2021*
РФ	922,1	1463,8	1788,1	1673,7
ЦФО	143,6	217,8	308,0	307,0
СЗФО	111,4	135,0	210,1	152,7
ЮФО	130,8	124,9	298,0	244,7
СКФО	6,3	18,4	29,4	0,0
ПФО	297,3	376,1	523,9	531,3
УФО	49,8	148,8	114,4	116,7
СФО	116,4	269,5	147,4	155,5
ДФО	66,7	173,3	156,9	165,8

Примечание. * За 2021 г. данные с 1 января по 20 сентября 2021 г.

Таблица 9. Число аварий на источниках теплоснабжения в 2015-2020 гг., ед. *Источник: Росстат: Форма статистического учёта 1-ТЕП.*

ФО	2015	2016	2017	2018	2019	2020
РФ	1223	1369	1192	846	871	692
ЦФО	153	205	176	130	124	88
СЗФО	82	67	82	81	103	145
ЮФО	40*	36	37	26	49	15
СКФО	21	30	56	58	46	33
ПФО	114	166	181	66	91	121
УФО	97	96	71	83	40	40
СФО	653	713	395	293	282	109
ДФО	63	56	194	109	136	141

Примечание. * С учётом Крымского ФО.



Таблица 10. Число и причина аварий на источниках тепловой энергии, ед.

Источник: ФГБУ «САЦ Минэнерго России» ответ на запрос Минэнерго России от 16.09.2021 № 07-4953.

Причина аварии	2018	2019	2020	2021*
Пожар / Возгорание	1	0	3	0
Действие защиты	1	1	0	1
Отключение электроэнергии	0	2	5	2
Человеческий фактор	1	1	1	1
Повреждение оборудования	7	3	4	8
Проблемы с подачей топлива	0	2	0	0
Порыв трубопровода	0	1	4	3
Проведение работ/устранение дефектов	0	1	4	1
Утечка теплоносителя	2	1	0	1
Прочие	8	6	10	13
Всего	21	18	34	30

Примечание. * За 2021 г. данные с 1 января по 20 сентября 2021 г.

Таблица 11. Число аварий на паровых и тепловых сетях в 2015-2020 гг., ед.

Источник: Росстат: Форма статистического учёта 1-ТЕП.

ФО	2015	2016	2017	2018	2019	2020
РФ	4480	4286	3819	3432	3881	3688
ЦФО	1148	891	784	706	726	777
СЗФО	669	605	386	340	429	379
ЮФО	167*	313	165	147	171	136
СКФО	51	34	144	157	165	336
ПФО	571	508	626	459	807	788
УФО	576	461	511	384	393	431
СФО	1085	1170	748	775	854	578
ДФО	213	304	455	464	336	263

Примечание. *С учётом Крымского ФО.

Наибольшее сокращение зафиксировано в ЮФО и СФО и составило 69,4 и 61,3% соответственно.

Отмечается существенное снижение аварий в административных центрах субъектов РФ: так в 2019 г. общее число аварий составило 186 ед., а в 2020 г. – 85. Среди городов с наибольшим сокращением количества аварий значатся Владивосток, Ростов-на-Дону, Саратов. Максимальное число аварий в 2020 г. зафиксировано в СЗФО, ПФО и УФО (по сравнению с 2019 г. прирост составил 40,8; 33 и 3,7% соответственно), отличились также ДФО и СКФО.

В ФГБУ «САЦ Минэнерго России» в 2020 г. зафиксировано 34 случая прекращения теплоснабжения в связи с авариями и инцидентами на источниках тепловой энергии (33 – в котельных и одна – на ТЭС). В соответствии с этими данными отмечает-

ся двукратное увеличение количество аварий на источниках. Основные причины приведены в табл. 10.

14.2. Аварии на тепловых сетях.

Общее число аварий на сетях по России за последние 6 лет снизилось на 17,7% (табл. 11). Наибольшее снижение отмечено в СФО и СЗФО, а также в ЦФО и составляет 46,7; 43,3 и 32,3% соответственно.

Необходимо отметить снижение аварий в административных центрах субъектов РФ, так в 2019 г. общее число аварий составило 805 ед., а в 2020 г. – 567. В 2020 г. наибольшее снижение количества аварий произошло в Барнауле (на 97% в сравнении с 2019 г.), а в Москве наблюдается увеличение количества аварий более чем в 2 раза (с 54 ед. до 114 ед.) (возможно, это связано с расширением территориальных границ сто-



Таблица 12. Число аварий на тепловых сетях, ед.

Источник: ФГБУ «САЦ Минэнерго России» ответ на запрос Минэнерго России от 16.09.2021 г. № 07-4953.

Причина	2018	2019	2020	2021*
Человеческий фактор	0	6	2	1
Наезд транспортного средства	1	1	1	1
Проведение работ/устранение дефектов	24	16	7	16
Повреждение/износ оборудования	2	6	0	1
Отключение электроэнергии	0	0	1	0
Повреждение оборудования	5	2	3	5
Пожар	0	2	0	0
Порыв трубопровода	97	148	159	91
Утечка теплоносителя	3	5	15	51
Прочие	9	8	17	12
Всего	141	194	205	178

Примечание. * За 2021 г. приведены данные с 1 января по 20 сентября 2021 г.

лицы и соответствующим увеличением присоединяемых сетей. – Прим. ред.).

Но, в то же время, в некоторых городах, например, в Москве, Нальчике, Нижнем Новгороде наблюдается рост числа аварий. Существенный рост аварий (более чем в 6 раз) наблюдается в целом в СКФО.

Наибольшая повреждаемость на сетях наблюдается для диаметров менее 200 мм. На сетях диаметром от 200 до 400 мм зафиксирован рост числа аварий в ЦФО, СЗФО и СКФО. Число аварий на сетях от 400 до 600 мм растёт в СКФО и УФО, а для сетей с диаметром выше 600 мм – в ЮФО и ПФО (рис. 15).

14.3. Факторы аварийности на тепловых сетях.

По данным ФГБУ «САЦ Минэнерго России», в 2020 г. зафиксировано 205 случаев прекращения теплоснабжения в связи с авариями и инцидентами на тепловых сетях, в том числе: 170 ед. – на магистральных и 35 – на распределительных трубопроводах.

Основные причины прекращения теплоснабжения на сетях приведены в табл. 12.

Среднее время ликвидации аварии по данным ФГБУ «САЦ Минэнерго России» в 2020 г. составило 9 ч. 45 мин..

Количество человек, оставшихся без теплоснабжения на 24 ч и более, по данным ФГБУ «САЦ Минэнерго России» в 2020 г. уменьшилось по сравнению с 2019 г. на 27% (табл. 13).

Окончание в следующем номере

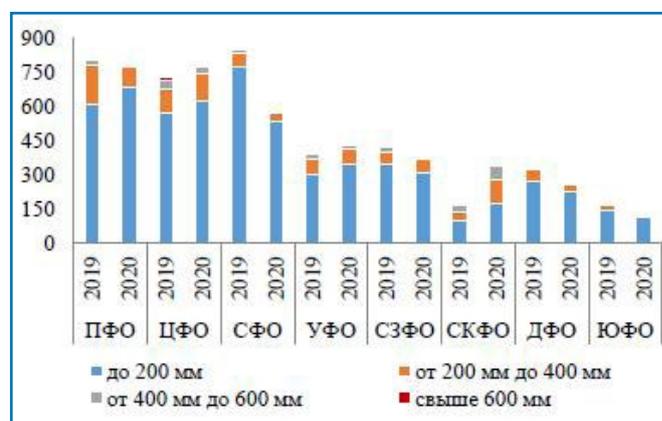


Рисунок 15. Число аварий на паровых и тепловых сетях по ФО в 2019–2020 гг., ед. Источник: Росстат: Форма статистического учёта 1-ТЕП.

Таблица 13. Количество человек, оставшихся без теплоснабжения на 24 ч и более, чел. Источник: ФГБУ «САЦ Минэнерго России», ответ на запрос Минэнерго России от 16.09.2021 г. № 07-4953.

ФО	2018	2019	2020
РФ	78840	157850	115825
ЮФО	23200	1200	46000
ЦФО	26400	49350	38300
ПФО	10700	0	11820
ДФО	1190	3080	11300
УФО	0	21650	7100
СФО	13850	63770	1305



Система управления теплоснабжением в Улан-Баторе

К.т.н. Энхжаргал Х., академик; Батмэнд Л., докторант, МГУНТ «ЭИ», инженер (УБТС);
 Баярсайхан Г., генеральный директор; Алтангэрэл Т., руководитель; Батсайхан Н. старший инженер
 руководитель отдела; Отгонбаяр Д., инженер; Магванжав Т., инженер, АО «Улан-Баторские тепловые
 сети» (УБТС), г. Улан-Батор, Монголия

Введение

Улан-Батор сегодня – это динамичный, стремительно развивающийся город. Поэтому потребление тепловой энергии здесь увеличивается день ото дня.

Основные задачи теплоснабжающего предприятия заключаются в поддержании оптимального режима работы оборудования источников и тепловых сетей в соответствии с температурным графиком, уменьшении потерь, снижении затрат и повышении эффективности системы теплоснабжения в целом.

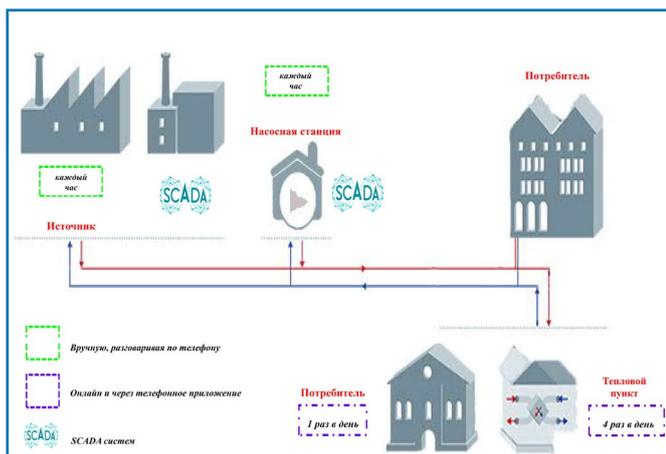


Рисунок 1. Принципиальная схема управления режимами СЦТ.

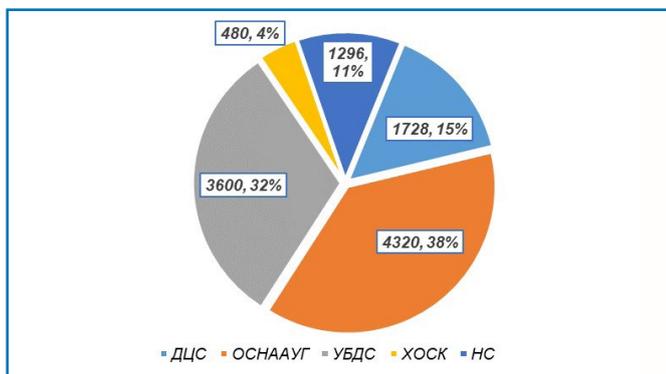


Рисунок 2. Структура параметров однодневного режима: (ДЦС – Улан-Баторская ТЭЦ, НС – насосные станции, ОСНААУГ – АО ЖКХ (Акционерное общество), УБДС – Центральная диспетчерская служба Улан-Батора, ХОСК – 66 ООО ЖКХ (Общество с ограниченной ответственностью).

Система теплоснабжения Улан-Батора, повседневная деятельность компании и отрасли в целом не могут контролироваться и управляться без сложной электронной модели и интегрированной информации о параметрах источников теплоснабжения, сетей, работы ЦТП и пользовательских системах, тесно связанных между собой. В текущей работе техническим специалистам необходимо иметь возможность отслеживать и анализировать работу сетей, выполнять ежедневные плановые расчёты и вносить коррективы с использованием параметров реальных данных, оптимизировать регулировочные, наладочные работы, планировать ремонты, формировать тепловой баланс между источником и потребителями, планировать развитие системы.

Вопрос точного и оперативного получения такой информации важен для объективного анализа и разработки вышеперечисленного широкого спектра мероприятий.

Основная цель выполненной работы по цифровизации СЦТ Улан-Батора заключается в расширении возможностей для оптимального распределения тепловой нагрузки а также переоценке существующих трудовых, временных и экономических ресурсов для внедрения современных технологических решений.

