

Сегодня в номере

Редакция

Учредитель

КОГУП «Агентство энергосбережения»

Главный редактор

Т.Л. Гудей

Редакционный совет

В.Ф. Шабанов,
директор КОГУП
«Агентство энергосбережения»,
Г.С. Адыгезалова,
заместитель директора КОГУП
«Агентство энергосбережения»

Дизайн, вёрстка

Е.Ю. Рукавишников

Адрес редакции, адрес издателя

КОГУП «Агентство энергосбережения»
610047, г. Киров, ул. Уральская, 7
тел./факс: (8332) 25-56-60 (103)
E-mail: agency@energy-saving.ru
Электронная версия журнала:
www.energy-saving.ru

Журнал зарегистрирован Управлением
Федеральной службы по надзору в сфере
связи, информационных технологий и
массовых коммуникаций по Кировской
области. Свидетельство ПИ № ТУ43-00553
от 22 апреля 2015 г.

Редакция не несет ответственности за
достоверность информации, опублико-
ванной в рекламных объявлениях. Мнения
авторов могут не совпадать с позицией
редакции журнала «ЭКО-ТЭК». При пере-
печатке материалов ссылка на журнал
«ЭКО-ТЭК» обязательна.

Подписано в печать 29.12.2017.

Отпечатано 30.12.2017

с готовых оригинал-макетов

в ООО «Элефант».

610040, г. Киров, ул. Мостовая, 32/7.

Тел./факс: (8332) 38-34-34.

www.printkirov.ru

Дата выхода в свет 30.12.2017.

Заказ № 6183.

Тираж 999 экз.

Цена свободная.

- 2 **НОВОСТИ**
- 10 **ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ**
- 13 **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ**
XVII Форум "Эффективная энергетика и ресурсосбережение"
- 19 **ЭНЕРГЕТИКА РЕГИОНА**
ЖКХ и энергетику курирует новый министр, на эту должность на-
значен Игорь Юрьевич Редькин.
Развитие энергоэффективности в Кировской области
В 2018 году в Кировской области
будет спроектировано порядка 160 километров газопроводов
Эффективная энергетика вчера, сегодня, завтра
И сказка станет былью... или как стать конкурентоспособным
- 23 **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЖКХ**
Практическое уравнение режимов отопления
Часть 3. Учет потерь в отопительной сети
- 31 **ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**
Итоги конкурса "Экономь тепло и свет"
Уроки: "С уважением к энергосбережению"
- 43 **ЭНЕРГЕТИКА В ЛИЦАХ**

Журнал «Эко-Тэк» сегодня – это всестороннее освещение федеральных и региональных программ по энергосбережению, практических решений повышения энергоэффективности, новых технологий, российского и международного опыта, проблем финансирования и решение правовых вопросов.

ВЛАСТЬ

Госдума приняла в первом чтении проект о системе учета электроэнергии

Госдума приняла в первом чтении законопроект, внесенный правительством РФ и направленный на развитие интеллектуальных систем учета электрической энергии.

Создание таких систем позволит в значительной степени снизить потери электроэнергии, не связанные с технологическим процессом ее передачи, снизить операционные затраты территориальных сетевых организаций и гарантирующих поставщиков, обеспечить адресное воздействие на неплательщиков за поставленную электроэнергию, а также повысить «наблюдаемость» электросетевого комплекса, заявил на пленарном заседании заместитель министра энергетики Юрий Сентюрин.

А это, в свою очередь, «приведет к повышению надежности функционирования энергосистемы и повышению качества обслуживания конечных потребителей электроэнергии и в итоге увеличит эффективность операционных затрат и реализации инвестиционных программ профильных организаций», отметил замминистра.

Документ законодательно закрепляет понятие системы учета электроэнергии и наделяет правительство полномочиями по утверждению состава и правил предоставления минимального функционала интеллектуальных систем учета территориальными сетевыми организациями (ТСО) субъектам электроэнергетики и потребителям электричества.



Законопроект запрещает сетевым организациям с 1 июля 2018 года включать в состав тарифа на услуги по передаче электроэнергии и в плату за технологическое присоединение расходы на приобретение и установку приборов учета электроэнергии, используемых для коммерческого учета электроэнергии на розничных рынках электроэнергии, и расходы на создание интеллектуальной системы учета электроэнергии. Данный запрет не распространяется на установленные правительством случаи, когда сетевая организация несет обязательства по приобретению и установке приборов учета электроэнергии.

При этом законопроект не подразумевает установление запрета на создание и использование обычных систем учета, то есть сохраняет существующий рынок средств измерений электрической энергии (мощности), не ограничивая иных субъектов розничных рынков электроэнергии в праве выбора той или иной системы учета.

РИА Новости

ВЛАСТЬ. АНАЛИТИКА

На заседании в Правительстве РФ обсудили энергосбережение и повышение энергетической эффективности

В конце октября 2017 года в Москве прошло заседание Правительства РФ. Первым вопросом повестки стало энергосбережение и повышение энергетической эффективности.

Со вступительным словом к присутствующим обратился премьер-министр Дмитрий Медведев

«Несмотря на то, что наша страна занимает лидирующие позиции по производству угля, нефти, газа, по выработке электроэнергии, нам нужно много работать для того, чтобы свести к минимуму потери по дороге от производства к потребителю. Это сложная и важная деятельность. По показателям энергоэффективности мы уступаем значительной части наших зарубежных коллег, особен-



но по показателям энергоёмкости валового внутреннего продукта».

Он привел оценку Минэнерго, по которой энергозатраты на освещение и отопление в одном только бюджетном секторе можно снизить почти на треть.

«Бюджетная сфера может быть лидером в плане энергоэффективности. А сейчас все эти неэффективные расходы, естественно, висят на бюджете, создают дополнительную нагрузку на бизнес, а в конечном счете возникают в платёжках за жилищно-коммунальное хозяйство, за электричество, и наши граждане и успешные предприятия вынуждены оплачивать чью-то бесхозяйственность из собственного кармана», – добавил премьер-министр.

Дмитрий Медведев поставил ряд задач:

1. Скорректировать систему государственного управления в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, настроить механизмы господдержки, стимулирования частного бизнеса. Минэкономразвития должно подготовить детальный план действий и представить в Правительство.

2. Создать больший эффект в рамках региональных и муниципальных программ энергоэффективности. Поработать тем же самым ведомствам с регионами и привлечь инвестиции в энергоэффективность.

3. Поддерживать российских производителей энергоэффективного оборудования, современных приборов учета, энергосберегающих материалов, а для этого обновить номенклатуру товаров, которые закупаются для государственных и муниципальных нужд, установить для них жесткие требования по энергоэффективности.

4. Более разумно относиться в целом к тому, каким образом используются энергоресурсы, в том числе и самим гражданам. Сегодня много технологий и оборудования, которые помогают экономить энергию. Надо, чтобы об этих технологиях знали как можно больше.

С отчетным докладом выступил Александр Новак, министр энергетики России.

Он рассказал о достигнутых результатах за 9 лет работы после принятия в 2008 году указа Президента, в котором поставлена цель снизить к 2020 году энергоёмкость валового внутреннего продукта на 40% от уровня 2007 года.

Он также отметил, что за этот период:

- 78 региональных законов об энергосбережении принято субъектами Российской Федерации;
- создано 55 региональных центров энергоснабжения;
- создана нормативно-правовая база, инфраструктура в области энергоэффективности, которая соответствует мировой практике.

Министр добавил, что государственная политика в области энергоэффективности и энергосбережения реализуется по четырем направлениям:

1. Формирование системы государственного управления энергосбережением, внедрение системы энергоменеджмента на уровне государства, которая, согласно международному опыту, позволяет дополнительно повысить энергоэффективность до 5%.

2. Внедрение технологического и экологического регулирования в вопросах энергосбережения. К этому направлению относится внедрение наилучших доступных технологий, энергоэффективных стандартов строительства, требований к оборудованию.

3. Формирование экономических стимулов для проектов в сфере энергоэффективности и обеспечение их финансирования.

4. Популяризация энергосбережения.

Александр Новак рассказал, что две недели назад правительством был поддержан и внесен в Государственную Думу проект федерального закона, предусматривающий переход на отраслевой принцип формирования требо-



ваний к программам энергоэффективности. Каждое отраслевое ведомство будет формировать свои требования к программам энергосбережения государственных компаний в своей отрасли.

Ведется работа по включению показателей в государственные программы регионов. На сегодняшний день 63% региональных отраслевых государственных программ включают в себя показатели энергоэффективности. Обучено 34 тыс. государственных и муниципальных служащих.

С этого года действует запрет на закупку неэнергоэффективных источников света для государственных и муниципальных учреждений. Введена обязательность регулируемых организаций довести долю светодиодного освещения до 75% к 2020 году. Утвержден свод правил, который делает обязательным использование светодиодных источников света при проектировании уличного освещения.

За последние несколько лет в бюджетном секторе доля светодиодов выросла фактически с нуля до 6 млн, и экономия в год составляет уже более 3 млрд.

«Мы считаем, что мы могли бы подумать о снижении разрешенного порога для ламп накаливания со 100 до 75 или 50 Вт в перспективе двух-трех ближайших лет. При этом, конечно, обязательным условием должно быть введение сертификации и минимального гарантийного срока на товар. В целом наша промышленность готова заменить современными энергоэффективными лампами любое количество ламп, которые сегодня в продаже», – добавил министр.

Минэнерго ведет работу по формированию экономических стимулов для проектов в сфере энергоэффективности и обеспечение их финансирования: штрафы по попутному нефтяному газу, новая модель рынка тепла, стимулирование вывода неэффективной генерации и её модернизация. С 2016 года разработан совместно с Министерством промышленности и торговли механизм налоговых льгот для энергоэффективного оборудования. Перечень утвержден постановлением Правительства и позволяет пользоваться льготами по налогу на имущество и ускоренной амортизации.

Максим Орешкин, министр экономического развития Российской Федерации, считает, что главной причиной, по которой установленный пять лет назад показатель не был достигнут, это сни-



жение финансирования программы с 2016 года в три раза. В результате эффект от реализации программы составлял в среднем всего 0,7% в год.

Для исправления ситуации он предложил:

1. Внедрять современные технологии и проводить модернизацию оборудования в сфере производства, передачи и использования энергоресурсов. Ресурсом для таких инвестиций может стать новая инвестиционная программа в электроэнергетике, так называемая ДПМ-2, дальнейшие шаги по реформе рынка тепла и внедрение бенчмаркинга типовых затрат у естественных монополий.

2. Сосредоточение усилий на секторах экономики, регулирование которых осуществляется государством, и где может быть достигнут максимальный эффект от реализации мероприятий. Это позволит снизить энергоёмкость больше чем на 20% от текущего уровня.

«В развитие этих возможностей был разработан план по повышению энергоэффективности. Мы готовы его в Правительстве доработать вместе с Минэнерго и до конца текущего года представить. Он предполагает установление дополнительного показателя снижения энергоёмкости экономики за счёт технологического фактора по отраслям», – рассказал министр.