Исходное состояние

системы теплоснабжения города

Система централизованного теплоснабжения Улан-Батора состоит из четырёх источников, 9 веток магистральных сетей, 10 насосных станций, 1600 тепловых пунктов и около 13 тыс. потребителей (рис. 1).

26% от общего объёма данных, ежедневно получаемых и обрабатываемых диспетчерской службой СЦТ Улан-Батора, составляют данные ТЭЦ (ДЦС) и насосных станций (НС), а 74% – это данные по узлам теплообмена,

комплексному отопительному оборудованию и теплоснабжению абонентов (рис. 2).

До недавнего времени работа диспетчерской службы была построена таким образом, что инженеру-диспетчеру каждый час приходилось снимать по телефону параметры работы источника, насосной станции и тепловой сети, а затем записывать показания вручную в журнале (рис. 3).

Такая «база данных» на бумажной основе с «ручным приводом» в условиях современного технологического развития, конечно же, давно устарела.

Какие проблемы нужно было решать в данном случае?

- организация единого доступа к оперативной информации и возможность использования информационной базы несколькими людьми одновременно;
- повышение скорости распространения информации, её агрегация и ретрансляция;
- возможность выполнения сводного анализа и обработки информации;
- повышение оперативной скорости принятия решений и организационных действий;
- возможность использования базы данных в сочетании с другими подсистемами.

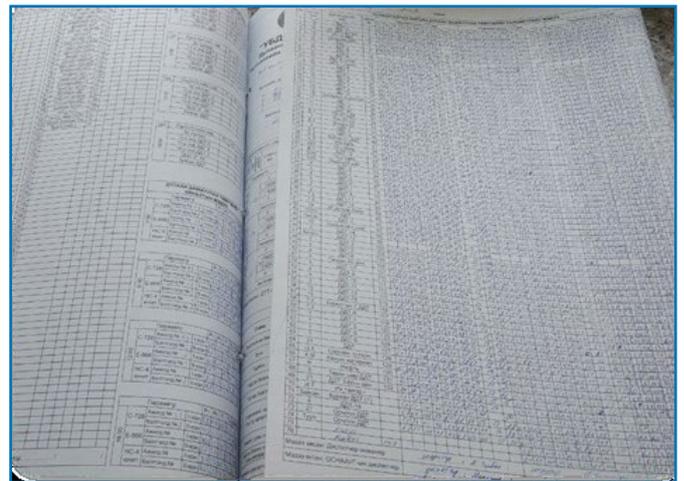


Рисунок 3. Оперативный журнал данных о режимах работы тепловой сети.

Для решения этих проблем поэтапно была успешно внедрена электронная модель «Информационная система управления теплоснабжением», в которой взаимосвязанные подсистемы активно используются на всех уровнях операций по передаче и распределению тепловой энергии. Принципиальная схема работы модели с местоположением контрольных точек показана на рис. 4.

В последние годы система управления информацией была разделена на две основные области, которые постоянно совершенству-

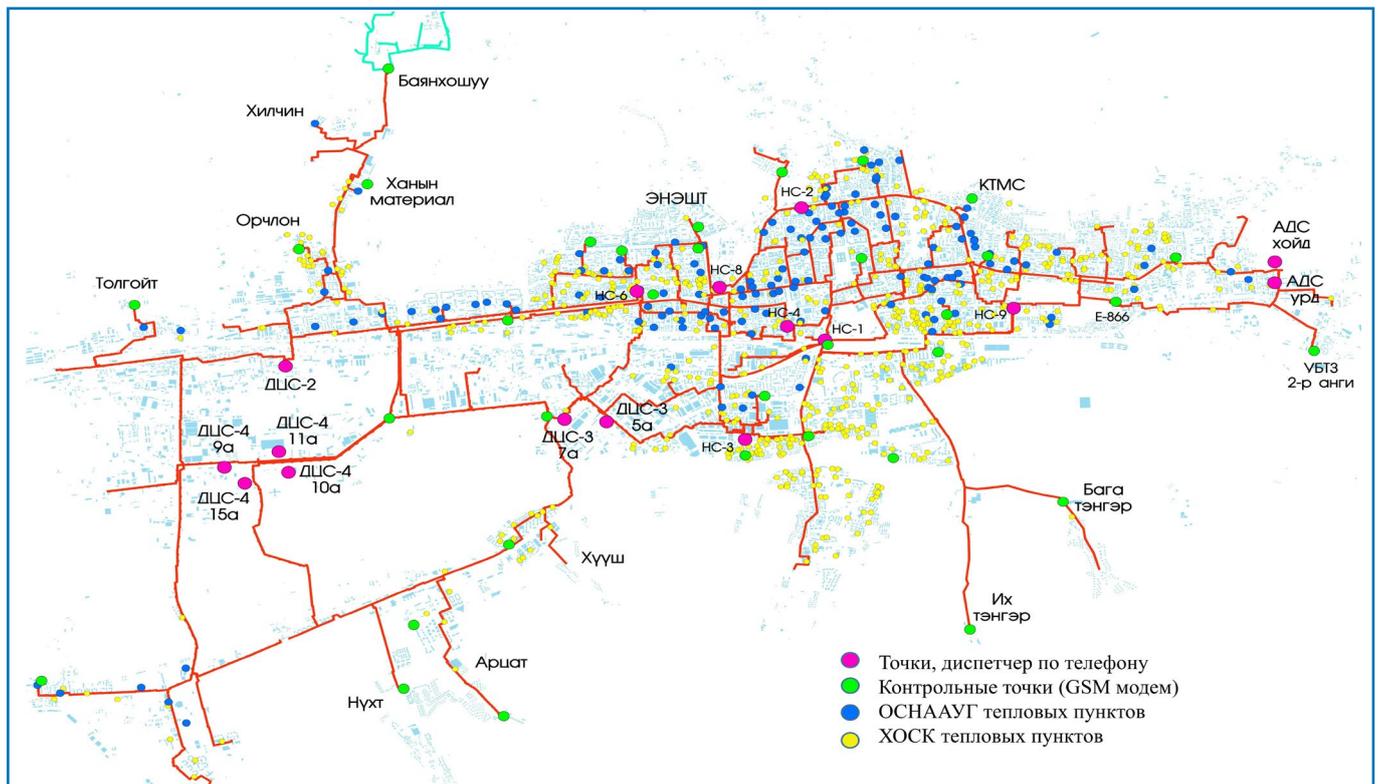


Рисунок 4. Контрольные точки сети теплоснабжения на электронной модели.



ются и развиваются, позволяя, тем не менее, использовать её для ежедневных операций:

1. Система управления режимами;
2. Оперативный анализ и исследования.

Разработка системы управления режимами работы СЦТ

1) Схема режимов работы тепловой сети.

С 11 января 2020 г. схема режимов работы тепловых сетей была переведена с бумажной версии на цифровую электронную платформу. Какие новшества она принесла? Прежде всего – повысилась скорость и доступность распространения информации, в т.ч. с мобильных телефонов и компьютерных устройств. Ведь только операция по открытию и закрытию клапанов (что, соответственно, приводит к изменению схемы) выполняется в среднем 800-900 раз в год!

Электронная версия схемы теплоснабжения значительно расширила радиус охвата объектов, повысила возможности мониторинга состояния системы, позволяя учитывать при этом заложенные в старой схеме режимы предыдущих месяцев, дней и лет.

2) Контрольные точки.

С начала января 2021 г. в системе было зарегистрировано 35 удалённых контрольных

точек, по которым отслеживаются и корректируются режимы работы (6 – на тепловых сетях и 29 – на ИТП), а с 12 января к городскому диспетчерскому центру без дополнительной платы были подключены ещё 21 ИТП, информация с которых теперь круглосуточно доступна диспетчерам для оперативного управления.

3) Управление распределением тепла.

С октября 2021 г. наше предприятие УБТС смогло проводить электронный мониторинг и анализ основных параметров теплоносителя из 4 источников и 9 магистральных сетей (АО ТЭЦ-4 – 10а, 11а, 9а, 15а; АО ТЭЦ-3 – 5а, 7а; АО ТЭЦ-2 – 9д; АДС – 12ж и 14а), которые теперь фиксируются в электронном оперативном журнале (рис. 5).

В качестве примера, на рис. 6, 7 приведён график программы, которая сравнивает общее распределение тепла, среднее потребление сетевой воды, температуру сетевой воды, средний план дополнительного потребления воды и фактические показатели ТЭЦ-4 11а за зимний период 2020 г.

4) Итоги проведённой работы.

В 2020-2021 гг. были выполнены следующие задачи по совершенствованию контроля режима работы тепловых сетей:

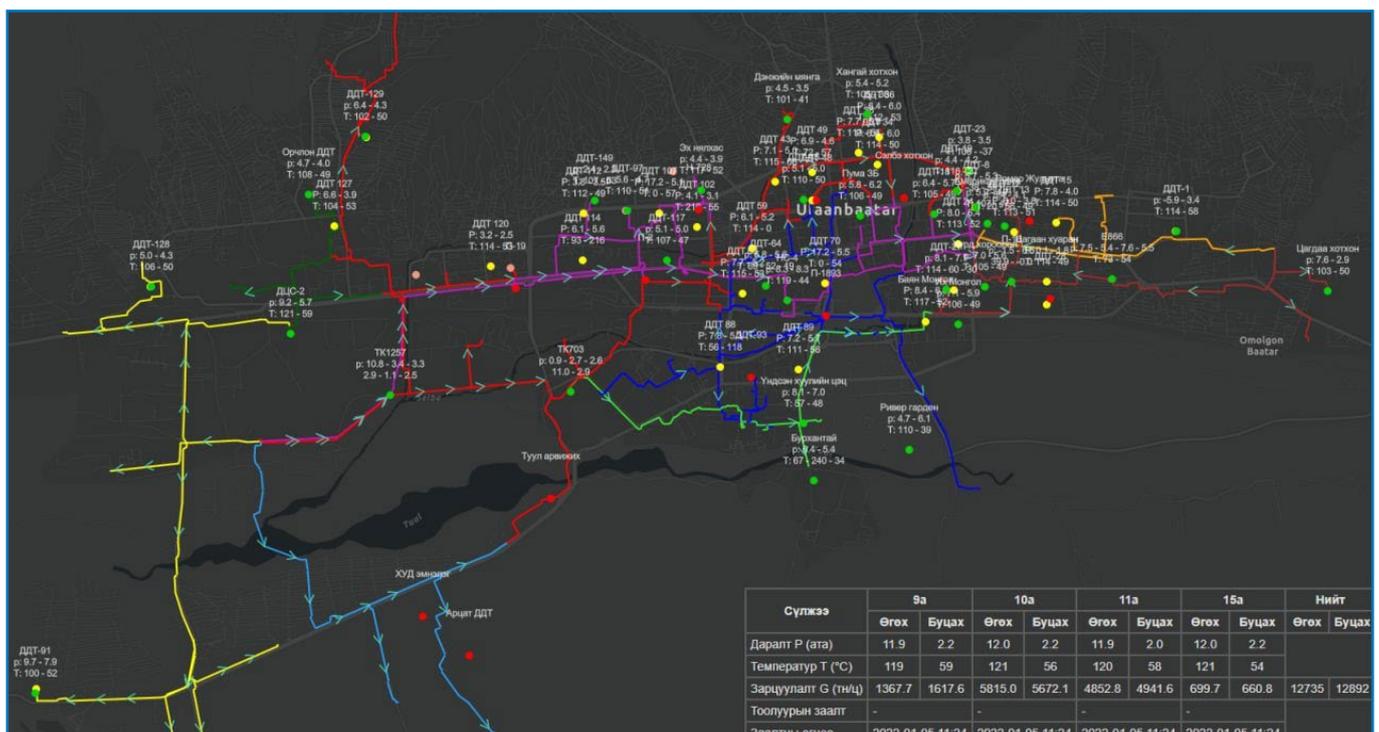


Рисунок 5. Контрольные точки режима теплоснабжения.



Рисунок 6. Сравнение распределения тепла и потребления сетевой воды.

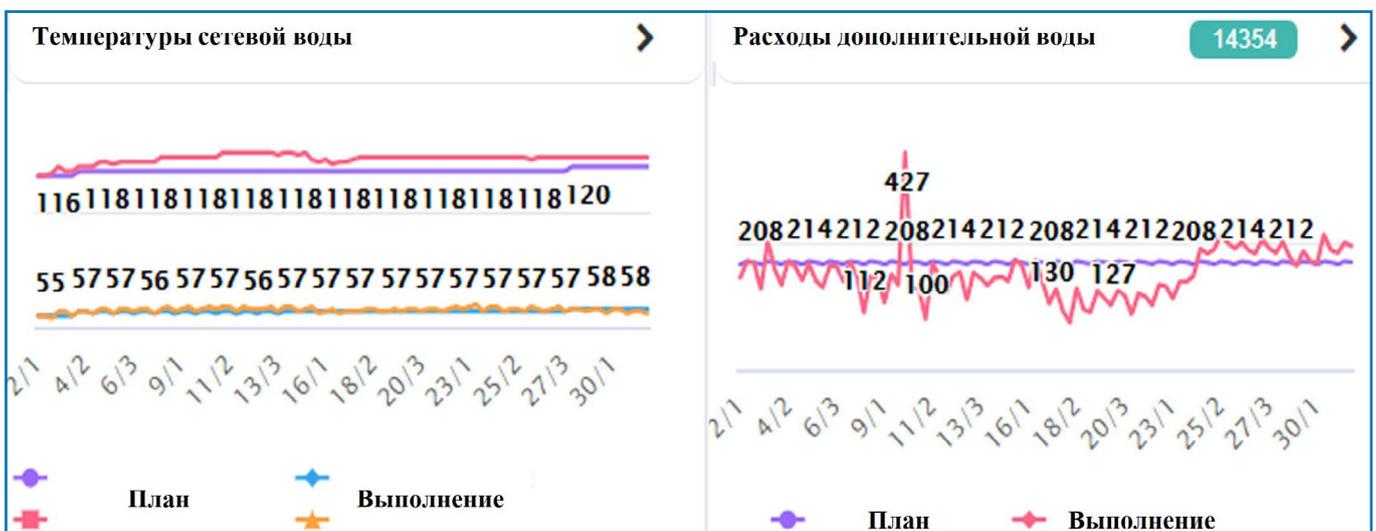


Рисунок 7. Сравнение температуры сетевой воды и расходы подпиточной воды.

- модернизировано программное обеспечение дистанционного управления насосными станциями для подъёма давления;
- переведена в электронный формат система управления сетью теплоснабжения, создана и используется история;
- переведён в электронный формат оперативный журнал, в котором приводятся показатели эффективности режима работы тепловых сетей;
- данные о давлении и температуре из более чем 40 точек сети теплоснабжения и 21 пункта контроля ЦТП теперь просматриваются и архивируются круглосуточно;
- данные о режиме работы всех объектов теперь также доступны через программные подключения;

- пользователь получает данные о потреблении сетевой воды с более чем 250 точек теплосчётчиков с помощью GSM модема;
- работники, ответственные за техническое обслуживание и контроль тепловых узлов, отправляют данные из 600 точек в день с помощью телефонной программы, которая позволяет им отслеживать географические данные в сочетании со схемой, сравнивать оценки и фактические показатели, а также просматривать температурные графики;
- усовершенствованная система контроля и управления сложным отопительным оборудованием на ИТП Е-866. Тестовые испытания и эксплуатация в ночное время без машинистов в течение 6 месяцев, показали экономию в 800 тыс. руб.



Анализ и расчет режима работы

Интегрированная информационная система управления теплоснабжением содержит актуальные, регулярно обновляемые сведения о 1,7 тыс. км линий теплопередач, включая потребителей, 1,6 тыс. тепловых пунктов, более 12,4 тыс. зданий и узлов и более 4,7 тыс. теплосчётчиков.

Текущие обследования и расчёты с использованием интегрированной информационной системы теплоснабжения включают:

- Разработку основной схемы функционирования СЦТ как в режиме отопительного сезона, так и аварийного;
- Расчёт параметров для регулировки и наладки системы теплопотребления и тепловых пунктов абонентов;
- Проведение анализа данных насосных станций, ЦТП, в целом систем централизованного теплоснабжения с целью оптимизации работы;
- Проведение исследований по регистрации и техническому обслуживанию зданий, оборудования с тепловым вводом (для всех абонентов – около 13 тыс.);
- Проведение работы по выявлению ветхих и аварийных сетей, учёт и анализ повреждений;
- Составление планов ремонтов и учёт выполненных ремонтных работ по всем сетям;
- Расчёт теплового баланса источника и распределительной сети с целью выявления потерь тепла;
- Разработка перспективных сценариев развития СЦТ в соответствии с градостроительными перспективами.

Программное обеспечение для расчёта теплового баланса

1) Определение и сокращение теплопотерь в системе.

Одним из важнейших показателей любой системы теплоснабжения является показатель теплопотерь. Для того, чтобы контролировать и анализировать величину потерь тепла в тепловой сети, необходимо регулярно отслеживать и регистрировать разницу между тепловой энергией, выработанной четырьмя крупными источниками, и тепловой энергией, переданной потребителям,

рассчитанной по показаниям 4,7 тыс. теплосчётчиков, учитывая, при этом, различные типы сетей и типы заключённых контрактов.

С декабря 2021 г. данные о температуре наружного воздуха были основаны на записях теплосчётчиков, а тепловой баланс источника и распределительной сети стал доступен через приложение E-Heat (табл. 1).

С помощью этой расчётной программы можно проанализировать баланс сети, классифицировать его как массового пользователя со счётчиком тепла, различать его по типу контракта и суммировать его по типу предоставленной сети.

Сегодня уровень теплопотерь составляет 18% (рис. 8), что на 8-10% выше, чем в странах с развитыми системами теплоснабжения. Сокращение потерь тепла хотя бы на 1% в год позволит сэкономить 68 тыс. Гкал или 23 млн руб. и позволит подключить к новому теплоснабжению 1,6 тыс. зданий.



Рисунок 8. Потери тепла в сетях Улан-Батора в 2015-2021 годах, %.

2) Перспективное развитие и контроль потребления тепла.

С сентября 2021 г. разработана подсистема выдачи технических условий и контрольной информации для просмотра и контроля ожидаемого потребления тепла по местонахождению в автоматическом режиме, без участия человека (рис. 9).

Дальнейшие перспективы системы управления режимами работы СЦТ

Улучшение использования систем дистанционного управления теплосетями должно осуществляться в следующих областях.

1. Оптимизация процессов управления путём установки модемов дистанционной передачи для 800 теплосчётчиков, на долю которых приходится 80% от общего потребле-

Таблица 1. Тепловой баланс на февраль 2022 года.

№	Параметр	ТЭЦ-4				ТЭЦ-3		ТЭЦ-2	АДС ТЦ		Итого
		9А	10А	11А	15А	ӨДХ	ДДХ	ДЦС-2	Урд	Хойд	
1	Тепло, приобретенное у станции Гкал/месяц	55,345.0	233,999.0	211,200.0	30,808.0	171,461.0	178,547.0	30,429.0	60,423.0	73,929.00	1,046,141.0
2	Тепловые потери в сети передачи Гкал/месяц	2,213.80	9,359.96	8,448.00	1,232.32	6,858.44	7,141.8	1,217.16	2,416.9	2,957.16	41,845.6
3	Распределенная тепловая энергия Гкал/месяц	53,131.2	224,639.0	202,752.0	29,575.6	164,602.5	171,405.1	29,211.8	58,006.0	70,971.84	1,004,295.3
4	Тепловая энергия, купленная потребителем Гкал/месяц	44,638.6	214,709.7	178,515.3	5,605.59	123,138.49	118,065.7	29,758.4	87,467.02	75,285.61	877,184.6
5	Тепловые потери распределительной сети Гкал/месяц	8,492.54	9,929.33	24,236.62	23,970.0	41,464.07	53,339.4	(546.65)	(29,460.94)	(4,313.77)	127,110.6
6	Потери в распределительной сети %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.15
7	Тепловая энергия в дополнительной воды Гкал/месяц	-	-	6,921.00	-	2,470.00	3,102.00	392.00	-	-	12,885.0
8	Тепловая энергия в дополнительной воды Гкал/месяц	-	-	-	-	-	-	-	-	-	181,841.3
9	Общая теплопотеря %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.38

ния тепла. По состоянию на декабрь 2021 г., 28% от общего потребления тепла приходится на теплосчётчики диаметром 100 мм и 24% – на теплосчётчики диаметром 150 мм, что составляет, в общей сложности, 510 приборов (рис. 10).

Установка оборудования для снятия показаний дистанционно позволит значительно сэкономить время сбора и обработки данных, сократить количество персонала.

2. Полный перевод насосных станций на систему дистанционного управления, работа без персонала.

По предварительным оценкам, благодаря совершенствованию системы управления насосными станциями и работе в ночную смену без машинистов можно добиться экономии затрат по заработной плате в размере 100 тыс. рублей на насосную станцию в месяц.

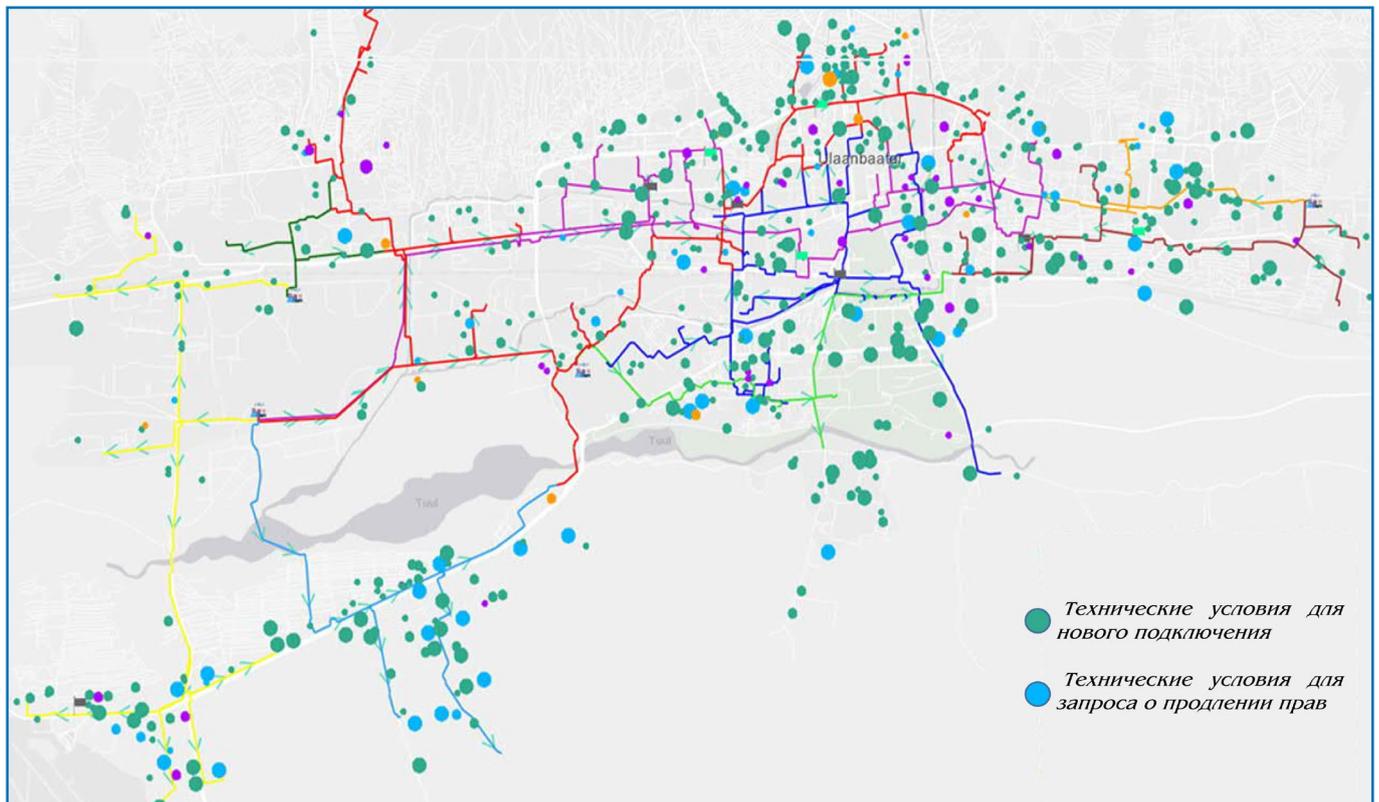


Рисунок 4. Схема планируемого потребления тепла в столице Монголии.