Максим Орешкин отметил основные направления реализации плана:

1. Работа по снижению потребления энергии в бюджетной сфере, госкомпаниях, ЖКХ, в том числе за счет использования механизма бенчмаркинга.

2. Снижение потерь при передаче энергии, в том числе за счет введения нормативного уровня потерь.

3. Повышение эффективности при производстве энергии за счет использования наилучших доступных технологий.

ЭнергоСовет.Ru

ЖКХ



Государственная Дума Российской Федерации поддержала в первом чтении законопроект о прямых договорах

Госдума одобрила 6 декабря в первом чтении поправки в Жилищный кодекс Российской Федерации о возможности перехода к прямым договорам между собственниками жилья и поставщиками коммунальных ресурсов. Законопроект, поддержанный Минстроем России, исключает посредничество недобросовестных управляющих компаний при проведении платежей.

Законопроект предлагает новый формат договорных отношений между собственниками помещений в многоквартирных домах и ресурсоснабжающими организациями – теперь договор может быть заключен между ними напрямую, а не через управляющую компанию. При этом договор будет заключаться автоматически, без необходимости подписывать какие-либо документы, а «единым окном» по всем вопросам потребителя остается УК.

Данный законопроект направлен на создание прозрачной системы расчетов за жилищно-коммунальные услуги, исключение возможности утаивать часть средств, причитающихся ресурсоснабжающим компаниям, на счетах УК, и общее укрепление платежной дисциплины. По данным Росстата, на второй квартал 2017 г. объем задолженности управляющих организаций составил почти 250 млрд рублей. То есть 250 млрд рублей были собраны управляющими компаниями с потребителей, но не перечислены ресурсоснабжающим компаниям.

Минстрой России

Совфед предлагает возложить установку умных счетчиков на поставщиков ресурсов

В Совете Федерации подготовлен законопроект, в котором предлагается возложить на ресурсоснабжающие организации обязанность по установке приборов учета и обеспечению возможности дистанционного снятия показаний.

Об этом заявила в пятницу, 8 декабря, глава палаты Валентина Матвиенко в ходе совещания со статс-секретарями – заместителями руководителей федеральных органов исполнительной власти. На мероприятии обсуждались приоритетные направления законодательной деятельности в 2018 году, говорится в сообщении Совфеда.

«Представляется крайне важным не затягивать с принятием этой социально значимой законодательной инициативы», – подчеркнула госпожа Матвиенко. В свою очередь в Министерстве энергетики РФ агентству ТАСС сообщили, что ведомство уже разработало проект закона по введению удаленного снятия показаний с энергосчетчиков. Документ был одобрен депутатами Госдумы в ноябре.

Законопроект предусматривает, что установка приборов учета электроэнергии, позволяющих передавать показания дистанционно, будет осуществляться сетевыми организациями за счет собственных (нетарифных) источников, это могут быть собственные средства, заемные или деньги инвестора.

Что касается возврата вложенных средств, то его предполагается осуществлять за счет снижения коммерческих потерь и увеличения полезного отпуска электроэнергии.

energoeffekt.info



ЭНЕРГЕТИКА

На публичное обсуждение вынесен проект постановления Правительства РФ, вносящий изменения в Правила предоставления коммунальных услуг

Минстрой России вынес на публичное обсуждение проект постановления Правительства РФ, вносящий изменения в Правила предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов (постановление от 6 мая 2011 г. №354). Оплата теплоснабжения станет разумной, и появятся стимулы к энергоэффективности в жилье.

Если документ будет поддержан, в оплате коммунальных услуг грядут долгожданные изменения.

Можно будет рассчитывать за потребление тепловой энергии по показаниям индивидуального прибора учета тепла, даже если не 100% квартир в МКД оборудованы счетчиками.

Платеж за тепло для собственников, чьи квартиры оснащены индивидуальными приборами учета тепла (или тепловычислителями), будет состоять из двух частей:

- плата за потребленное квартирой тепло (по показаниям прибора);
- плата за часть потребленного тепла на общие нужды дома – через формулу, учитывающую разницу между показаниями общедомового прибора учета и суммой показаний индивидуальных приборов учета, а также соотношение оприборенных и неоприборенных площадей, площадей, входящих в состав общедомового имущества.

Для квартир, не оборудованных счетчиками, платеж также зависит от площади квартиры.

Фактически, предложено вернуть систему, действовавшую до 2013 года.

Противниками такого решения выступают ресурсоснабжающие организации, опасаящиеся уменьшения объемов сбыта. Однако такая модель справедлива с точки зрения и установивших, и не установивших индивидуальный прибор учета и оставляет этот выбор за собственником. При этом возникают стимулы к энергоэффективному поведению, ведь снижение теплопотребления в квартире напрямую отразится на плате-



же, и можно посчитать срок окупаемости того же теплосчетчика.

Кроме того, в проекте постановления предусмотрен порядок, предотвращающий недобросовестную практику отключения квартир от теплопотребления и выставления к расчету нулевых показаний прибора учета.

Общественное обсуждение проекта продлится с 6 по 26 декабря 2017 года. Если вы считаете его нужным, выразите свою поддержку на Федеральном портале проектов нормативных правовых актов.

Если проект будет одобрен и принят, можно рассчитывать окупаемость и планировать установку приборов учета тепловой энергии. Напомним, требования к счетчикам можно найти на сайте Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений Росстандарта www.fundmetrology.ru. Для установки теплосчетчика необходимо привлечь специализированную организацию и составить совместно с УК (ТСЖ) Акт приемки прибора в эксплуатацию, после чего платить справедливо согласно своим предпочтениям о термическом комфорте, и в случае энергоэффективного и экологичного потребительского поведения своей семьи считать экономию.

Энергоатлас

ЭНЕРГОСЕРВИС. РЕГИОНЫ

Якутия станет пилотной площадкой по комплексному энергосбережению

Якутия станет пилотной площадкой для реализации комплексных мероприятий, связанных с энергоэффективностью и энергосервисом. Об этом 30 ноября заявил руководитель проектного офиса реализации программы «Цифровая экономика РФ», заместитель ру-

ководителя Аналитического центра при Правительстве РФ Евгений Кисляков на дискуссионной площадке «Цифровая экономика в реальном секторе Якутии». По его словам, у республики большой потенциал для правильного применения механизма энергосервисных мероприятий по принципу «генерация-сети-потребитель», сообщили ИА YakutiaMedia в пресс-службе МинЖКХ Якутии.

«Коллеги из Минэкономразвития России заинтересованы, чтобы мы предложили пилотные площадки по отработке всего комплекса мероприятий, связанного с энергосервисом. У Якутии очень большой потенциал для правильного применения механизма энергосервисных мероприятий по принципу «генерация-сети-потребитель», – отметил Евгений Кисляков.

Министр ЖКХ и энергетики РС (Я) Данил Саввинов отметил, что основными задачами отрасли на ближайшую перспективу являются сокращение затрат на производство энергоресурсов, минимизация потерь в сетях, а в числе проблемных вопросов выделяются низкий охват приборами учета объектов коммунальных услуг, низкая доля коммерческого учета у потребителей, нормативное, а не фактическое формирование полезного отпуска коммунальных ресурсов в регулируемых тарифах.

«Мы говорим о том, что должен быть комплексный подход. Необходимо уменьшить убытки ресурсников, чтобы они в дальнейшем не включались в расчеты затрат и не увеличивали тариф для потребителей», – сказал Данил Саввинов.

По мнению Кислякова, реальный эффект от комплексного подхода к вопросам энергосбережения будет достигнут за счет объединения всех заинтересованных сторон для получения конечного результата.



На текущий момент разработан проект Дорожной карты по внедрению механизма энергосервисных контрактов в многоквартирных жилых домах Республики Саха (Якутия), в рамках которой планируется преобразовать ГБУ РС (Я) «Региональное агентство энергоресурсосбережения» и создать ГАУ РС (Я) в «Центр развития ЖКХ и повышения энергоэффективности».

YakutiaMedia

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. РЕГИОНЫ



Ряд котельных в Кировской области предложено перевести на торф

23 ноября в Законодательном Собрании Кировской области состоялось заседание комитета по промышленности, энергетике, жилищно-коммунальному и лесному комплексу, строительству, транспорту и связи.

Кроме законодательных инициатив, члены профильного комитета рассмотрели два контрольных вопроса. И.о. министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Кировской области Игорь Редькин рассказал о реализации в регионе программы капитального ремонта многоквартирных домов (МКД) и о том, как в области протекает отопительный сезон.

Игорь Редькин заверил, что правительство и уполномоченные органы исполнительной власти держат на контроле муниципальные образования, где ситуация с подготовкой к отопительному сезону остается сложной. Среди них Рудничное городское поселение (Верхнекамский район), Косинское сельское поселение (Зуевский район), ЗАТО



Первомайский, Белая Холуница, Луза, Котельнич и ряд других.

Депутаты рекомендовали областному правительству и органам местного самоуправления усилить контроль за прохождением отопительного сезона, а также продолжить мониторинг наличия необходимого топлива и его запасов.

С предложением, которое заинтересовало коллег, выступил вице-спикер вятского парламента Роман Титов.

– На сегодняшний момент количество торфа в энергетическом балансе региона составляет всего лишь 3%. При этом еще в 30–80 годы прошлого века использование местных видов топлива было куда более обширным и популярным. В этом году компания «Вяткаторф» опытно произвела 300 тонн кускового торфа, который может использоваться в твердотопливных котельных без перестройки технологического цикла. Поэтому мы предлагаем попросить региональное правительство организовать пилотный проект по проведению сравнительного анализа (энергоаудита) каменного угля и кускового торфа на муниципальных котельных с участием Агентства энергосбережения, – пояснил Роман Альбертович.

В числе котельных, где можно запустить проект, предложены предприятия в Котельниче и в Ильинском сельском поселении Слободского района. Предполагается, что переход на кусковой торф поможет снизить тарифы в муниципальных образованиях. Соответствующие рекомендации, указанные в решении профильного комитета, будут направлены в правительство Кировской области.

Далее депутаты детально обсудили программу капремонта, не обходя стороной и ее различные недочеты, выявленные в ходе реализации. Например, недобросовестную работу подрядчиков, проблемы с их отбором на конкурсных процедурах, собираемость платежей за капитальный ремонт. Она, кстати, составляет 84%. Осталь-

ные собственники либо вовсе не платят взносы, либо вносят их нерегулярно.

В правительстве выработали ряд предложений, как усовершенствовать областную программу. Среди прочего предлагается включить в перечень работ по капремонту установку автоматизированных общедомовых приборов учета, замену и восстановление несущих строительных конструкций.

РосТепло.RU

КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Отопительный сезон в Кировской области начался в штатном режиме

Васильев посетил с рабочей поездкой Белохолуницкий район. Глава региона проверил готовность муниципального образования к прохождению отопительного сезона. Он побывал в котельной МУП «Энергетик» в г. Белой Холунице, которая отапливает 69 жилых домов, где проживают более 2200 человек, производственную базу машиностроительного завода и 23 организации, в том числе бюджетные.

В конце прошлого отопительного сезона в котельной были установлены два водогрейных котла, приобретенные на средства беспроцентного займа в КОГУП «Агентство энергосбережения» в сумме 9,7 млн рублей. Котлы работают на смеси щепы и каменного угля, что позволяет экономить топливо без ущерба для мощности. Как рассказал глава города, к началу текущего сезона нашелся инвестор, который вложил средства в приобретение еще шести котлов.

Игорь Васильев отметил, что в результате слаженной работы правительства



региона, руководства муниципалитета, КОГУП «Агентство энергосбережения» и инвестора в модернизации котельной не были задействованы бюджетные средства. «Это очень важный момент, который должен быть экстраполирован и на другие территории», – подчеркнул глава региона.

Как сообщил в ходе визита заместитель председателя правительства области, министр промышленности и энергетики Илья Шульгин, отопительный сезон в целом в регионе начался планомерно и штатно. Все показатели прошлого года выполняются, более того, в этом году ситуация с подготовкой к сезону, по его оценке, несколько лучше. Есть определенная тревога по поводу заготовки топлива, но это общероссийская проблема.

– До конца недели пройдет совещание с РЖД по поводу своевременной доставки топлива железнодорожным транспортом. Это касается угля и мазута. В Кировской области объекты, как и муниципалитеты, планомерно получают паспорта готовности, этот процесс находится под контролем областного правительства. Думаю, к 15 ноября регион получит паспорт готовности к осенне-зимнему отопительному сезону, – отметил Илья Шульгин.

Он также прокомментировал ситуацию с «двойными квитанциями» за отопление в г. Нолинске.

– Еще в начале 2017 года появились сообщения о том, что гражданам, которые в свое время отключились от центрального отопления, начали поступать квитанции за тепло. Некоторые получили такие квитанции впервые за 10 лет. Мы эту ситуацию контролируем и последние три месяца работаем вплотную с каждым домовладельцем, проводим сходы граждан. Позиция правительства области следующая: если гражданин не получает услугу центрального теплоснабжения и имеет индивидуальные котлы отопления, то за эту услугу не должна выставляться плата, – подчеркнул Илья Шульгин.

По его словам, на состоявшемся в конце прошлой недели совещании с участием представителей прокуратуры, федеральной службы судебных приставов принято решение выйти с законодательной инициативой по изменению федерального законодательства, допускающего такие пробелы.

– Работа будет вестись совместно с



депутатами Законодательного Собрания, она непростая, так как касается изменения федерального законодательства. Но мы доведем её до конца. Сейчас делается всё возможное, чтобы коммунальщики эти квитанции не выставляли, – подчеркнул Илья Вячеславович.

Губернатор в свою очередь отметил, что у населения не должно быть тревоги: никакой дополнительной платы за теплоснабжение с них брать не будут. А с недобросовестными ресурсоснабжающими организациями будет проведена соответствующая работа.

В ходе рабочей поездки Игорь Васильев также побывал на деревообрабатывающем комбинате и провел встречу с активом муниципального образования.

Пресс-центр Правительства Кировской области

Как изменятся тарифы на отопление

5 декабря 2017 года глава администрации Кирова Илья Шульгин прокомментировал заключение концессионного соглашения с ПАО «Т Плюс» по передаче теплосетей.

Суть концессионного соглашения – во временной передаче тепловых сетей компании «Т Плюс», которая на свои

средства проведет их модернизацию. После модернизации имущество вернется в муниципальную собственность. Напомним, договор аренды между администрацией Кирова и «Т Плюс» был заключен в 2005 году, срок его действия заканчивается через 36 лет.

Илья Шульгин подчеркнул, что есть установка правительства России: концессия – одно из приоритетных направлений. «Опыт показал, что на фоне изношенности сети механизм концессии позволил привлечь огромные средства, рост инвестиций составил на 30, 40, 60%. Концессия является эффективным механизмом получения инвестиций», – пояснил Илья Вячеславович.

Глава кировской мэрии пояснил, что жители города жалуются на отсутствие горячей воды летом, перебои с отоплением. Поэтому необходимы средства, чтобы сети находились в исправном состоянии, а число аварийных ситуаций снизилось. По словам Шульгина, есть успешный опыт реализации концессии в Удмуртии. Там произошел рост тарифов на отопление, но при этом рост был постепенный.

В Кирове же много незарегистрированных и бесхозных сетей. «Чтобы войти в концессию, необходимо преодолеть порог бесхозных теплосетей, сейчас их 50%. Число зарегистрированных сетей должно превышать 50%», – пояснил Илья Вячеславович. В настоящее время идет работа по регистрации сетей.

«В следующем году мы готовим концессионное соглашение, которое исправит ситуацию с отоплением и горячим водоснабжением. Эта работа касается не только КТК и «Т Плюс», но и управляющих компаний, чтобы они не задерживали деньги, поступающие от граждан», – подчеркнул Шульгин. Мэрия планирует представить решение не позднее первого квартала 2018 года.



Глава администрации рассказал и о росте тарифов, которые произойдет после заключения соглашения. Илья Шульгин обратил внимание, что правительство России регламентирует предельный рост тарифов для каждого региона, и больше этого показателя поднимать стоимость услуг нельзя. «В СМИ гуляет информация, что тарифы вырастут на 15–30%. Тарифы будут расти в рамках тех возможностей, которые определяет федерация. Все остальные источники, необходимые для дальнейшего развития сетей, могут быть любыми. Кто-то может взять кредитные средства, кто-то еще что-то», – пояснил он.

Илья Вячеславович подчеркнул, что мэрия обсуждает тарифное регулирование с «Т Плюс» и КТК. Ближайшее повышение платы за «коммуналку» ожидается с 1 июля 2018 года: тарифы вырастут в рамках тех цифр, которые определены Минэкономразвития России.

В следующем году на реновацию теплосетей администрация рассчитывает привлечь 500–550 млн рублей, что в два раза превышает затраты в текущем году. «Эти средства позволят переложить трубы с большим сроком эксплуатации. Ежегодно планируется переключать 30–40 км труб. Все эти моменты в настоящее время обговариваются с компанией», – пояснил Илья Шульгин.

www.newsler.ru



Законодательство в энергосбережении

Изменения, произошедшие в законодательстве и нормативных актах РФ в сфере энергосбережения и энергетики во IV квартале 2017 года



№	Наименование нормативного правового акта	Основные требования
1	Постановление Правительства РФ от 10.11.2017 N 1356 «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения»	Утверждены требования к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения. Признано утратившим силу постановление Правительства Российской Федерации от 20 июля 2011 г. N 602 «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения». Применение требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения, осуществляется в два этапа (этап 1 - с 1 июля 2018 г. по 31 декабря 2019 г., этап 2 - с 1 января 2020 г.): на этапах 1 и 2 лампы и светильники общего назначения должны соответствовать требованиям к энергетической эффективности и эксплуатационным характеристикам, предусмотренным настоящим документом; на этапе 2 уровень потерь активной мощности в пуско-регулирующей аппаратуре светильников для общественных и производственных помещений с люминесцентными или индукционными лампами не должен превышать 8%.
2	Приказ Минэнерго России от 28.11.2017 N 1125 «Об утверждении перечня энергосистем и энергорайонов, характеризующихся режимом с высокими рисками нарушения электроснабжения в 2017 - 2022 годах, и перечня мероприятий по снижению рисков нарушения электроснабжения в таких энергосистемах и энергорайонах»	В целях обеспечения надежного электроснабжения в 2017 - 2022 годах утверждены: - перечень энергосистем и энергорайонов, характеризующихся режимом с высокими рисками нарушения электроснабжения в 2017 - 2022 годах; - перечень мероприятий по снижению рисков нарушения электроснабжения в энергосистемах и энергорайонах, характеризующихся режимом с высокими рисками нарушения электроснабжения в 2017 - 2022 годах (далее - перечень мероприятий). Рекомендовано субъектам электроэнергетики при подготовке к прохождению отопительных сезонов учитывать рекомендации и обеспечивать включение в приоритетном порядке в инвестиционные программы, реализуемые в 2017 - 2022 годах, мероприятий по снижению рисков нарушения электроснабжения в энергосистемах и энергорайонах в соответствии с перечнем мероприятий, а также в срок до 5 числа месяца, следующего за отчетным, представлять в Минэнерго России отчет о реализации перечня мероприятий.

Законодательство в энергосбережении

3 **Приказ Минэнерго России от 23.10.2017 N 1007** «Об отнесении объектов электросетевого хозяйства к единой национальной (общероссийской) электрической сети и включении в реестр объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.11.2017 N 48894)

В соответствии с пунктом 3 Положения об отнесении объектов электросетевого хозяйства к единой национальной (общероссийской) электрической сети и о ведении реестра объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть, отнесены к единой национальной (общероссийской) электрической сети и включены в реестр объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть, объекты электросетевого хозяйства согласно приложению.

4 **Приказ Минэнерго России от 16.10.2017 N 968**
«Об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок. Особенности выполнения электропроводки в зданиях с токопроводящими медными жилами или жилами из алюминиевых сплавов» (Зарегистрировано в Минюсте России 08.11.2017 N 48813)

Правила устанавливаются в целях повышения безопасности энергопринимающих установок, предотвращения коротких замыканий в энергопринимающих установках потребителей, в том числе в системах электроснабжения зданий и сооружений, а также обеспечения надежной работы смежного оборудования как внутри систем электроснабжения зданий и сооружений, так и присоединенных объектов электросетевого хозяйства.

Правила распространяются на технологически присоединяемые к Единой национальной (общероссийской) электрической сети, сетям территориальных сетевых организаций энергопринимающие установки, используемые для бытовых и иных, не связанных с осуществлением производственной деятельности нужд, максимальная мощность которых составляет менее 670 кВт.

Требования настоящих Правил не распространяются на:

- энергопринимающие установки потребителей, ограничение режима потребления электрической энергии (мощности) которых может привести к экономическим, экологическим, социальным последствиям;
- энергопринимающие установки промышленного назначения;
- энергопринимающие установки, обеспечивающие энергоснабжение линий связи, сооружений связи;
- энергопринимающие установки, обеспечивающие энергоснабжение специально созданных технических устройств, осуществляющих прием, обработку и передачу аудио- и (или) аудиовизуальных сообщений об угрозе возникновения, о возникновении ЧС и правилах поведения населения в таких ситуациях;
- энергопринимающие установки в зданиях (помещениях), в которых размещаются медицинские организации;
- энергопринимающие установки, технологически присоединенные по временной схеме электроснабжения.

Приказ Минэнерго России от 26.09.2017 N 887
«Об утверждении нормативов потерь электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям территориальных сетевых организаций» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.10.2017 N 48586)

В соответствии с пунктом 53 Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004 г. N 861, утверждены нормативы потерь электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям территориальных сетевых организаций. Приказ вступает в силу с 1 апреля 2018 г.

Признан утратившим силу приказ Минэнерго России от 30 сентября 2014 г. N 674 «Об утверждении нормативов потерь электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям территориальных сетевых организаций» (зарегистрирован Минюстом России 22 октября 2014 г. N 34400)..