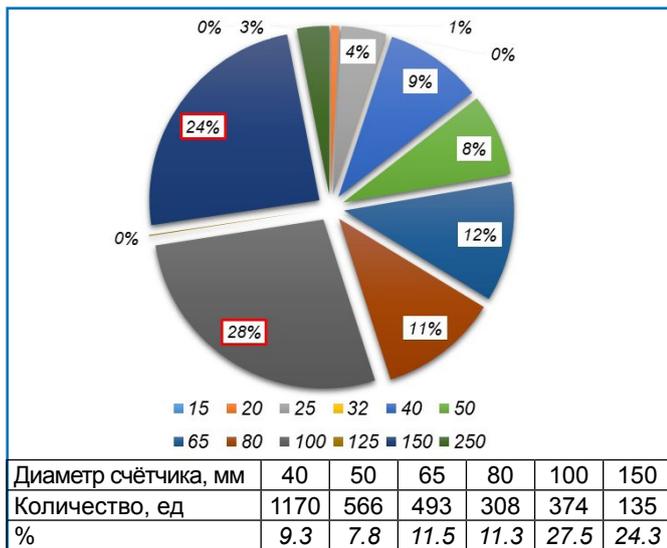


Рисунок 10. Классификация диаметров теплосчётчиков в системе.

3. Переход на дистанционное управление и управление в узловых точках тепловой сети путём внедрения системы SCADA, повышение контроля режима работы и надёжности сети.

Для оценки уровня развития системы управления тепловыми сетями были собраны, классифицированы и сопоставлены данные подсистем с такими показателями, как доступность приёма, обработки и распределения (рис. 11, табл. 2).

Оптимизация всех процессов управления СЦТ с помощью программного обеспечения обеспечит оптимальное планирование и достижение ключевых показателей энергоэффективности.

Выводы

За последние два года была разработана система контроля и управления теплоснабжением в Улан-Баторе, а такие подсистемы, как схема тепловой сети, расчёт распределения тепла, контрольный пункт и программа баланса тепловой сети, увеличили скорость обмена информацией и бесперебойную доступность информации в 4-6 раз. В результате значительно сократились механические операции настройки и расчёта тепловой сети, а анализ с помощью программного обеспечения выполняется более оперативно.

С помощью панели управления распределением тепла был проведен ежедневный и ежемесячный мониторинг режима работы сети теплоснабжения для сравнения плановых и фактических показателей основных параметров, таких как распределение тепла, среднее потребление сетевой воды, температура сетевой воды и дополнительное потребление воды каждой из 9 магистралей.

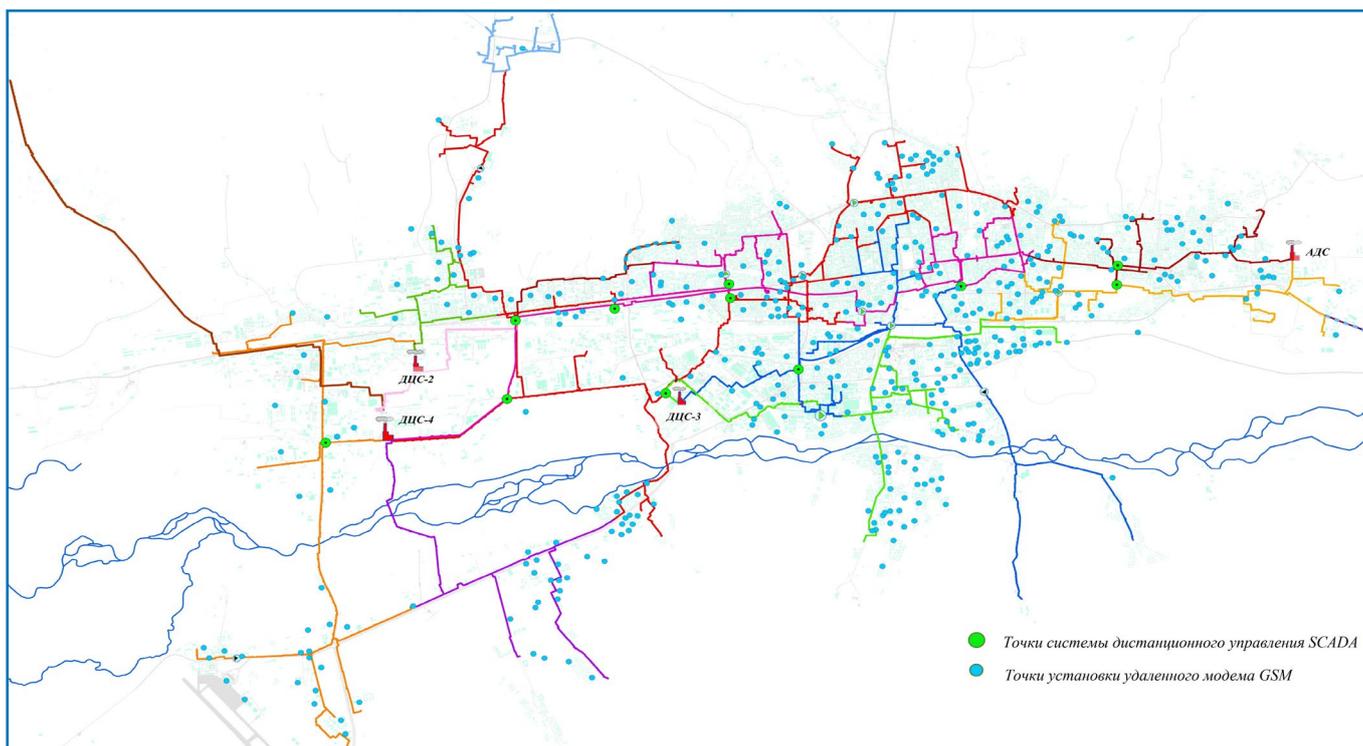


Рисунок 11. Узлы тепловых сетей и потребители с высоким потреблением тепла.

С помощью программного обеспечения для расчёта теплового баланса можно ежемесячно определять и сравнивать теплопотери распределительной сети, а также проводить детальный анализ существующей сети.

Уровень теплопотерь в Улан-Баторе выше, чем в других развитых странах, но, благодаря сочетанию программных вычислений, систем контроля и управления и организационных мер, стало возможным снизить их на 4-5%.

Использование панели управления распределением тепла и программного обеспечения для расчета баланса тепловой сети в 80-90 раз быстрее, чем время, затрачиваемое на механические расчёты, что позволяет анализировать больше сценариев и вариантов.

В ближайшие годы необходимо перевести в систему SCADA тепловую сеть и установить модемы в теплосчётчиках, где рассчитывается большая часть потребления тепла. Таким образом, надёжность системы контроля и управления СЦТ может быть повышена на 40-50% по сравнению с текущим

уровнем, а контроль работы пользователя в режиме узла может быть улучшен на 70-80%.

В конце хочется отметить, что наша работа заняла 1 место на научной конференции по случаю 100-летия Министерства энергетики Монголии и стала одним из четырёх лучших проектов для системы энергетики страны.

Литература

1. Намхайням Б. Система теплоснабжения / МГНУТ – ЭИ. - Улан-Батор. – 2015. – 400 с.
2. Бямбар-Очир Д. Наладка и регулировка системы теплоснабжения / 55-летия УБТС Улан-Батор. – 2014. – 305 с.
2. Е.Я.Соколов. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов.– 9-е изд., стереот./ – М.: Издательский дом МЭИ. 2009. 472 с.: ил.
3. Бекман Г., Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии / Москва. 1987. 200 с.
4. Проценко В.П. Теплофикационно-теплоснабжающие комплексы для теплоснабжения городов. // Проблемы энергосбережения. 2005.
5. Гаши Е.Г. Особенности и противоречия функционирования систем теплоснабжения и пути их рационализации // Новости теплоснабжения. 2003. № 10. С. 8-12. URL: https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=860.
6. Электронный ресурс научной конференции по случаю 100-летия Министерства энергетики Монголии - Сбор лучших статей. URL: <http://online.flightml5.com/mdqcv/ulob/>.

Таблица 3. Сравнение параметров систем управления режимом работы СЦТ.

Подсистема	Процесс	Раньше	В настоящее время	Планируется
Контрольная точка	Сбор данных	Получение информации с помощью модема GSM	Получение информации с помощью модема GSM	Получение информации на уровне SCADA
	Доступ к информации	Отсутствие возможности одновременного использования несколькими пользователями	Просмотр информации по телефону и на веб-сайте любому количеству персонала, имеющего доступ	Необходимо увеличить количество контрольных точек
Источник и насосная станция	Сбор данных	Телефонная связь, запись вручную в оперативном журнале	Телефонная связь, запись вручную в оперативном журнале	Перевод в электронную версию на уровне сервера
	Обработка данных	Ограниченный доступ к выводам	Анализ программного обеспечения, просмотр и сравнение различных типов	--
	Доступ к информации	Отсутствие возможности одновременного использования несколькими пользователями	Просмотр информации по телефону и на веб-сайте любому количеству персонала, имеющего доступ	--
ИТП	Сбор данных	Телефонная связь, запись вручную в оперативном журнале	Принимается на уровне сервера и в электронном виде	Перевод в электронную версию на уровне сервера
	Обработка данных	Ограниченный доступ к выводам	Анализ программного обеспечения, просмотр и сравнение различных типов	--
	Доступ к информации	Просмотр информации по телефону и на веб-сайте	Просмотр информации по телефону и на веб-сайте	--
Потребитель	Сбор данных	Персональный обход потребителей	Анализ программного обеспечения, просмотр и сравнение различных типов	Получение информации с помощью модема GSM
	Обработка данных	Ограниченный доступ к выводам	Анализ программного обеспечения, просмотр и сравнение различных типов	--
	Доступ к информации	Отсутствие возможности одновременного использования несколькими пользователями	Просмотр информации по телефону и на веб-сайте	--



О необходимости консервации паровой и газовой турбины на время вынужденного простоя

В.М. Курмакаев, директор, ООО «ЮВТЕК», г. Санкт-Петербург

Введение

Пока турбина (как паровая, так и газовая) задействована в рабочем процессе, доступ кислорода к её внутренней поверхности ограничен, а вот в условиях технологических и иных простоев металлические детали проточной части контактируют с воздухом и, соответственно, могут поражаться коррозией, что приводит к их ускоренному разрушению (рис. 1).

Установлено, что скорость коррозии во внутренних полостях теплоэнергетического оборудования напрямую зависит от относительной влажности воздуха.

В реальных условиях интенсивность коррозионных процессов теплоэнергетического оборудования остаётся незначительной при уровне относительной влажности атмосферы не более 60%, но её дальнейшее увеличение (до 65% и выше) становится причиной резкой интенсификации химических реакций, поражающих металл [1, 2]. Наиболее

интенсивно она протекает в случае достижения воздухом состояния насыщения, т.е. предельной влажности (до 100%).

В машинных залах энергетических предприятий традиционно воздух имеет достаточно высокую влажность, причём влажность воздуха и температура способны колебаться в значительных пределах в течение суток несколько раз, а частицы пыли и другие примеси воздуха, обладающие гигроскопичностью, способны резко снижать пороговые параметры начала интенсивной коррозии значительно ниже указанных 60%. Более того, незначительное снижение температуры приводит к достижению точки росы с образованием влаги на поверхности металлических деталей [1]. При наличии на поверхности металла отдельных участков, уже имеющих поражение, наличии солевых отложений или рыхлых продуктов коррозии на них, влажность в проточных частях оборудования необходимо поддерживать на уровне не более 25-45% [3].



Рисунок 1. Консервация паровой турбины. Проточная часть.

Практически единственным средством надёжной защиты теплоэнергетического оборудования в таком случае является его консервация.

Рекомендации по защите турбинного оборудования

Основным источником влаги внутри газовой турбины становится конденсат, образующийся в процессе остывания оборудования после его остановки. Капли остаются не только на лопатках и скапливаются в диафрагме, но и остаются на корпусе в местах отсутствия дренажа.

Поэтому от персонала станций требуется предпринять все необходимые меры для противодействия образованию конденсата на внутренних поверхностях турбины при снижении окружающей температуры.