Законодательство в энергосбережении

6 «ГОСТ Р 56828.24-2017. Национальный стандарт Российской Федерации. Наилучшие доступные технологии. Энергосбережение. Руководство по применению наилучших доступных технологий для повышения энергоэффективности» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 02.08.2017 N 790-ст)

Настоящий стандарт вводится в действие с 1 февраля 2018 года и устанавливает руководящие указания по применению наилучших доступных технологий (далее - НДТ) для повышения энергоэффективности в организации, хозяйствующем субъекте, предприятии, компании (далее - организация) с одновременным снижением негативной техногенной нагрузки на окружающую среду.

Настоящий стандарт распространяется на энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения (ГОСТ Р 51749), используемое организацией при добыче, хранении, транспортировании, передаче, технологическом преобразовании традиционных топливно-энергетических ресурсов (далее - ТЭР) при производстве продукции, проведении работ, оказании услуг в организациях Российской Федерации.

Стандарт не распространяется на объекты военной техники, ядерные, химические и биологические энергопотребляющие объекты.

Наилучшая доступная технология: Технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения.

Применение НДТ для повышения энергоэффективности в промышленном производстве осуществляется при реконструкции (модернизации) действующих объектов и/или строительстве вновь вводимых объектов.

7 «Письмо» ФНС России от 05.10.2017 N БС-4-21/20045@ «Об определении класса энергетической эффективности» (вместе с «Письмом» Минэнерго России от 27.09.2017 N ИА-10727/04 «О разъяснении по вопросу определения класса энергетической эффективности»)

Федеральная налоговая служба рассмотрела запрос УФНС России о порядке применения энергетических паспортов в целях определения права на налоговую льготу по пункту 21 статьи 381 Налогового кодекса Российской Федерации.

В настоящее время возможность определения классов энергетической эффективности в отношении зданий, строений и сооружений, не являющихся многоквартирными домами (далее - МКД), законодательством об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности не предусмотрена. Дополнительно ведомство сообщает, что информация о сложившейся ситуации с предоставлением льгот по налогу на имущество организаций в соответствии с пунктом 21 статьи 381 Налогового кодекса Российской Федерации собственникам зданий, строений и сооружений, не являющихся МКД, доведена до сведения первого заместителя Председателя Правительства Российской Федерации И.И. Шувалова.



ЭКО·ТЭК

Информационно-аналитический журнал
Экономика Кировской области
и топливно-энергетический комплекс

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ



XVII Форум
"Эффективная энергетика
и ресурсосбережение"

Энергосбережение

9-10 ноября

XVII ФОРУМ

"Эффективная энергетика и ресурсосбережение"



9-10 ноября 2017 года в г. Кирове в здании «Инженериума» по адресу ул. Преображенская, 41 состоялся XVII Межрегиональный форум «Эффективная энергетика и ресурсосбережение» – крупнейшее событие в области разработки, внедрения и реализации энергоэффективных технологий и развития энергетики на территории Кировской области.

Для участия в мероприятии зарегистрировалось более тысячи человек, которые в рамках деловой программы приняли участие в 8 мероприятиях: дискуссиях, заседаниях экспертов, совещаниях специалистов, круглых столах.

Энергосбережение

Организаторами XVII Межрегионального форума традиционно выступили министерство промышленности и энергетики Кировской области, КОГУП «Агентство энергосбережения». Устроитель: Вятская торгово-промышленная палата.

Основными целями форума являются:

Формирование механизма управления ресурсосбережением, обеспечивающего эффективное использование ресурсного потенциала, а также обмен опытом и выработка новых подходов к решению вопросов развития энергетической и коммунальной инфраструктуры, энергосбережения и повышения энергетической эффективности экономики, обсуждение путей решения указанных проблем на уровне: регион, муниципальное образование, предприятия и организации, а также изучение успешной практики регионов в области реализации проектов по энергоэффективности.

ЗАДАЧИ:

- Формирование условий для заинтересованного повышения уровня энергоэффективности и ресурсосбережения в промышленном и бытовом секторах региона.
- Обсуждение механизмов рационального управления в сфере энергосбережения и мотивации участников рынка ресурсо- и энергосберегающих технологий.
- Формирование стратегии повышения эффективности управления энергосбережением на предприятии за счет определения возможных резервов энергоэффективности.
- Обмен опытом по внедрению инновационных технологий в процессы производства, преобразования, передачи и использования энергии.
- Обсуждение механизмов внебюджетного финансирования энергосбережения

Для посетителей работали более 20 выставочных стендов кировских и региональных компаний.

Главными итогами прошедших мероприятий сами участники называют выработку стратегических решений, заключенных в итоговой резолюции.

Перед официальным открытием глава региона Игорь Васильев осмотрел выставочную экспозицию, подробно побеседовав с каждым из участников. В частности, Игорь Владимирович обсудил с экспонентами аспекты ценообразования при расчетах за тепловую энергию, вопросы сравнительного анализа приборов наружного освещения, различные энергосберегающие технологии.

«Два дня плодотворной работы позволят заключить контракты, познакомиться с производителями современного оборудования, наметить вектор дальнейшего движения в работе по энергосбережению, энергоэффективности, внедрению современных технологий», - сказал глава региона.

Он подчеркнул, что роль науки в этом процессе неочень высока. «Сейчас готовится заключение соглашения с Курчатовским институтом в Москве, еще ряд соглашений с научными организациями. В итоге в Кировской области должен быть создан инженеринговый центр, в который будут приглашены все компании, работающие на рынке энергоэффективности и энергосбережения», - сообщил губернатор.



Энергосбережение



Сергей Гужов, заместитель начальника отдела Энергоменеджмента НИУ «МЭИ», к.т.н., доцент, Master of Business Administration (MBA)



Вячеслав Ляшук, руководитель секции Научно-экспертного совета Рабочей группы Совета Федерации ФС РФ по мониторингу реализации законодательства в области энергетики, энергосбережения и повышения энергетической эффективности



Сергей Береснев, директор Кировского филиала ПАО «Т Плюс», г. Киров

В начале работы форума был зачитан Приветственный адрес министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации Донского Сергея Ефимовича организаторам, участникам и гостям мероприятия:

«Цель энергосбережения гораздо серьезнее, чем кажется на первый взгляд. Это не только экономия ресурсов, но и снижение негативного воздействия на окружающую среду, развитие инноваций, отечественной промышленности, модернизация производств.

Реализация этих задач должна стать одним из приоритетов для российского бизнеса. Сегодня многие крупные предприятия уже ориентированы на максимальный энергосберегающий эффект - переходят на замкнутые циклы производства, другие современные технологии.

В качестве примера я назвал бы проекты по переработке и утилизации попутного нефтяного газа. В 2012 году Россия входила в антирейтинг стран с высоким уровнем сжигания ПНГ. С тех пор благодаря усилиям по внедрению мер экономического стимулирования компаний произошел значительный рост инвестиций в переработку попутного нефтяного газа, уровень его утилизации достиг практически 90%».

В работе пленарного заседания «Энергоэффективность – стратегический вектор развития» приняли участие заместитель председателя правительства области, министр промышленности и энергетики Кировской области Илья Шульгин, директор КОГУП «Агентство энергосбережения» Владимир Шабанов, руководитель секции Научно-экспертного совета Рабочей группы Совета Федерации ФС РФ по мониторингу реализации законодательства в области энергетики, энергосбережения и повышения энергетической эффективности Вячеслав Ляшук, зам. начальника отдела Энергоменеджмента НИУ «МЭИ», к.т.н., доцент, Master of Business Administration (MBA) Сергей Гужов, директор Кировского филиала ПАО «Т Плюс», г. Киров Сергей Береснев другие.

Делегатами пленарного заседания стали 143 человека.

В рамках деловой программы форума состоялось 8 деловых мероприятий. Всего за 2 дня выступили 21 спикер и модератор.

Основными темами форума стали:

«Обеспечение промышленного роста: централизация или микроэнергокомплексы», «Повышение эффективности использования энергоресурсов в ЖКХ. Малая энергетика», «Новые подходы к решению экологических проблем», «Реформа теплоснабжения: новые стимулы и первые результаты», «Энергосбережение: молодежный взгляд. Будущее начинается сегодня».

Слушателями деловых мероприятий стало 759 человек.

Одним из мероприятий деловой программы 09.11.2017, привлечшим значительный интерес участников, стал круглый стол «Обеспечение промышленного роста: централизация или микроэнергокомплексы», организованный АО «НТЦ ЕЭС (Московское отделение)». Формат проведения: заслушивание выступлений докладчиков по заранее определенным темам и последующая дискуссия по вопросам, выносимым на обсуждение.

Энергосбережение

В круглом столе приняли участие представители министерства промышленности и энергетики Кировской области, филиала «Кировэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья», а также предприятий ОАО «Радуга», ООО «Кировавтогаз», ООО ПК «Киров Тайр» (Pirelli), АО «Кировский завод приводных цепей», ООО «Нанолек», ООО «КИБИХ», ОАО «ИСКОЖ», ПАО «Кировский завод Маяк», АО «Электропривод», ООО «НИПИ БИОТИН».

Основная часть аудитории – главные инженеры, главные энергетики, технические директора, начальники управлений и отделов электрохозяйства, специалисты, ответственные за эксплуатацию систем электроснабжения, представители проектных организаций и компаний-поставщиков генерирующего оборудования, специалисты по вопросам технологического присоединения к распределительным сетям.

Интерес к круглому столу обусловлен актуальностью вопросов управления приобретением электроэнергии и выбора технически и экономически обоснованных решений по созданию собственной генерации. Приветственным словом открыл мероприятие Ляшук Вячеслав Филимонович, руководитель секции Научно-экспертного совета Рабочей группы Совета Федерации ФС РФ по мониторингу реализации законодательства в области энергетики, энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

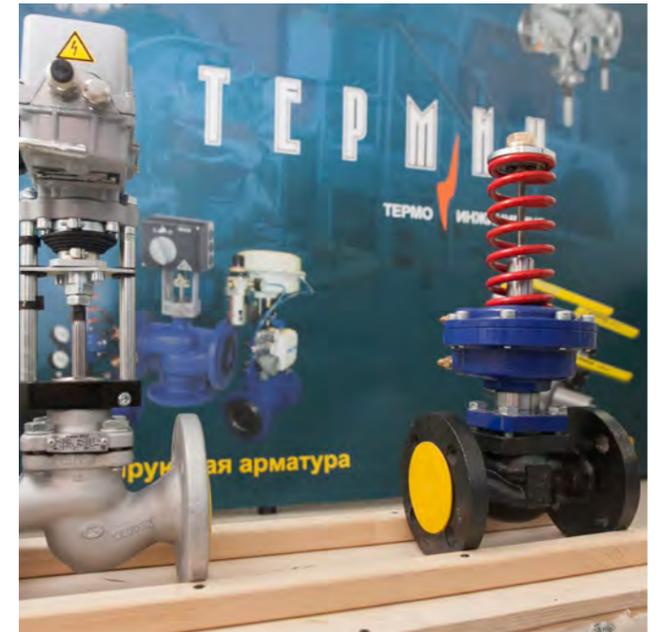
С презентациями и докладами от АО «НТЦ ЕЭС (Московское отделение)» выступили:

1. Степанов Анатолий Владимирович, начальник Отдела сопровождения промышленных потребителей на розничных рынках электроэнергии, тема: «Управление приобретением электроэнергии: возможности снижения затрат на оплату электропотребления без капитальных вложений».