Оценка состояния большей части турбин современных ТЭЦ, ГРЭС, находившихся на протяжении длительного времени в простое, указывает на наличие у них коррозионных поражений в части концевых уплотнителей [1, 3, 4]. Также следы коррозии присутствуют на кромках направляющих лопаток, причём у элементов нижней части диафрагмы она вдвое больше, чем в верхнем сегменте. Это подтверждает некачественное дренирование в процессе постановки турбины на консервацию.

Соответственно, начинать необходимо именно с качественного дренирования, затрагивающего не только само оборудование, но и многочисленные трубопроводы.

Консервация приобретает особую важность для деталей турбин, в которых поражение коррозией отдельных участков способно стать причиной возникновения значительных динамических напряжений при работе оборудования. В первую очередь это все вращающиеся и статорные элементы.

Так, коррозия лопаток способна стать причиной неравномерности их прогрева в процессе работы, провоцируя возникновение недопустимых вибраций. Особенно возрастает вероятность подобного развития ситуации при быстрых пусках.

Наибольшую же опасность коррозия представляет для компрессора газовой

турбины, так как большинство его деталей производится из марок сталей с низким содержанием легирующих элементов. При продолжительных простоях в условиях воздушной среды и влажности коррозия довольно быстро поражает детали со слабой стойкостью.

Основными методами предотвращения стояночной коррозии паровых турбин в настоящее время являются:

- обработка поверхностей химическими ингибиторами;
- блокировка доступа кислорода к металлическим поверхностям;
- сокращение уровня влажности до уровня менее 40%.

Способы консервации теплоэнергетического оборудования представлены в инструкции [4]. Руководящий документ устанавливает условия применения конкретной технологии консервации турбин, определяет порядок действий персонала. Правила распространяются не только на турбины ТЭС, но и котельное оборудование, используемое в процессе обеспечения населения горячей водой, и являются актуальными по сегодняшний день.

Лидирует в борьбе с коррозией технология консервации оборудования подготовленным (осушённым или подогретым) воздухом.

Такая технология обеспечивает быстрый ввод и вывод оборудования из консервации, простоту применения. Консервация осушённым или подогретым воздухом позволяет во многих случаях отказаться от применения химических реагентов. В результате ввод оборудования в консервацию происходит с меньшими финансовыми затратами и в более короткий срок.

Дополнительно такой метод позволяет осуществлять безопасный доступ к оборудованию, которое находится на консервации, по сравнению с химическим способом.

Консервация осушённым воздухом обеспечивает:

- предотвращение стояночной коррозии, вызванной атмосферной влагой;
- сокращение эксплуатационных издержек;
- повышение коэффициента технической готовности оборудования.



Условия консервации турбины

Необходимым условием консервации является дренирование оборудования. Турбина должна надёжно отключаться от действующих трубопроводов воды или пара за счёт плотного закрытия запорной арматуры, установки дополнительной запорной арматуры с ревизией или приглушением.

Также необходимо обеспечить эффективную вентиляцию внутреннего объёма оборудования путём выпуска воздуха в конце консервируемых участков. Для этого могут быть использованы штатные дренажи, открывающиеся в воронку, воздушники, люки конденсатосборников конденсаторов, линии опорожнения или аварийного слива, трубопроводы отсоса воздуха, концевые уплотнения или специально устанавливаемые вентиляционные штуцера Ду 40-100 с запорной арматурой. Количество и расположение линий выпуска воздуха определяются конкретной схемой консервации и составом консервируемого оборудования (рис. 2).

Для продувки воздухом консервируемое оборудование с помощью штатных или

временных трубопроводов/воздухопроводов объединяются в контур. Схема консервации должна обеспечивать подачу воздуха во все участки консервируемого оборудования. При консервации оборудования с помощью воздухоосушительной установки схема консервации должна предусматривать как разомкнутый, так и замкнутый контуры: на первом этапе консервации (сразу после остановки турбины) рекомендуется использовать разомкнутую схему консервации для просушки турбины от влаги. Затем схема переводится на замкнутый цикл для большей эффективности осушки.

Подготовка осушённого воздуха для консервации турбины

Консервация турбины достигается за счёт постоянной продувки пароводяного тракта осушённым воздухом с влажностью порядка 30%, что практически полностью предотвращает развитие очагов коррозии.

Подготовка и подача осушённого воздуха в проточную часть турбины выполняются с помощью автоматических оригинальных установок, которые работают по принципу конденсации влаги из воздуха при его охлаждении ниже температуры точки росы.

Установка состоит из воздушного фильтра, вентилятора, испарителя, конденсатора, компрессора и вспомогательных узлов (рис. 3). Для защиты от перегрева и замыканий предусмотрена схема защиты по перегреву, по короткому замыканию, по разгерметизации. Осушитель имеет вспомогательную сигнализацию при обмерзании испарителя и загрязнённости воздушного фильтра.

Принцип действия: влажный воздух забирается из машзала, всасывается вентилятором через воздушный фильтр, затем осушается: попадает на испаритель, где охлаждается ниже температуры точки росы (хладагент забирает тепло из проходящего воздуха). При этом из воздуха конденсируется влага и собирается на каплеуловителе (влажность снижается). Далее охлаждённый воздух попадает на конденсатор, в котором происходит его нагрев, при этом влажность не меняется, а относительная влажность воздуха уменьшается.



Рисунок 2. Подготовка турбинного оборудования для консервации.

Температура воздуха при прохождении через осушитель незначительно увеличивается (на 3-5 °С). После этого, под большим давлением (порядка 2000 Па), воздух по гибким воздуховодам подаётся в турбину.

Воздухоосушительная установка имеет мобильное исполнение, силовая рама оснащена поворотными колёсами и рым-болтами. Установка поставляется в состоянии монтажной готовности, в монтажный комплект которой входят гибкие воздуховоды, переходники, стандартные переходные фланцы для подключения.

Для её подключения не требуется разработка специального проекта. Для подвода осушённого воздуха используются существующие вентиляционные и смотровые люки, вентиляционные штуцера, заглушки и задвижки. Для сбора отведённой влаги из воздуха необходимо подвести дренаж, размер дренажного патрубка – 3/4 дюйма.

Заключение

Выполнение работ по консервации турбинного оборудования является обязательной процедурой в любых ситуациях, связанных с их простоем на срок более 7 суток. Это касается как аварийных остановов в результате поломок, так и плановых мероприятий, связанных с остановкой производства, реконструкцией. Оснащение паровых и газовых турбин установками консервации позволит предотвратить развитие коррозионных повреждений проточных частей.



Рисунок 3. Установка для консервации паровой турбины 60 МВт, смонтированная на Новгородской ТЭЦ.

Литература

1. Глазырин А.Н., Кострикина Е.Ю. Консервация энергетического оборудования. - М.: Энергоатомиздат, 1987
2. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металла. - М.: Металлургия, 1976.
3. РД 153-34.1-30.502-00 «Методические указания по организации консервации теплоэнергетического оборудования воздухом». - М.: СПО ОРГРЭС, 2000 г.
4. РД 34.20.591-97 «Методические указания по консервации теплоэнергетического оборудования». - М.: СПО ОРГРЭС, 1997 г. ■



Всё о теплоснабжении
в Интернете

www.rosteplo.ru

Информационная система
по теплоснабжению:

- Закон "О теплоснабжении"
- Нормативные документы и акты
- Форум специалистов теплоэнергетиков
- Блоги
- Новости отрасли
- Технические статьи

Только здесь
бесплатная
подписка на журнал
НОВОСТИ
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Реклама 18+

Взгляд в историю

Тепло поколений

С.В. Никифорова, доцент кафедры теплоэнергетики, Институт энергетики, ФГБОУ ВО «ИРНИТУ», г. Иркутск (продолжение. Начало см. в НТ № 2, 2022)

Становление выпускающей кафедры

1. Задачи первостепенной важности.

В рукописной справке-отчёте Н.З. Гусева от 5 февраля 1970 г. указано следующее: «*Большие перспективы развития принадлежат кафедре теплотехники в связи с её становлением, специализацией и оснащением техническим оборудованием лабораторий. На её основе должны сформироваться не только кафедра теоретических основ теплотехники, но и кафедры профилирующих специальностей: Тепловые электрические станции (ЭС) и Промышленная теплоэнергетика (ТЭ)*».

Все понимали необходимость выделения в отдельную структуру выпускающей кафедры теплоэнергетики. Днём её образования считается 27 сентября 1971 г. Заведующим кафедрой был утверждён **Георгий**

Павлович Алаев, приглашённый из Института угленефтехимического синтеза (ИНУС, г. Ангарск) при Иркутском государственном университете (рис. 6).

Родился он в 1926 г., в 18 лет был призван на фронт. После окончания Великой Отечественной войны закончил Московский энергетический институт, сначала работал в Новосибирском институте Теплоэлектропроект, а затем стал заведующим лабораторией в ИНУСе.

В первую очередь Г.П. Алаев провёл подробный анализ состояния дел на кафедре и её материальной базы. Составил подробнейшую справку объёмом 65 страниц о кадровом составе, лабораториях, научной и методической работе. В ней же содержались предложения по дальнейшему развитию кафедры, как в отношении кадрового состава, так и материальной базы.

Среди предложений значились:

- направление лучших студентов младших курсов ИПИ для завершения обучения в центральных ВУЗах с последующим поступлением в целевую аспирантуру;
- создание научного направления и связь с предприятиями Иркутской энергосистемы, а также проектными и наладочными предприятиями Иркутска, Новосибирска;
- привлечение ТЭЦ Иркутскэнерго, завода им. Куйбышева, а также академических научных институтов: СЭИ, СИФИБР для проведения на базе их оборудования лабораторных работ для студентов.

Ректор ИПИ одобрил представленные материалы.

Была открыта аспирантура. Первой аспиранткой кафедры у Г.П. Алаева стала её выпускница 1972 г. **Вера Михайловна Картавская**, которая защитила кандидатскую диссертацию в ЛТИ ЦБП (г. Ленинград) в 1990 г. и по настоящее время работает на кафедре теплоэнергетики доцентом.

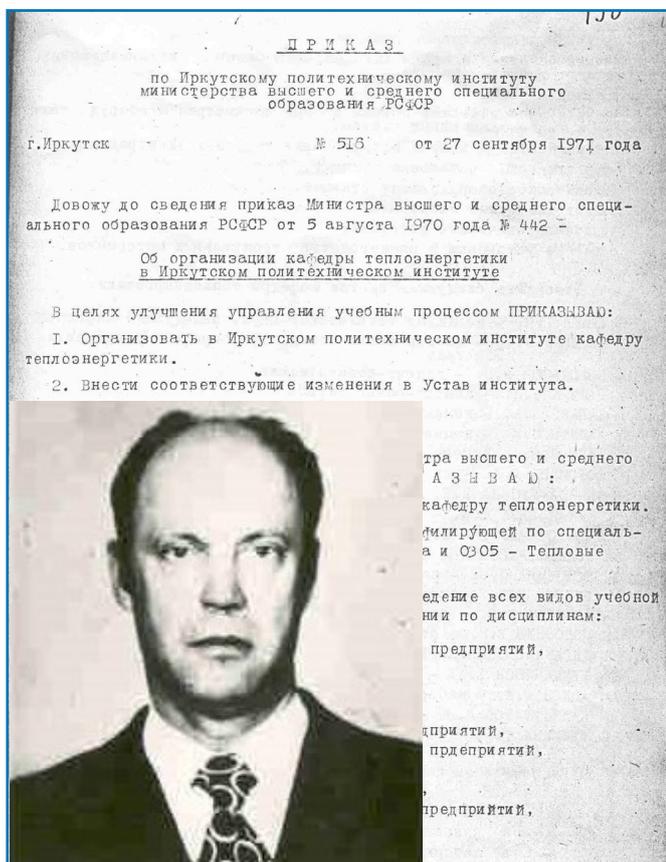


Рисунок 6. Приказ об организации кафедры теплоэнергетики и её первый заведующий Г.П. Алаев.