2. Перевалов Кирилл Владимирович, ведущий эксперт Отдела распределенной энергетики, тема: «Строительство собственной генерации как способ снижения затрат на энергоснабжение промышленного предприятия».

3. Синельников Алексей Михайлович, заместитель директора по распределенной энергетике, тема: «Энергоснабжающая самобалансирующая организация (ЭССО) как инструмент повышения инвестиционной привлекательности проектов распределенной генерации».

Каждый из докладов вызвал живой отклик аудитории, состоялась заинтересованная дискуссия, в ходе которой задавались вопросы и разбирались практические примеры из опыта конкретных предприятий. Все участники круглого стола единодушно оценили круглый стол как исключительно полезное и содержательное ме-



роприятие, поблагодарили АО «НТЦ ЕЭС (Московское отделение)» и организаторов форума за качественную подготовку.

В рамках форума была организована выставка, основными демонстрационными секциями которой являлись: оборудование для производства тепловой и электрической энергии, в том числе использующее местные виды топлива, приборы регулирования и учета расхода энергии, теплосберегающие строительные материалы и технологии, теплообменное оборудование, способы водоподготовки в системах теплоснабжения, теплоизоляционные материалы, энергетический аудит.

В форуме участвовали представители федеральных экспертных организаций, предприятий энергетики, жилищно-коммунального хозяйства, сотрудники органов государственной и муниципальной власти, главы муниципальных районов и городских округов Кировской области, представители субъектов Российской Федерации, представители энергетических агентств и центров по энергосбережению и ресурсоэффективности, ученые, занимающиеся проблемами энергосбережения.

XVII Межрегиональная научно-практическая конференция «Энергоэффективность – стратегический вектор развития», проходившая в Кирове в ноябре 2017 года, оставила в памяти множество ярких профессиональных впечатлений. Запомнились как радужный приём и великолепная организация мероприятия, осуществленная КОГУП «Агентство энергосбережения», так интересное информационное наполнение круглых столов. Красной линией, соединившей все круглые столы в единое целое, является четкий стратегический вектор развития, разработанный организаторами и поддерживаемый профильными министерствами Кировской области, а также научным сообществом – Вятским государственным университетом. Приятной особенностью мероприятия запомнилось постоянное живое участие высокопоставленных представителей региональной службы по тарифам Кировской области, администрации г. Кирова, министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Кировской области и иных организаций не только в пленарной части, но и на круглых столах. Подобное взаимопонимание говорит о значительной слаженности в достижении поставленных целей в области энергетической эффективности в г. Кирове и Кировской области.

Продемонстрированная живая заинтересованность докладчиков и слушателей безусловно является заслугой и результатом как многолетней работы организаторов конференции, так и отзывчивости и стремлению к развитию представителей органов власти. От имени Московского энергетического института желаю форуму развития и процветания, новых целей и успешного их достижения!

Сергей Гужов,
заместитель начальника отдела Энергоменеджмента НИУ «МЭИ»
к.т.н., доцент, Master of Business Administration (MBA)



Каждый год, начиная подготовку к форуму по проблемам энергосбережения, невольно приходит в память фраза «Дорогу осилит идущий».

Семнадцать лет назад лишь единичные предприятия, такие как «ВТК Энерго», «Энергис» и ряд других, взяли на себя смелость показать промышленникам и специалистам коммунальной сферы свои наработки в области эффективной энергетики и ресурсосбережения.

Можно смело заметить, что за прошедшие годы изменения произошли не только в типах оборудования и материалах, но главное, в мышлении тех, кому новые разработки предназначены: меняется подход к анализу себестоимости производимой продукции, расчетливее расходуются бюджетные средства.

Можно с уверенностью сказать, что тема «Эффективная энергетика и ресурсосбережение» стала востребованной. Безусловно, проблем не стало меньше, но есть их решения. Важно, что есть площадка для обсуждения, и эта площадка – межрегиональный форум, который на системной основе проводится КОГУП «Агентство энергосбережения» и Союзом «Вятская торгово-промышленная палата» при активной поддержке правительства региона.

Желаю всем участникам и посетителям выставки новых деловых контактов, интересных конструктивных решений и находок!

Н.М. Липатников,
Президент Союза «Вятская торгово-промышленная палата»



Автор: О.Г. Прохоренко, журналист

ЭНЕРГЕТИКА РЕГИОНА



ЖКХ и энергетику курирует новый министр, на эту должность назначен Игорь Юрьевич Редькин.

Развитие энергоэффективности в Кировской области

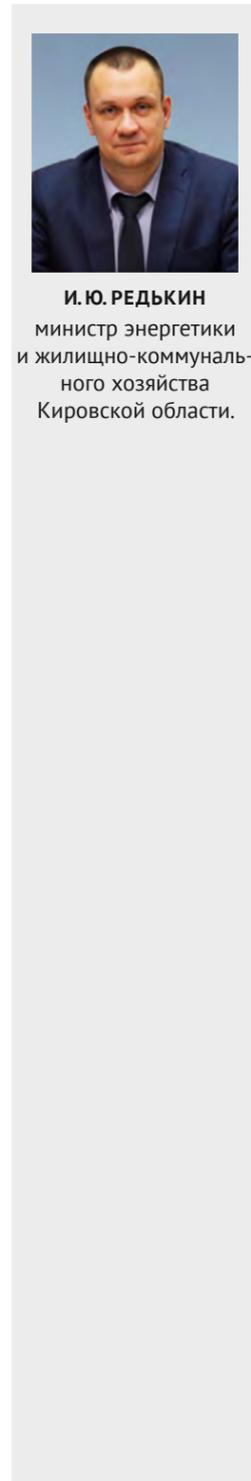
В 2018 году в Кировской области будет спроектировано порядка 160 километров газопроводов

Эффективная энергетика: вчера, сегодня, завтра

И сказка станет былью... или Как стать конкурентоспособным

Энергетика региона

ЖКХ И ЭНЕРГЕТИКУ КУРИРУЕТ НОВЫЙ МИНИСТР, на эту должность назначен Игорь Юрьевич Редькин



И. Ю. РЕДЬКИН
министр энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Кировской области.

Задачи в сфере ЖКХ и энергетики объединены в единый блок и поручены новому министру. Указом губернатора Кировской области Игоря Васильева на эту должность назначен Игорь Юрьевич Редькин, ранее исполнявший обязанности министра строительства и ЖКХ.

Перестановки связаны с задачей главы региона рассматривать вопросы энергообеспечения и газификации вместе с решением задач в сфере ЖКХ.

Сегодня весь мир занимается энергосбережением. На всех международных мероприятиях эти вопросы – одни из самых обсуждаемых.

Основная задача, конечно, заключается в том, как сделать энергосбережение всеобщей идеей, которой было бы охвачено и государство, и малый, и средний бизнес, каждый гражданин, служащий на уровне муниципалитета, субъекта Российской Федерации, госкомпании, которые сегодня работают в различных отраслях.

Это сложный и комплексный вопрос. Многие согласятся с мнением, что в последнее время теме энергосбережения уделяется огромное внимание. В немалой степени этому способствует создание нормативно-правовой базы: вышел федеральный закон, утверждена госпрограмма, подготовлены необходимые нормативно-правовые документы, касающиеся энергосервисных контрактов, изменены документы правительства уровня.

Кировская область считается энергодефицитной, около 40% потребляемой электроэнергии мы получаем из других регионов, поэтому с каждым годом проблема повышения энергетической эффективности становится все более и более важной для развития отечественной экономики. В том числе и для экономики нашего города и региона. Внедрение энергосберегающих технологий мы рассматриваем как важнейший ресурс повышения ее эффективности и конкурентоспособности.

К сожалению, большая часть региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности позволяет включать энергоэффективные мероприятия, обеспечивающие снижение потребления топливно-энергетических ресурсов, только в бюджетной сфере и на объектах жилищно-коммунального комплекса.

Энергоэффективная бюджетная сфера

В бюджетном секторе также имеется огромный потенциал по снижению энергозатрат. Мера есть, но стимулы, к сожалению, пока не работают. Это отдельная задача – стимулировать бюджетные учреждения заниматься энергосервисными контрактами, снижением потребления тепла, электроэнергии. То есть речь идет о том, чтобы те деньги, которые получает учреждение, оставались в нем. Необходимо совершенствовать эту практику.

В ЖКХ также проводится много работы в области энергосбережения. Одним из инструментов стимулирования в ЖКХ является предоставление целевых беспроцентных займов на энергосбережение в соответствии с Государственной программой Кировской области «Энергоэффективность и развитие энергетики» на 2013-2020 гг. от 17.12.2012

Обратим внимание и на то, что основной объем финансирования приходится на сферу ЖКХ и промышленности.

Проекты, осуществляемые с использованием целевых беспроцентных займов, в основном направлены на модернизацию оборудования в сфере ЖКХ, что способствует снижению энергоемкости в производстве и повышению эффективности потребления энергии и топливных ресурсов.

Энергосервисные контракты

Что касается энергосервисных контрактов, хотелось бы отметить, что для их реализации создана нормативно-правовая база. Конечно, здесь тоже есть проблемы, которые сегодня в рамках реализации энергосервисных контрактов подвергаются мониторингу, наблюдениям, в частности во взаимоотношениях заказчика и исполнителя, в части механизмов гарантирования финансового обеспечения. Необходимо активнее работать с энергосервисными компаниями для привлечения внебюджетных средств в муниципальные и государственные учреждения.

Все представленные выше меры, конечно же, очень важны, но одно из важнейших направлений – изменение идеологии в целом, поведение каждого гражданина в отдельности: на предприятии, в домашнем хозяйстве. Очень важно охватить идеей энергосбережения всех.

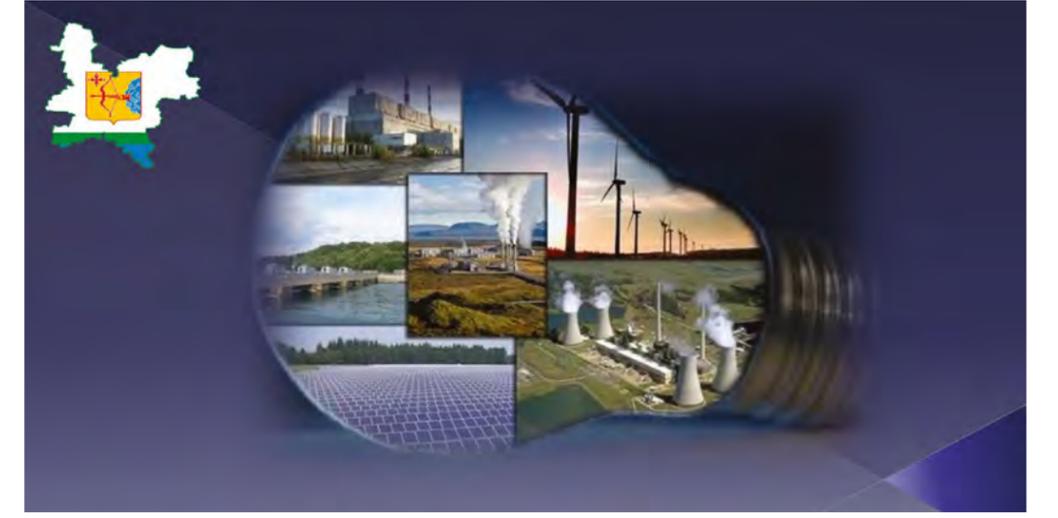
Тем более, что потенциал для этого имеется.