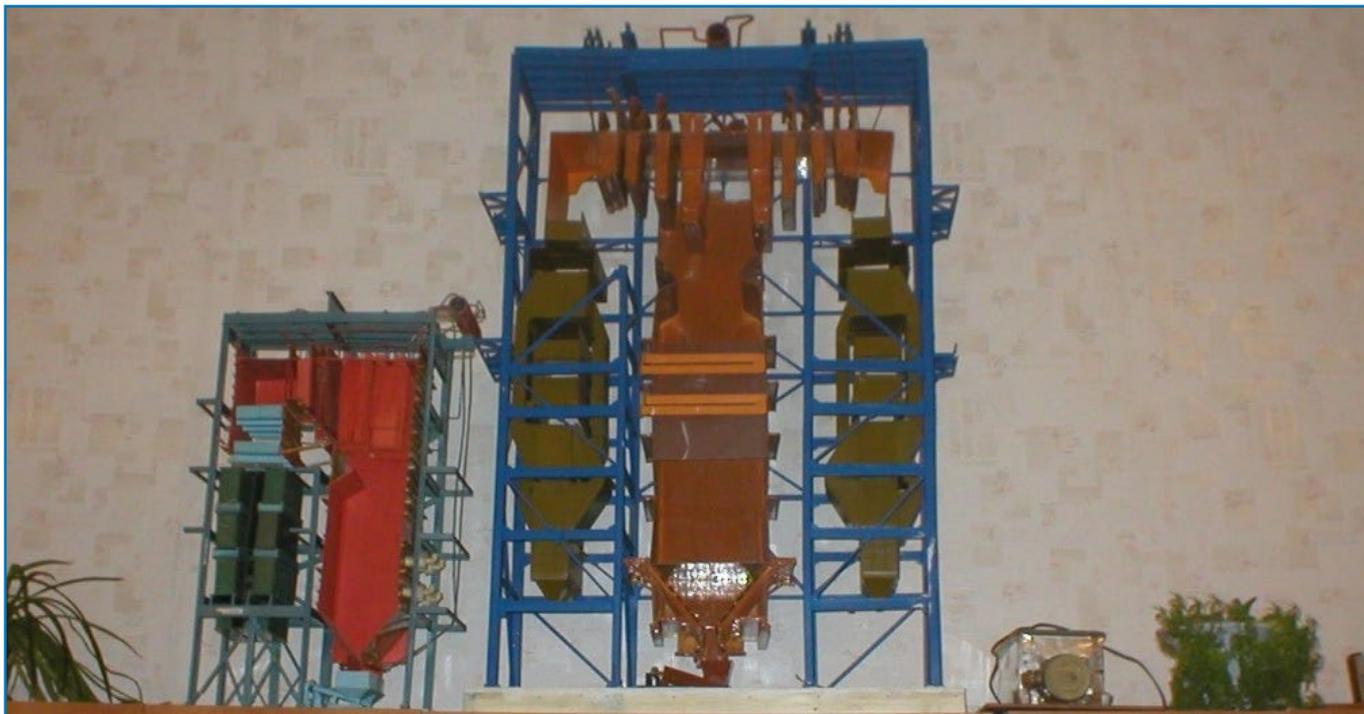


Рисунок 8. Учебные модели котлов Е-420-13,8 и Еп-640-13,8.

По инициативе преподавателя дисциплины «Паровые и газовые турбины» **Юдифи Семёновны Члеговой** была создана профильная лаборатория: с Зиминской ТЭЦ-3 была привезена паровая турбина «Шкода», а руководство треста «Востокэнергоремонт» передало на кафедру для учебных целей газовую турбину. Были смонтированы стенды по изучению вибрации турбин. Юдифь Семёновна любила свой предмет, и слушать её лекции было одно удовольствие. Аккуратнейшие рисунки цветными мелками на доске, глубочайшие знания, юмор – всё это непременные атрибуты её лекций. Она была признана лучшим лектором на факультете.

В 1975 г. на кафедру по приглашению Г.П. Алаева приехали **супруги Калинины: Дмитрий Сергеевич и Вера Яковлевна**. Д.С. Калинин, работая после защиты кандидатской в качестве ведущего конструктора Белгородского котлостроительного завода, участвовал в создании нескольких проектов промышленных энерготехнологических установок, Вера Яковлевна, выпускница Ленинградского педагогического института им. Герцена, закончила аспирантуру у профессора В.В. Померанцева на кафедре «Парогенераторостроение» ЛПИ. Научным направлением Калининых было исследование и внедрение

в производство фонтанно-вихревого сжигания органического топлива различных видов, а также многоцелевое, комплексное использование котельных установок. Как было замечено в одной из кафедральных эпиграмм:

*«Вода, зола, вихри и топка –
Вот у Калининых работка!».*

С 1976 г. Д.С. Калинин в качестве научного руководителя от ИрГТУ (ИПИ), затем – доцента кафедры теплоэнергетики, выполнял работы по созданию низкотемпературных вихревых топков для сжигания немолотого торфа и угля, природного газа, мазута для различных котлов малой, средней и большой мощностей. Первое авторское свидетельство об изобретении Дмитрий Сергеевич получил в 1980 г.

Под руководством Д.С. Калинина начали свой путь исследователей и получили навык проведения испытаний целая плеяда молодых преподавателей-котельщиков: **Е.Н. Трикашная, В.А. Баширин, С.Е. Съемщиков, В.В. Федчишин**.

Важнейшим событием в системе совершенствования форм обучения и повышения качества подготовки специалистов было создание в сентябре 1978 г. учебно-научного производственного комплекса (УНПК) на базе энергетического факультета и Сибирского энергетического института АН СССР.

Для работы со студентами в СЭИ была создана кафедра теплосиловых систем, которую возглавил профессор, **д.т.н. Б.П. Корольков**. Большую часть времени студенты кафедры, склонные к научной работе, занимались в кабинетах и лабораториях СЭИ. Здесь им читали лекции учёные с мировыми именами: **Л.С. Попырин, Б.М. Каганович, Ю.В. Наумов, А.П. Меренков, Л.С. Хрилев, В.И. Рабчук**. В дальнейшем кафедру УНПК возглавил **к.т.н. Н.Е. Буйнов**. Для чтения отдельных лекций приглашались также ведущие учёные из других ВУЗов, профессора: **Б.С. Белосельский, В.М. Бродянский, А.И. Андрущенко**.

Практика и дипломное проектирование студентов проводилось на крупнейших ТЭС страны: Конаковской, Киришской, Назаровской, Костромской ГРЭС. Велась подготовка специалистов для работы в научных учреждениях АН СССР и институтах системы Минэнерго.

В этом контексте необходимо отметить заслугу руководителя кафедры: именно Г.П. Алаев заложил традицию направлять студентов для учёбы в центральные ВУЗы – с целью подготовки молодых преподавателей.

Конечно же, не все студенты, обучавшиеся по этой системе, шли в науку. Многие выпускники, пройдя солидную учебно-производственную базу, занимают сегодня высокие должности в различных отраслях энергетики: РЭУ Иркутскэнерго, НОТЭП г. Новосибирска, ОРГРЭС и др.

Необходимо несколько слов добавить и об информационной базе кафедры. В 70-х годах двадцатого (уже прошлого) века интенсивно развивается вычислительная техника. Те сотрудники факультета, кто бывал в заграничных командировках, рассказывали, о компьютерах на кафедрах и в личном пользовании. Тогда это казалось несбыточным для нас.

Наша эволюция в части ЭВМ началась тогда, когда в ИПИ был создан вычислительный центр на базе ЭВМ Минск-22, Сетунь и СМ (рис. 9).

Ввод информации в этих машинах осуществлялся с помощью перфокарт, это требовало огромного внимания, так как карты должны складываться в строгой последовательности в колоды, соответствующие блокам программы. Сбой в последовательности карт или её потеря приводила к порче программы и вычислений. А сколько внимания нужно было при набивании информации на перфокарте! Это было серьёзное испытание не только для студентов, но и для преподавателей!

2. Связь с производством.

Полное отсутствие каких-либо специальных лабораторий для курса «Теплофикация и тепловые сети», «Котельные установки», «Паровые турбины» и невозможность их создания или монтажа в стенах ИПИ заставило меня, молодого преподавателя, выходить с предложением к руководству Н-И

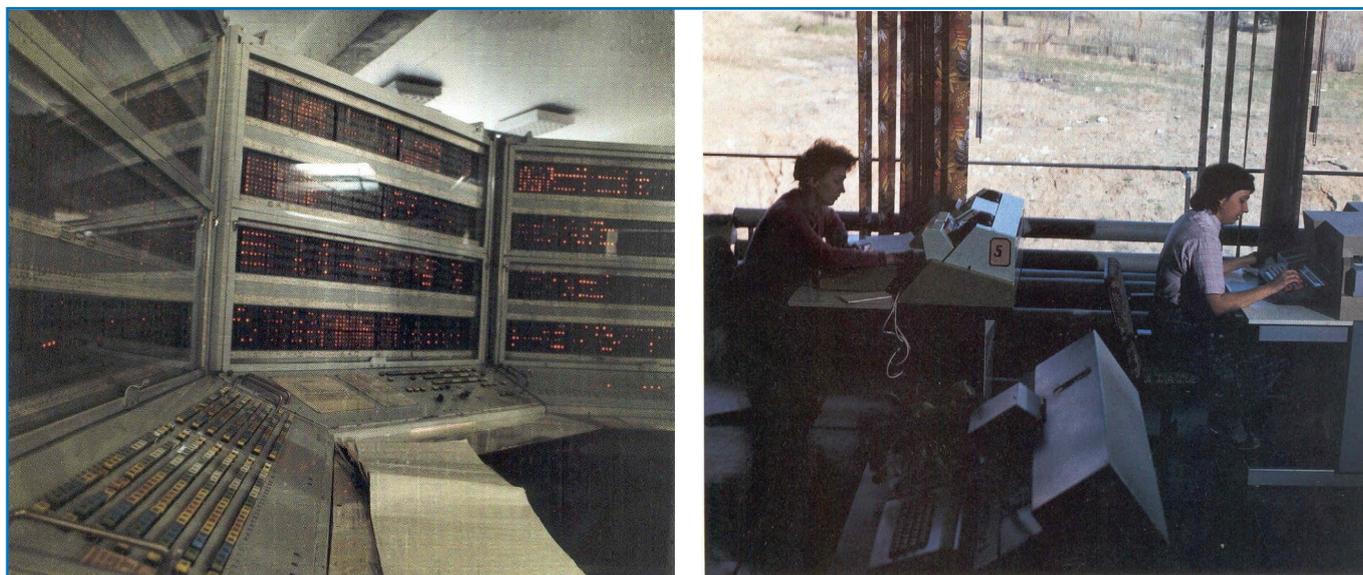


Рисунок 9. Вычислительная машина серии БЭСМ (слева) и зал подготовки информации для ЭВМ.



ТЭЦ о проведении лабораторных работ на действующем оборудовании. На станции было организовано 5 лабораторных работ по дисциплинам «Тепловые электрические станции» и «Режимы работы ТЭС». Методическая база была подготовлена совместно с преподавателем **А.А. Жарковым** и группой наладки Н-И ТЭЦ, в то время её возглавлял **Корнеев Виктор Николаевич**.

На ТЭЦ-2, благодаря преподавателю **Елене Николаевне Трикашной**, были организованы лабораторные работы по балансовым испытаниям котла, в частности, проводились балансовые испытания на паровом котле ПК-7, ею были выпущены и методические указания по проведению таких испытаний.

Хороший опыт совместной работы преподавателя кафедры **Виктора Александровича Бочкарева** с трестом ОРГРЭС был получен при испытании котла с вихревой топкой на ТЭЦ-10 в г. Ангарске. Здесь для студентов обеих специальностей также проводился ряд лабораторных работ по исследованию эффективности работы золоуловителей и расчёту экономичности блоков.

Вторым объектом стал тот самый котёл с кольцевой топкой модели Е-820 на Н-И ТЭЦ. Выпускник кафедры **П.И. Матюхин** осуществлял авторский надзор и испытания этого котла и головного котла Е-500, позже он возглавил группу наладки ТЭЦ, а затем стал заместителем начальника ПТО.

На котельной «Свердловская» проводились ряд лабораторных работ по дисциплине Теплофикация и тепловые сети, а для студентов специальности ТЭ проводились лабораторные работы на заводе тяжёлого машиностроения им. Куйбышева по огнетехнической технике. Лабораторные работы по использованию холодильной техники проходили в институте СИФИБР АН СССР, а несколько лабораторных работ по теплообменным аппаратам – в лабораториях на химико-металлургическом факультете ИПИ.

3. Кадровая политика.

Начиная с середины 70-х годов, в стране наступает время тотального дефицита. После ухода в отставку реформатора про-

изводства премьер-министра А.Н. Косыгина, который был сторонником самостоятельности и хозрасчёта на предприятиях, постепенно стали пропадать товары и образовываться очереди на предприятиях и учреждениях на всё значимое: автомобили, холодильники, мебель. В 1980 г. в Иркутске появились продовольственные талоны (можно сказать карточки), главным образом, на продукты. Быт – немалая часть нашей жизни, поэтому, если он не устроен, думы о работе и научных исследованиях стоят на втором плане. Это сейчас нам кажется такая жизнь кошмарной сказкой, не говоря уже о молодом поколении. Тогда же ситуация с продовольствием в г. Иркутске стала одной из причин ухода ряда преподавателей.

Тем не менее, работу кафедры продолжили молодые, но уже состоявшиеся сотрудники, прошедшие как иркутскую, так и аспирантуру центральных институтов страны – ленинградскую (ЛПИ), ВТИ и МЭИ и защитившие кандидатские диссертации.

Руководил кафедрой в этот период **Гаррий Александрович Рудевич**. Обожая термодинамику и термодинамический анализ, он продолжил политику Г.П. Алаева в части укрепления кафедры кадрами с учёной степенью, всегда поощрял и поддерживал работы преподавателей со студентами, был дипломатичен, обладал огромной исторической памятью, никогда не жаловался на невзгоды и был добродушным и весёлым человеком.

В это время зарождались основы экологии – преподаватель **Татьяна Александровна Маркова**, которая пришла работать на кафедру в 1987 г., организовала научно-техническое общество «Экоэнерго», целью которого было выполнение научно-технических, наладочных работ в областях экологии и энергетики для различных предприятий. Учредителями этого общества стали руководители кафедр энергетического факультета.

На кафедре была открыта специализация по подготовке студентов «Технология подготовки воды и топлива». В рамках этой специализации были подготовлены новые дисциплины: Теоретические основы физи-

ко-химических процессов подготовки воды на ТЭС; Водоподготовка на ТЭС; Химконтроль на ТЭС; Промышленная водоподготовка; Контроль топлива и масел; Проектирование водоподготовительных установок; Водно-химический режим на ТЭС. По этой специализации в течение 8 лет готовились специалисты для системы ОАО «Иркутскэнерго». В качестве лабораторной базы была выбрана Н-И ТЭЦ. Но и при кафедре, для качественного преподавания этих дисциплин, молодым преподавателем **Татьяной Михайловной Волынец (Козьминой)** была создана лаборатория по Водоподготовке, где собрали всё необходимое для проведения работ: реактивы, фильтры и т.п. Оснащать лабораторию помогали ТЭЦ.

Сейчас некоторые выпускники этой специализации уже занимают высокие руководящие должности.

Связи кафедры и факультета с предприятиями постепенно вылились в крупный Учебно-научно-производственный комплекс (УНПК) «Энергетик». Решение об его организации было подписано 8.08.1988 г. приказом по Минэнерго СССР и МинВузу РСФСР № 308^а. Этим приказом предписывалось предприятиям оказывать институту финансовую и материальную помощь в оснащении лабораторий кафедр, частично возмещать затраты на подготовку специалистов, содействовать в организации филиалов кафедр на предприятиях, давать свои предложения при формировании учебных планов целевой индивидуальной подготовки специалистов (ЦИПС) и привлекать к учебному процессу ведущих специалистов энергетической системы.

В УНПК вошли: Энергетический факультет ИПИ, ПО «Иркутскэнерго», ПО «Востокэнергомонтаж», СО «ВНИПИэнергопром», ПО «Востокэнергоремонт». Это позволило объединить усилия, средства и кадровый потенциал для подготовки специалистов целенаправленного профиля. В рамках УНПК были созданы 5 рабочих групп: группа совета, группа научно-исследовательских работ, группа проектирования, группа переподготовки кадров и приобретения рабочих профессий, группа профориентации и набора студентов.

Самым значимым делом в рамках УНПК была организация нового учебного центра на Ново-Иркутской ТЭЦ, где должны были размещаться лаборатории для энергетического факультета ИПИ. Для лабораторий предполагалось ввести 3,5 тыс. м²! С целью его реализации была создана группа проектирования под руководством директора СО ВНИПИэнергопром **В.Г. Неродова**.

На предприятиях энергосистемы – Н-И ТЭЦ и ТЭЦ-10 были открыты филиалы кафедр энергетического факультета. Одновременно были подготовлены учебные планы и графики для ряда специализаций по согласованию с предприятиями энергетики, учебные программы которых рассматривались руководителями предприятий энергосистемы.

В рамках специальности Тепловые электрические станции:

- эксплуатация теплоэнергетического оборудования;
- монтаж, ремонт и наладка ТМО;
- технология воды и топлива;
- проектирование теплоэнергетического оборудования ТЭС.

В рамках специальности Промышленная теплоэнергетика:

- промышленные теплоэнергетические установки и теплоснабжение;
- газоочистка и утилизация промышленных отходов.

На основе совместительства с кафедрой сотрудничали ведущие специалисты энергопредприятий: начальник котельной «Свердловская» **В.П. Давыдова** руководила лабораторными работами по дисциплине «Теплофикация и тепловые сети» для студентов специальности Промышленная теплоэнергетика; ведущий инженер службы ПТО «Иркутскэнерго» по вопросам охраны окружающей среды **М.Н. Самусева** читала курс «Охрана окружающей среды от выбросов ТЭС»; начальник ПТО Н-И ТЭЦ **В.П. Сеннов** вёл «Котельные установки»; начальник отдела института Востокэнергомонтажпроект **П.С. Хорин** – курс «Строительство и монтаж ТЭС»; научный сотрудник СЭИ, к.т.н. **В.А. Май** – дисциплину «Ядерные энергетические установки»; начальник группы наладки Ново-Иркутской ТЭЦ **В.Н. Корнеев** – читал



курс «ТЭС промышленных предприятий» и помогал проводить лабораторные работы на станции; начальник цеха наладки ТЭЦ-10, в последствие заместитель главного инженера **В.В. Воронков** – дисциплину «Энергетические установки»; заместитель главного инженера ТЭЦ-10, позднее директор этой ТЭЦ **В.Л. Апасов** руководил курсовым проектом по дисциплине «Тепловые электрические станции»; главный инженер ТЭЦ-10 **В.В. Поляков** читал студентам «Введение в специальность»; начальник отдела водоподготовки СИБВНИПИэнергопром **Г.П. Котоманова** вела «Проектирование установок водоподготовки» для студентов специализации Подготовка воды и топлива; лабораторными работами на станциях руководили инженеры группы наладки ТЭЦ-10 и Н-И ТЭЦ и т.д.

Эти годы оказались урожайными и на изобретения. Были получены ряд авторских свидетельств по конструктивным частям котельных агрегатов: топкам, предтопкам, устройствам для транспортирования угольной пыли, способам газификации твёрдого топлива и др.

При этом нужно признать, что в этот период (конец 1980 гг.) наша кафедра испытывала нехватку в высококвалифицированных «турбинистах» и «станционниках», перекося в сторону «котельщиков». Поэтому большим подспорьем было возвращение после обучения в ЛПИ наших молодых преподавателей, которые восполнили этот пробел.

Продолжал курировать кафедру и ушедший на заслуженный отдых Г.П. Алаев – он периодически приезжал для чтения лекций и принимал участие в работе конференций. У меня сохранилось его письмо, где он даёт развёрнутый план курсового проекта по использованию углей Канско-Ачинского месторождения для двух студентов.

Очень важным моментом в работе кафедры является выпуск специалистов. Поэтому Государственные экзаменационные комиссии всегда стараются подбирать с максимальным профессионализмом. Так, в этот период ГЭК по специальности ЭСТ возглавлял директор Н-И ТЭЦ **А.И. Горбачев**. Свою энергетическую карьеру он начинал со слесаря на ТЭЦ-3 в г. Зима после окон-

чания техникума с перерывом на службу в Советской Армии, а позже стал директором ТЭЦ-3. В период строительства Н-И ТЭЦ пришёл в её дирекцию и более двадцати лет своей жизни отдал этому предприятию. В 1990-е годы и начале 2000-х был главным инженером СО ВНИПИэнергопром.

По специальности ТЭ в разные годы из председателей ГЭК хочется отметить главного энергетика СИБГИПРОБУМ **Г.Н. Власова** – специалиста высочайшей квалификации с огромным производственным опытом. Лауреат Ленинской премии за разработку и внедрение атомной паросиловой установки обессоливания морской воды, имеет звание «Заслуженный энергетик СССР», в 1962 г. он окончил ИПИ по специальности инженер-теплоэнергетик. Стаж работы в энергетике – 50 лет, из них 10 лет на электростанциях, сначала помощником кочегара, затем начальником цеха и главным инженером. 38 лет проработал в проектных институтах Промэнергопроект и СИБГИПРОБУМ: начальником отделов и главным инженером проектов. Три года руководил представительством Белэнергомаша за рубежом.

В 1985 г. наступает сложный период: начинаются, как тогда казалось, демократические преобразования, но страна продолжает падать в пропасть. Тотальный дефицит, низкие зарплаты не прибавляли оптимизма.

Несмотря на это, в 1990 г. расширяется география набора студентов специальности ЭСТ: открылся набор абитуриентов при Усольском общетехническом факультете (ОТФ). Идея была такова, что два года студенты, пока они «маленькие», обучаются в Усолье, а, начиная с третьего курса, будут приезжать в ИПИ. Однако, позже было решено, что преподаватели более мобильны, и они будут ездить к студентам, вести занятия там и на старших курсах. Такая система действовала более 15 лет: диспетчер выделяет в расписании преподавателя день, и он едет в командировку в г. Усолье-Сибирское.

Основными «заказчиками» наших специалистов, подготовленных на ОТФ, являются ТЭЦ-11 в г. Усолье-Сибирское, а также ТЭЦ-10, ТЭЦ-9 и ТЭЦ-1 в г. Ангарске.

Окончание следует



27-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
бытового и промышленного оборудования для отопления,
водоснабжения, инженерно-сантехнических систем,
вентиляции, кондиционирования, бассейнов, саун и спа

0+

aqua THERM MOSCOW

14–17.02.2023

Крокус Экспо, Москва

Забронируйте стенд
aquathermmoscow.ru



ОРГАНИЗАТОР
ORGANISER

Специализированный раздел

WORLD OF
WATER & SPA 

Одновременно с выставкой
оборудования и технологий
для вентиляции
и кондиционирования



Обзор новых нормативно-правовых актов

Подготовлено по материалам официального интернет-портала правовой информации pravo.ru и сайта Правительства России government.ru

Федеральное законодательство Российской Федерации

Федеральным законом от 07.10.2022 г. № 378-ФЗ «О внесении изменений в статьи 166 и 169 Жилищного кодекса Российской Федерации и Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» граждане, заключившие контракт в связи с мобилизацией, и члены их семей освобождаются от начисления пеней за просрочку внесения платы за ЖКУ и взносов на капремонт. Освобождение действует до прекращения действия указанного контракта.

Установлено также, что запрос необходимых документов и информации осуществляется в рамках межведомственного информационного взаимодействия. Документы и информацию, получение которых возможно в рамках такого взаимодействия, уполномоченные органы не вправе требовать от граждан.

Правительство Российской Федерации

• Постановлением Правительства РФ от 17.08.2022 г. № 1425 «О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие Северо-Кавказского федерального округа» установлены правила предоставления субсидий субъектам РФ, входящим в состав СКФО в целях софинансирования программ устойчивого экономического развития предприятий энергетики и ЖКХ. В частности:

- на возмещение затрат ресурсоснабжающим организациям, связанных с установлением тарифов на коммунальные услуги на уровне ниже экономически обоснованного;

- содержание имущества бюджетным учреждением в связи с единовременным повышением тарифов на коммунальные услуги до экономически обоснованного уровня с 1 июля 2022 г.;

- на оплату жилого помещения и коммунальных услуг отдельным категориям населе-

ния, в связи с ростом тарифов на коммунальные услуги населению, в целях поэтапного доведения указанных тарифов до экономически обоснованного уровня с 1 июля 2022 г. по 1 июля 2024 г. (включительно).