Энергетика региона

РАЗВИТИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ в Кировской области



Н.В. Мальков, заместитель министра энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Кировской области.



Развитие энергоэффективности и энергосбережения является обязательным условием развития экономики и конкурентоспособности как регионов, так и страны в целом.

Принято считать, что повышение энергоэффективности – это пятый вид топлива. Для Кировской области, испытывающей дефицит энергетических ресурсов (40% электроэнергии получает из-за пределов региона, 70% топлива также поставляется из других регионов), вопросы энергоэффективности имеют ключевое значение.

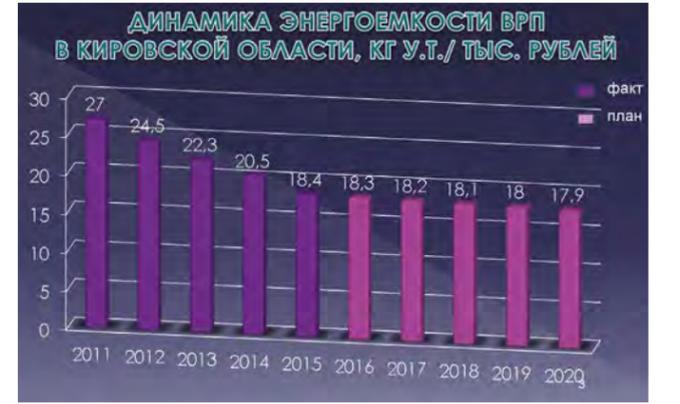
Энергоемкость ВРП является также основным показателем государственной программы Кировской области «Энергоэффективность и развитие энергетики», в рамках которой реализуются основные мероприятия в области энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Мониторинг энергоемкости ВРП регионов осуществляется Минэнерго России и ежегодно публикуется в государственных докладах о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации.

Энергоемкость ВРП Кировской области за 2015 год составила 18,4 кг. у.т./тыс. рублей, что ниже планового значения на 2 кг. у.т./тыс. рублей или на 9,9%. К сожалению, данный показатель рассчитывается органами статистики с отставанием на 1,5 года, что не позволяет оперативно проводить анализ результатов за прошедший год. Значение энергоемкости за 2016 год будет предоставлено органами статистики во второй половине 2018 года.

Как видно из диаграммы, Кировская область в ПФО по величине энергоемкости занимает 10-е место (из 14), по России – 58-е место.

Такая позиция Кировской области говорит о наличии большого потенциала энергосбережения.



Энергетика региона



Федеральный уровень	Наличие показателей эффективности	Региональный уровень (госпрограммы)
МИНЗДРАВ РОССИИ	✓	ЗДРАВООХРАНЕНИЕ
МИНПРОМТОРГ РОССИИ	✓	ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
МИНТРАНС РОССИИ	✓	ТРАНСПОРТ
МИНЭНЕРГО РОССИИ	✓	ТЭК
МИНСЕЛЬХОЗ РОССИИ	✓	СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
МИНОБРНАУКИ РОССИИ	✓	ОБРАЗОВАНИЕ
МИНКУЛЬТУРЫ РОССИИ	✗	КУЛЬТУРА
МИНСПОРТ РОССИИ	✗	СПОРТ

Потенциалом повышения энергоэффективности обладают фактически все секторы экономики, особенно ЖКХ, бюджетный сектор, промышленность, топливно-энергетический комплекс.

Сегодня на территории Кировской области политика в области энергоэффективности и энергосбережения реализуется по следующим направлениям.

Первое – формирование системы государственного управления энергосбережением, внедрение системы энергоменеджмента, которая, согласно международному опыту, позволяет дополнительно повысить энергоэффективность до 5%. Важнейшие элементы здесь: отраслевая ответственность, ключевые показатели энергоэффективности.

Федеральные органы власти уже включили показатели в области энергосбережения и повышения энергоэффективности в государственные программы в сфере образования, здравоохранения, промышленности, ТЭК, транспорта, сельского хозяйства.

У нас показатели в области энергосбережения и повышения энергоэффективности включены только в государственные программы здравоохранения, ТЭК, транспорта и сельского хозяйства.

Если есть желание двигаться дальше в этом направлении, то необходимо органам исполнительной власти обеспечить включение соответствующих показателей и индикаторов в свои госпрограммы.

Аналогичная работа ведется и в других отраслях и крупнейших компаниях. Так, крупные субъекты электроэнергетики уже постепенно внедрили энергоменеджмент.

Мы видим эффект от реализации программ в виде экономии электрической энергии, тепла, внедрения современных технологий.

В Кировской области, как и в других регионах, создана государственная информационная система мониторинга энергоэффективности бюджетного сектора.

Исходя из данных мониторинга бюджетного сектора можно определить степень эффективности потребления энергоресурсов зданиями бюджетной сферы, динамика показателей удельного потребления тепловой и электрической энергии, доля использования светодиодных светильников.

Эти и другие показатели позволяют ставить задачи по увеличению количества зданий, достигших высокого класса энергоэффективности, в ходе капитального ремонта, адресно выявлять потенциал экономии.

Как видно из слайдов, доля зданий с высоким классом энергоэффективности крайне мала. Преобладают здания с низким и пониженным классами энергоэффективности.

Удельные показатели тепло-, электропотребления хоть и снижаются незначительно, но остаются достаточно высокими.

Также доля применения светодиодов незначительна. Вместе с тем их доля растет, что является результатом планомерной работы органов власти по замещению неэффективных осветительных приборов на современные светодиодные.

Органам государственной и муниципальной власти необходимо усилить контроль за работой по повышению эффективности потребления энергоресурсов за счет бюджета.

Второе направление политики – это формирование экономических стимулов для проектов в сфере энергоэффективности и обеспечение их финансирования.

Энергетика региона

С этой целью в 2017 году продолжена работа по предоставлению беспроцентных займов на энергоэффективные проекты.

За 9 месяцев 2017 года проведено 6 отборов проектов. Беспроцентные займы по итогам конкурсного отбора были предоставлены 12 предприятиям на общую сумму 20,3 млн. рублей. Годовой экономический эффект составит 10,2 млн. рублей, средний срок окупаемости – 1,99 года.

До конца года планируется проведение еще одного конкурса. В процесс стимулирования энергосбережения необходимо вовлекать, в первую очередь, бюджет.

Так, по оценке Минэнерго России, энергозатраты на освещение и отопление в одном только бюджетном секторе можно снизить почти на треть. И только на освещении каждый год экономить значительный объем средств. Если говорить в целом, бюджетная сфера может быть лидером в плане энергоэффективности.

Например, во Владимире за три года заменили 44% уличного освещения на светодиодное, обеспечена экономия более 30% электропотребления. В Москве удалось увеличить освещенность города на 40% без увеличения потребления энергии. В Казани в результате реализации проекта модернизации отопления по итогам установки 1400 индивидуальных тепловых пунктов с автоматическим регулированием суммарное снижение платежей населения за отопление составило 400 млн рублей в год, или 290 тыс. рублей на один подъезд.

В г. Кирове специалистами КОГУП «Агентство энергосбережения» на основе инструментальных измерений проведена оценка перевода ряда учреждений здравоохранения с ЦТП на ИТП.

Анализ показал, что теплоснабжение от ИТП позволит сократить теплотребление учреждений здравоохранения в пределах 20%, средний срок окупаемости перевода – не более 4 лет.

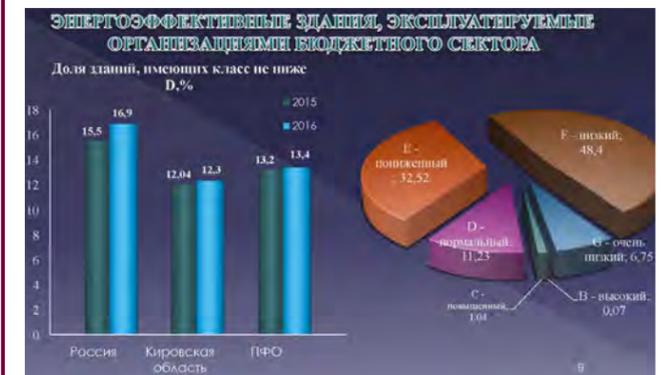
В Кировской области в феврале текущего года заключен энергосервисный контракт с ДЮСШ Уржумского района Кировской области на установку 27 светодиодных светильников. Срок контракта – 5 лет. На 01.10.2017 экономия составила 2,8 тыс. кВтч или 14,6 тыс. рублей.

В сентябре энергосервисный контракт заключен муниципальным учреждением «Дорожно-эксплуатационная служба» по модернизации системы уличного освещения в г. Кирово-Чепецке. Срок контракта также составляет 5 лет. По контракту планируется установить 4 тыс. светодиодных светильников с заменой части опор и организацией новой системы управления уличным освещением.

Ожидаемый экономический эффект – получение 65% экономии энергоресурсов в течение срока действия контракта. Объем планируемой экономии при реализации энергосервисного договора составит 11 млн. кВт*ч.

Стоимость контракта определяется в виде процента экономии в денежном выражении соответствующих расходов муниципального учреждения на поставку электрической энергии и составляет 82,7 млн. руб., включая все расходы, связанные с выполнением мероприятий по контракту.

Кроме этого, в Кировской области продолжается реализация 5 энергосервисных контрактов, самыми крупными из которых являются контракты в г. Кирове и г. Кирово-Чепецке по «Замене изоляции теплотрасс ОАО «КТК» (заключены



Энергетика региона

01.09.2014) сроком на 56 месяцев и контракт по автоматизации ЦТП.

Так, за 2015–2016 годы проведена модернизация тепловой изоляции на магистральных тепловых сетях на трубопроводах диаметром 200–1 000 мм общей протяженностью 23 км.

Фактическая экономия за 9 месяцев составила более 19 тыс. Гкал, в денежном выражении более 15 млн. рублей.

За весь период реализации контрактов экономия ожидается в размере 165,5 тыс. Гкал, что в денежном выражении составляет 126 млн. руб.

Контракт по автоматизации 60 ЦТП (заключен 24.05.2016) реализуется в городе Кирове в течение на 5 лет.

Автоматизация центральных тепловых пунктов ОАО «КТК» предполагает оснащение данных объектов контроллерами, датчиками и устройствами беспроводной связи. Расчетный экономический эффект с учетом прогнозного роста цен составит 45 млн. руб. в год.

Третье направление – популяризация энергосбережения, которая является одним из важных направлений работы по энергосбережению.