• Постановлением Правительства РФ от 29.08.2022 г. № 1509 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» расширен перечень мероприятий, которые включаются в инвестиционную программу регулируемых организаций в сферах теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения

В частности, в инвестпрограммы теплоснабжающих организаций включаются капитальные вложения в объекты основных средств и нематериальные активы регулируемой организации, связанные с мероприятиями по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности объектов ТЭК, безопасности критической информационной инфраструктуры.

• Постановлением Правительства РФ от 01.09.2022 г. № 1533 «О внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2011 г. №1178» установлен порядок расчёта цены на мощность в отношении генерирующих объектов, мощность которых поставляется в вынужденном режиме, расположенных в первой ценовой зоне оптового рынка, с 2019 г. с перерывом в статусе на 2020-2021 гг., а также тех объектов, у которых аналогичный статус установлен на 2024-2025 гг. и последующие.

• Поправками, предусмотренными постановлением Правительства РФ от 06.09.2022 г. № 1568 «О внесении изменений в Положение о лицензировании деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности» предусматриваются: подача заявлений о предостав-

лении лицензии, о внесении изменений в реестр лицензий посредством портала госуслуг; сокращение перечня представляемых в лицензирующий орган сведений; сокращение срока предоставления лицензий, внесения изменений в реестр лицензий; проведение выездной оценки соответствия соискателя лицензии, лицензиата лицензионным требованиям с использованием дистанционных форм взаимодействия. Эти нововведения, по мнению разработчиков, значительно упрощают процесс лицензирования ОПО.

- Постановлением Правительства РФ от 13.09.2022 г. № 1598 **«О внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 23 мая 2006 г. № 306 и признании утратившими силу отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации»** с 1 марта 2023 г. вводятся поправки в правила установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг и нормативов потребления коммунальных ресурсов, потребляемых при использовании и содержании общего имущества в многоквартирном доме.

В частности, внесены изменения в формулы, используемые для определения нормативов потребления коммунальных услуг и коммунальных ресурсов, потребляемых при использовании и содержании общего имущества в многоквартирном доме.

Также уточнён и расширен понятийный аппарат, уточнены условия и методы установления нормативов потребления коммунальных услуг в жилых помещениях и нормативов потребления коммунальных ресурсов, а также основные требования к составу нормативов.

- Постановлением Правительства РФ от 23.09.2022 г. № 1681 **«О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам особенностей правового регулирования отношений в сферах электроэнергетики, тепло-, газо-, водоснабжения, водоотведения и жилищных отношений»** уста-

новлены особенности расчёта неустойки (штрафа, пени), процентов за рассрочку при оплате энергоресурсов и коммунальных услуг на период до конца 2022 г. Установленные особенности предусматривают порядок определения процентной ставки с учётом ключевой ставки Банка России.

- Постановлением Правительства РФ от 22.09.2022 г. № 1669 **«О внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 21 июня 2022 г. № 1110»** продлены особенности применения правил предоставления финансовой поддержки за счёт средств Фонда содействия реформированию ЖКХ бюджетам субъектов РФ и местным бюджетам (уст. ПП РФ от 26.12.2015 г. № 1451).

Особенности предоставления финансовой поддержки на модернизацию систем коммунальной инфраструктуры в части требований к проектам модернизации, штрафных санкций и определения размера средств финансовой поддержки были утверждены ПП РФ от 21.06.2022 г. № 1110 на период до 2023 г. – в связи с сложившимися геополитическими событиями.

Теперь действие этого документа продлено на период до 1 января 2024 г. за исключением отдельных положений, признанных утратившими силу с 1 января 2023 г.

- Постановлением Правительства РФ от 26.09.2022 г. № 1687 **«О внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 2467»** уточнён срок действия ряда нормативных правовых актов в сферах теплоснабжения.

- Постановлением Правительства РФ от 29.09.2022 г. № 1716 **«О внесении изменений в Положение о Министерстве энергетики Российской Федерации»** предусмотрено, что Минэнерго России осуществляет, в т.ч. следующие полномочия:

- принимает порядок согласования передачи субъектами топливно-энергетического комплекса (ТЭК), владеющими на праве собственности или ином законном основании



объектами ТЭК, которым присвоена высокая категория опасности, в аренду или иное пользование зданий, строений, сооружений, их частей, а также земельных участков, на которых размещены указанные объекты, для целей, не связанных с производственной деятельностью;

- осуществляет согласование передачи указанными субъектами в аренду или иное пользование зданий, строений, сооружений, их частей, , а также земельных участков, на которых размещены указанные объекты ТЭК, для целей, не связанных с производственной деятельностью.

• Согласно постановлению Правительства РФ от 06.10.2022 г. № 1771 **«О внесении изменений в Правила предоставления государственной корпорацией – Фондом содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства за счёт привлечённых средств Фонда национального благосостояния займов юридическим лицам, в том числе путём приобретения облигаций юридических лиц при их первичном размещении, в целях реализации проектов по строительству, реконструкции, модернизации объектов инфраструктуры»**, организациям, использующим средства ФНБ для финансирования проектов по строительству, реконструкции, модернизации объектов системы коммунальной инфраструктуры. предоставлена возможность получения займов не только на новые проекты, но и на завершение начатых объектов.

Ранее займы предоставлялись на проекты, реализуемые в рамках концессионных соглашений, заключённых после 1 января 2017 г., и при условии, что строительство, реконструкция, модернизация объектов концессионных соглашений, включённых в проект, по состоянию на дату подачи заявки на предоставление займа ещё не начаты.

• Постановлением Правительства РФ от 10.10.2022 г. № 1800 **«О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации и признании утратившим силу абзаца пятого под-**

пункта «г» пункта 2 изменений, которые вносятся в Постановление Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 г. № 1075, утверждённых Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2021 г. № 2602» урегулирован порядок определения и учёта экономии средств, достигнутой при реализации мероприятий инвестиционной программы. В частности, предусмотрено, что по каждому завершённом мероприятию инвестиционной программы органом регулирования ежегодно определяется экономия расходов в соответствии с методическими указаниями. Определено, в каких случаях имеет место экономия инвестиционных расходов, а также установлен порядок её направления на финансирование мероприятий утверждённой инвестиционной программы.

К заявлению об установлении цен (тарифов) необходимо приложить материалы, обосновывающие возникновение экономии расходов, достигнутой регулируемой организацией, и подтверждающие такую экономию.

• Распоряжение Правительства РФ от 01.10.2022 № 2886-р **«Об утверждении формы обращения и перечня документов, направляемых субъектом топливно-энергетического комплекса в Министерство энергетики Российской Федерации, для подготовки решения Правительства Российской Федерации о предоставлении права на учреждение частной охранной организации»**

Утверждена форма обращения о предоставлении субъекту топливно-энергетического комплекса права на учреждение частной охранной организации, направляемого в Минэнерго России

Кроме этого, распоряжением установлен перечень необходимых документов, направляемых субъектом топливно-энергетического комплекса в Минэнерго России для подготовки решения Правительства РФ о предоставлении права на учреждение частной охранной организации.

Министерство энергетики Российской Федерации

Приказом Минэнерго России от 28.07.2022 г. № 727 «О внесении изменений в методику проведения оценки готовности субъектов электроэнергетики к работе в отопительный сезон, утвержденную приказом Минэнерго России от 27 декабря 2017 г. № 1233» установлен порядок определения уровня риска и расчета индекса надёжного функционирования энергообъектов.

Последний рассчитывается для субъектов электроэнергетики, в отношении которых осуществляется оценка риска нарушения работы, а также для субъектов электроэнергетики, владеющих объектами электросетевого хозяйства высшим классом номинального напряжения ниже 110 кВ, 110 кВ и выше, на основании данных о выполнении ими показателей надёжного функционирования.

Индексы готовности и надёжного функционирования принимают значения от 0 до 100 с точностью до целого значения. Уровень готовности к работе в ОЗП устанавливается ведомством в зависимости от значения индекса готовности:

- «Не готов», если индекс меньше 80;
- «Готов с условиями», если индекс меньше 90 и больше либо равен 80;
- «Готов», если индекс больше либо равен 90.

Всего в документе 150 страниц поправок.

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации

• Приказом Минстроя России от 29.07.2022 г. № 623/пр «Об утверждении Порядка ведения отдельного учёта затрат по видам деятельности организаций, осуществляющих горячее водоснабжение, холодное водоснабжение и (или) водоотведение, и единой системы классификации таких затрат» установлены виды деятельности для регулируемых организаций, по которым осуществляется отдельный учёт, а также определена единая система классифика-

ции таких затрат, учитываемых при установлении тарифов.

Ведение отдельного учёта осуществляется путём сбора и обобщения информации о затратах на основании данных бухгалтерского и статистического учёта.

• В соответствии с приказом Минстроя России от 24.05.2022 г. № 406/пр «Об утверждении формы предоставления сведений для участия в конкурсе на право заключения концессионного соглашения, объектом которого являются объекты теплоснабжения, централизованные системы горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, отдельные объекты таких систем, указанных в части 1 статьи 48 Федерального закона «О концессионных соглашениях» для участия в конкурсе на право заключения концессионного соглашения, объектом которого являются объекты теплоснабжения, водоснабжения и (или) водоотведения, необходимо представлять сведения по утверждённой форме.

• В письме Минстроя России от 27.10.2022 г. № 56267-ИФ/09 «Об индексах изменения сметной стоимости строительства в III квартале 2022 года» приведена дополнительная информация об индексах изменения сметной стоимости строительства в III квартале 2022 г.

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации

Приказом Минприроды России от 27.05.2022 г. № 371 «Об утверждении методик количественного определения объёмов выбросов парниковых газов и поглощений парниковых газов» актуализированы вышеуказанные методики, которые начнут действовать с 1 марта 2023 г. и будут действовать в течение 6 лет.

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации

Приказом Минтруда России от 14.09.2022 г. № 525н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист



по защите информации в автоматизированных системах» устанавливается новый вид профессиональной деятельности.

Основная цель вида профессиональной деятельности: повышение защищённости автоматизированных систем, функционирующих в условиях существования угроз в информационной сфере и обладающих информационно-технологическими ресурсами, подлежащими защите, используемых, в т.ч. на объектах критической информационной инфраструктуры, в отношении которых отсутствует необходимость присвоения им категории значимости.

Новым стандартом предусмотрены требования к образованию и обучению, к опыту практической работы и другие характеристики указанного специалиста.

Федеральная служба по труду и занятости

В утверждённом Рострудом «Руководстве по соблюдению обязательных требований по времени отдыха [виды перерывов и выходных] и отпускам» рассмотрены все виды отдыха, предоставляемые работнику и представлены разъяснения об их продолжительности.

Автономная некоммерческая организация «Национальное агентство развития квалификаций»

Приказами АНО НАРК от 14.10.2022 г. № 115/1/22-ПР «Об утверждении наименований квалификаций и требований к квалификациям в сфере безопасности труда, социальной защиты и занятости населения» и № 115/8/22-ПР «Об утверждении и исключении наименований квалификаций и требований к квалификациям в жилищно-коммунальном хозяйстве» утверждены требования к соответствующим квалификациям.

Перечень включает в себя, в частности: наименование квалификации; наименование и реквизиты профессионального стандарта, на соответствие которому проводится независимая оценка квалификации; уровень (подуровень) квалификации, в соответствии с профессиональным стандартом; перечень документов, необходимых для прохожде-

ния профессионального экзамена по соответствующей квалификации; срок действия свидетельства о квалификации.

Соответствующие сведения размещены на сайте <https://nark.ru/>.

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору Российской Федерации

Приказом Ростехнадзора от 31.10.2022 г. № 379 утверждено **Руководство по безопасности «Рекомендации по оформлению и хранению документации, подтверждающей безопасность величины максимально разрешённого рабочего давления, при эксплуатации опасных производственных объектов магистральных трубопроводов»**, в котором содержатся рекомендации по оформлению и хранению документации, подтверждающей безопасность величины максимально разрешённого рабочего давления, при эксплуатации ОПО магистральных трубопроводов и не является нормативным правовым актом.

В документе приведены образцы формуляров подтверждения безопасной величины максимально разрешённого рабочего давления линейной части магистрального трубопровода, компрессорной (насосной) станции, газораспределительной станции и др.