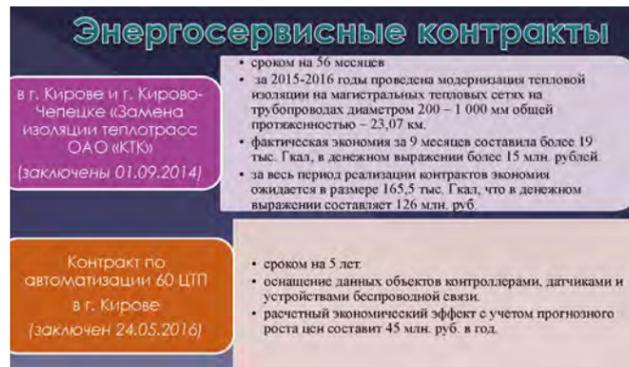
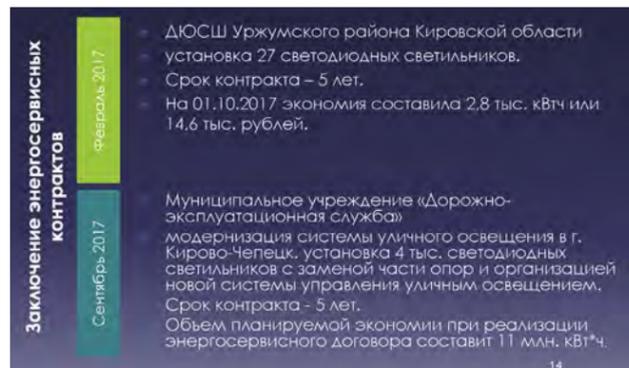
Более разумно нужно относиться в целом к тому, каким образом используются энергоресурсы, в том числе и самим гражданам. Сегодня много технологий и оборудования, которые помогают сберечь энергию. Надо, чтобы об этих технологиях знали как можно больше, чтобы понимали, что это не отвлеченные разговоры о снижении энергоёмкости, а в конечном счёте уменьшение расходов на коммуналку, платы за электричество и снижение воздействия на экологию. И на это нужно обратить особое внимание.

Так, в 2017 году в г. Кирове второй раз проведен фестиваль #ВместеЯрче. Мероприятие организовано с участием Губернатора Кировской области, Председателя Законодательного Собрания Кировской области, депутата Государственной Думы Российской Федерации и первых лиц областного центра. Количество участников составило более 8000 человек. Также мероприятия фестиваля проходили в Орловском, Куменском, Сунском и других районах области.

В 2017 году в рамках социальной кампании на территории Кировской области в образовательных учреждениях (школы, детские лагеря, лицеи, детские сады) проводились уроки по энергосбережению.

Только за 2017 год общее количество детей, посетивших уроки, составило более 1000. Популяризация энергосберегающего образа жизни среди детей дошкольного и школьного возраста является ключевым направлением работы. В рамках этого направления ежегодно проходит областной конкурс «Экономь тепло и свет – это главный всем совет».

За последние несколько лет была сделана немалая работа. Тем не менее у нас, безусловно, есть значительный потенциал, предстоит многое сделать. Энергоэффективность и энергосбережение являются межотраслевой задачей, затрагивают все сферы деятельности. Поэтому, объединив всех участников процесса, я думаю, через несколько лет мы сможем говорить о новом уровне энергоэффективности в Кировской области, и, соответственно, в рейтинге ПФО занять место в первой пятёрке.



Энергетика региона

В 2018 ГОДУ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ будет спроектировано порядка 160 километров газопроводов



В.П. Салтыков, заместитель министра энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Кировской области

На сегодняшний день работы по газификации выполняются по 13 газопроводам в Кирове и шести районах области.

13 декабря глава региона Игорь Васильев провел рабочую встречу с генеральным директором АО «Газпром газораспределение Киров» Сергеем Камеко. Они подвели итоги реализации программы газоснабжения и газификации Кировской области в 2017 году, а также обсудили планы на следующий год.

«Задача повышения уровня газификации региона для нас – одна из приоритетных. В январе 2018 года мы планируем посетить строящиеся объекты, находящиеся в высокой стадии готовности», – сказал Игорь Васильев.

Программа развития газоснабжения и газификации региона разработана и утверждена Правительством Кировской области и ПАО «Газ-

пром» на период с 2016 по 2020 годы. Функцию заказчика строительства межпоселковых газопроводов выполняет АО «Газпром газораспределение Киров». Правительство Кировской области обеспечивает строительство распределительных сетей и подготовку потребителей к пуску газа.

По словам Сергея Камеко, в этом году уже завершено строительство семи межпоселковых газопроводов в Сунском, Зуевском и Слободском районах общей протяженностью 52 километра. Среди самых масштабных объектов – 16,9 км межпоселкового газопровода с. Плелое – д. Мурино – с. Курчум Сунского района.

«В ноябре 2017 года на объекте осуществлен пуск газа, в настоящее время занимаемся подключением потребителей. По плану будут подключены 108 домовладений, одна блочная газовая котельная и школа. Уже сейчас газ под-

Энергетика региона

ключили к 40 домовладениям и детскому саду», – рассказал Сергей Камеко.

На встрече также обозначили приоритетные направления на 2018 год. Будут продолжены проектные работы по газификации Вятскополянского, Малмыжского, Сунского, Оричевского, Кумёнского и Слободского районов области. Кроме того, в г. Кирове запланированы работы в Первомайском и Ленинском районах. В Слободском и Котельничском районах планируется перевод на газ крупных котельных. Всего в следующем году планируется спроектировать порядка 160 километров газопроводов.

Напомним, задачу повысить уровень газификации региона поставил перед губернатором Президент РФ Владимир Путин в ходе визита в Киров в июле этого года. В рамках реализации поручения была разработана и подписана с ПАО «Газпром» пятилетняя программа газификации Кировской области. Ход её реализации Игорь Васильев обсудил с главой госкомпании Алексеем Миллером во время встречи в августе 2017 года. Как отметил тогда Алексей Миллер, программа позволит увеличить темпы газификации области в 1,7 раза



Энергетика региона

ЭФФЕКТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА вчера, сегодня, завтра



С.А. Береснев,
директор Кировского
филиала ПАО «Т Плюс»,
г. Киров

Энергетика Кировской области – это ТЭЦ, электросетевое хозяйство, котельные и тепловые сети.

При этом Кировские ТЭЦ-1, 3, 4, 5 отпускают потребителям 55% всей вырабатываемой в регионе тепловой энергии. И от их эффективности зависит как расход топлива, так и себестоимость производства одной Гкал, и в конечном счете – размер тарифа, который оплачивают потребители.

На сегодня тарифы на тепло в Кирове и Кирово-Чепецке намного ниже, чем в населенных пунктах области. Тариф на выработку тепловой энергии на теплостанциях ПАО «Т Плюс» составляет чуть больше 860 рублей/Гкал без НДС, а средний тариф с учетом доставки до конечного потребителя меньше 1500 рублей без НДС, с НДС – 1700 рублей.

Однако житель Котельнича платит за ту же гигакалорию от 2800 до 3600 рублей, житель Кирса – 3600 рублей, Слободского – до 4450 рублей.

Тарифы в Кирове и Чепецке существенно ниже тарифов на тепло в крупных городах РФ: так, в Нижнем Новгороде – от 2000 рублей/Гкал до 2477, в Уфе – 1978, в Москве до 2199 руб/Гкал при одинаковой стоимости топлива.

Несмотря на сравнительно невысокий тариф для населения г. Кирова и Кирово-Чепецка, стратегической задачей для теплоэнергетической отрасли в целом и для «Т Плюс» в частности, является повышение внутренней эффективности.

Это обусловлено, с одной стороны, внешними негативными вызовами в виде ежегодного роста стоимости топлива, которое составляет в общем объеме затрат до 70%.

Внешняя инициатива системного оператора по развороту выработки электрической энергии и работа в неоптимальном, конденсационном режиме в период проведения ремонтных работ в электрических сетях при недостатке тепловых нагрузок приводит к убыточности генерации электрической энергии.

В Кирове, как и в других городах, наблюдался спад объема потребления тепловой энергии в 90-х–2000х в связи с закрытием крупных промышленных предприятий с потреблением пара.

Повышение тепловых нагрузок идет медленно, в основном за счет новостроек по жилым зданиям. Повышается энергоэффективность новостроек, что не может не радовать.

Исправить ситуацию можно двумя способами – постепенно сокращая количество единиц теплогенерирующего оборудования, повышая энергодефицит региона, но это не наш путь. Либо наращивая количество потребителей тепловой энергии от теплоэлектростанций. Это и присоеди-

нение к тепловым сетям вновь возводимых городских микрорайонов, и отказ от строительства дорогостоящих котельных, и перевод потребителей со старых котельных на централизованное теплоснабжение, а главное – организация производств, которые можно создать вблизи ТЭЦ, обеспечив недорогим теплом, паром, водой, сжатым воздухом, холодом и электрической энергией.

Мы сталкиваемся с прогрессирующим ростом дебиторской задолженности потребителей за тепловую энергию. Бытовых потребителей даже с многомиллионными долгами по закону нельзя ограничивать в данном ресурсе.

Наконец, к числу значительных внешних вызовов относится старение тепловых сетей и, как следствие, большой объем неучтенных в тарифе сверхнормативных потерь тепловой энергии.

Единственный выход в этой ситуации – поиск путей повышения внутренней эффективности.

Именно с этой целью в Кировском филиале была несколько лет назад принята и реализуется в настоящее время программа «Бережливое производство».

Кратко о сути данной программы. Цель проекта – это создание системы непрерывного повышения эффективности работы производственных площадок компании.

Это, во-первых, мероприятия, которые зависят от грамотного ежедневного управления технологическими процессами. Такие, как анализ отклонения технико-экономических показателей, диспетчеризация ремонтных работ, еженедельное выявление первопричин отклонений и их устранения.

Во-вторых, это системный подход к мотивации персонала и управления эффективностью через KPI.

В-третьих, стандартизация таких процессов, как выстраивание маршрутов обходов на ТЭЦ и в теплосетях, ведение электронных журналов и паспортизация оборудования.

В-четвертых, мы предъявляем новые требования к ИТ (информационным технологиям) и автоматизации. Так, за два последних года было автоматизировано и переведено на работу в удаленном доступе 60 центральных тепловых пунктов. В 2018 году мы намерены автоматизировать еще 123 ЦТП, переведя все оборудование на дистанционную диспетчеризацию и управление. Мы внедряем метод «мобильных бригад» которые делают отметки в специальной программе при прохождении маршрута обхода, мы создали и усовершенствуем единую электронную базу данных и систем ГИС.

Для взаимодействия с бизнес-партнерами и решения вопросов, связанных с техприсоединением к тепловым сетям, работает блок развития филиала «Кировский» ПАО «Т Плюс».

порядка **10 млн. руб.** Показатели представленных и победивших проектов указывают на высокую эффективность использования внебюджетных средств на энергосбережение. В среднем расчетный экономический эффект на 1 руб. выделенных средств составляет 0,50 руб., т.е. предоставленные средства в среднем окупаются за 2 года.

Проекты, осуществляемые с использованием целевых беспроцентных займов, в основном направлены на модернизацию оборудования, что способствует снижению энергоемкости в производстве и повышению эффективности потребления энергии и топливных ресурсов региона. Основными направлениями расходования внебюджетных средств в сфере ЖКХ являются:

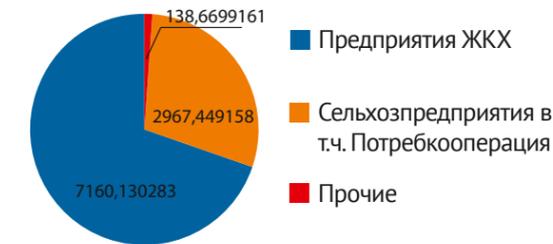
- перевод котельных, использующих в качестве топлива мазут и уголь, на газ или местные виды топлива (в т.ч. древесные отходы);
- укрупнение котельных путем перераспределения тепловой нагрузки за счет установки энергоэффективного котельного оборудования;
- проекты, направленные на устранение потерь тепловой энергии в сетях;
- установка общедомовых приборов учета.

За период с 01.01.2014 по 01.01.2017 предприятиям ЖКХ на модернизацию было выделено порядка 45 000 млн. руб., что составляет 43% от общего объема выданных за этот период займов. Суммарный расчетный годовой экономический эффект после реализации мероприятий составляет 31 млн. руб. и срок окупаемости – 1,5 года.

Отраслевая принадлежность победителей отбора проектов в 2017 году



Достигнутый суммарный годовой экономический эффект от внедрения энергосберегающих мероприятий по отраслевой принадлежности заемщиков за 2017 год, млн. руб.



Агентство Энергосбережения ЗАЁМ БЕЗ ПРОЦЕНТОВ
 КОГУП «Агентство энергосбережения» проводит отборы
 (конкурсы финансирования проектов по энергосбережению)

ДАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ОТБОРОВ В 2017 ГОДУ

отбор проектов

- 1 МАРТА
- 11 АПРЕЛЯ
- 30 МАЯ
- 4 ИЮЛЯ
- 15 АВГУСТА
- 26 СЕНТЯБРЯ
- 31 ОКТЯБРЯ
- 5 ДЕКАБРЯ

прием документов

- ДО 1 ФЕВРАЛЯ
- ДО 12 МАРТА
- ДО 30 АПРЕЛЯ
- ДО 4 ИЮНЯ
- ДО 16 ИЮЛЯ
- ДО 27 АВГУСТА
- ДО 1 ОКТЯБРЯ
- ДО 6 НОЯБРЯ

О дате текущего отбора и о сроках приема заявок уточняйте информацию на сайте www.energy-saving.ru или по телефону 8 (8332) 25-56-60

Адрес: г. Киров, ул. Уральская, 7, КОГУП «Агентство энергосбережения».



Более подробная информация об отборе (конкурсе) по телефону: (8332) 25-56-60. Информацию об отборе (конкурсе) читайте на сайте energy-saving.ru и в журнале «Экономика Кировской области и топливно-энергетический комплекс» («ЭКО-ТЭК») или в «КонсультантПлюс» (Приложение № 4 к постановлению Правительства Кировской области от 17.12.2012 № 186/788 «Об утверждении государственной программы Кировской области «Энергоэффективность и развитие энергетики» на 2013–2020 годы» (в редакции от 29.12.2016)

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЖКХ



Практическое уравнение режимов отопления
 Часть 3. Учет потерь в отопительной сети

Энергосбережение в ЖКХ

ПРАКТИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ РЕЖИМОВ ОТОПЛЕНИЯ

Часть 3. Учет потерь в отопительной сети



А.А. Пятин, кандидат технических наук, г. Киров



В.В. Рублева, главный специалист управления ЕТО КФ ПАО «Т Плюс», г. Киров

Полученное во второй части статьи уравнение регулирования отопления (2)[1] позволяет определять требуемые параметры: расход и температуру теплоносителя, подаваемого из теплового пункта здания в его систему водяного отопления при любой температуре наружного воздуха и заданной внутренней температуре, а также при известных других параметрах процесса. Требуемые параметры теплоносителя задаются состояниями на линиях эквивалентного отопления (11)[1] на τ G-диаграмме и допускают различные варианты графиков регулирования (нормальный, ступенчатый, расширенный) [1].

Между тем отопление зданий во многих случаях осуществляется от внешнего источника теплоты – коммунальной отопительной котельной или центрального теплового пункта (ЦТП) – по отопительной двухтрубной тепловой сети непосредственно в системы отопления зданий без узла смешения. В этом случае для определения возможностей регулирования на источнике необходимо учитывать как потери тепла по сети и неравномерность охлаждения прямой сетевой воды до абонентов (зданий), так и потери в сети собственно теплоносителя с затратами энергии на его подготовку и транспортировку.

В настоящее время согласно п.9.2.1 Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок (ПТЭ ТЭ) [2] в системы отопления зданий из тепловой сети должен поступать теплоноситель с допустимым отклонением $\pm 3\%$ от установленного (утвержденного) температурного графика, задаваемого при проектировании си-

стем отопления зданий. Величины среднего охлаждения теплоносителя и потерь в сети должны определяться расчетом по методическим указаниям [3] для характерных температур наружного воздуха на основе среднегодовых нормативных или фактических тепловых потерь и утечек, согласно СП Тепловая изоляция [4] и СП Тепловые сети [5]. На основе этих расчетов должен определяться и утверждаться температурный график источника, от которого температура подаваемого теплоносителя, согласно п.6.2.59 ПТЭ ТЭ [2], обязана выдерживаться с точностью 3%.

Нормативные требования для величины расчетного охлаждения теплоносителя в сети в настоящее время правовыми документами не установлены, могут определяться при проектировании сети по нормативным тепловым потерям и, по аналогии с требованиями ПТЭ ТЭ [2], расчетное охлаждение может ограничиваться значением 3% от температуры поступающего теплоносителя от источника или обратного теплоносителя от абонента.

Обычно из-за сложности и объема требуемых вычислений энергетических характеристик тепловых сетей по [3] температурный график источника отопительной сети принимают совпадающим с графиком отопления зданий, а охлаждение и потери теплоносителя в сети компенсируют некоторым увеличением расхода. Получается, что в настоящее время отсутствует удобная в практике методика учета потерь тепла и теплоносителя в сети при регулировании отпуска тепловой энергии от источника.

В данной части статьи рассматривается новая

Энергосбережение в ЖКХ

методика определения графика регулирования источника отопительной сети, позволяющая учесть не только потери тепла и теплоносителя, но и режимы работы систем отопления зданий с определением их температурных графиков, учитывающих различное охлаждение теплоносителя до разных зданий, причем может применяться любой выбранный график качественно-количественного регулирования. Также приводится пример расчета для простой сети до трех абонентов.

ПОТЕРИ В ВОДЯНОЙ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ

Потери в тепловой сети зависят от многих влияющих параметров, как режимных (температуры, расходы, давления теплоносителя, температуры внешней среды), так и заданных (характеристик участков, тепловой изоляции, тепловых нагрузок абонентов, величины утечек и т.д.), и для проведения анализа потерь необходимо определить некоторый опорный режим, который далее будет считаться расчетным (базовым).

Расчетный режим тепловых потерь

Потери тепловой энергии (мощности) Q_j , кВт на каком-либо j -м участке длиной L_j , м тепловой сети сопровождаются охлаждением воды от начальной температуры $\tau_{н,j}$, °C до меньшей конечной температуры $\tau_{к,j}$, °C на величину охлаждения $\delta\tau_j = \tau_{н,j} - \tau_{к,j}$, °C за счет отдачи тепловой энергии в окружающую среду с температурой $t_{oc,j}$, °C. В этом случае при малых величинах охлаждения (т.е. $\delta\tau_j \ll \tau_{н,j}$) для любого режима – нормативного ($н$), произвольного или расчетного ($р$) – тепловые потери можно записать через уравнение теплопередачи и уравнение охлаждения теплоносителя:

$$Q_j^{(r)} = q_{л,j}^{(r)} L_j = \frac{\tau_{ср,j}^{(r)} - t_{oc,j}^{(r)}}{R_j^{(r)}} L_j = G_j^{(r)} \bar{c}_{в,j}^{(r)} (\tau_{н,j}^{(r)} - \tau_{к,j}^{(r)}) = G_j^{(r)} \bar{c}_{в,j}^{(r)} \delta\tau_j^{(r)}, \quad (1)$$

где: $q_{л,j}$, Вт/м – линейная плотность тепловых потерь; $\tau_{ср,j} = 0,5(\tau_{н,j} + \tau_{к,j})$, °C – средняя температура воды на j -м участке; R_j , (м·°C)/Вт – полное линейное термическое сопротивление теплоизоляционной конструкции (т.е. сумма термических сопротивлений трубопровода, собственно тепловой изоляции, защитных покрытий, воздуха и стенок канала, процессов теплоотдачи и грунта); G_j , кг/с – массовый расход; $c_{в,j}$, кДж/(кг·°C) – средняя теплоемкость теплоносителя при его средней температуре.

Тепловые потери возникают естественным образом при наличии температурного напора потерь $\Delta\tau_{oc,j} = \tau_{ср,j} - t_{oc,j}$, °C, т.е. превышения температуры теплоносителя $\tau_{н,j}$ над температурой окружающей среды $t_{oc,j}$ в качестве которой может быть или температура наружного воздуха t_n (при воздушной или неглубокой подземной прокладке трубопроводов), или температура грунта $t_{гр}$ (при глубокой подземной прокладке), т.е. $t_{oc,j} = \{t_n \text{ или } t_{гр}\}$. Для отопительных сетей обычно $t_{oc,j} = t_n$.

Расчетный режим потерь может быть определен при различных значениях наружной температуры теплопотерь t'_n : при средней за отопительный период или за год $t_{н,ср}$ (что установлено в СП [4]) или при расчетной наружной отопительной $t_{н,р}$, что более правильно, так как соответствует режиму максималь-

ных отопительных нагрузок и теплопотерь и будет принято в дальнейшем. При этом необходимо различать расчетный режим теплопотерь и режим нормативных потерь, связанный со справочными значениями удельных потерь.

Учет потерь тепловой энергии

Температурный напор потерь можно выразить через начальную температуру воды и величину охлаждения, а также наружную температуру t_n , °C в заданном или в расчетном режиме:

$$\Delta\tau_{oc,j}^{(r)} = \tau_{ср,j}^{(r)} - t_n^{(r)} = \left(\tau_{н,j}^{(r)} - \frac{\delta\tau_j^{(r)}}{2} \right) - t_n^{(r)}. \quad (2)$$

Подставляя (2) в (1), получаем из (1) уравнение для охлаждения теплоносителя:

$$\delta\tau_j^{(r)} = \frac{\tau_{н,j}^{(r)} - t_n^{(r)}}{\frac{G_j^{(r)} \bar{c}_{в,j}^{(r)} R_j^{(r)}}{L_j} + \frac{1}{2}}. \quad (3)$$

Далее, выражая из выражения (3), записанного в форме для расчетного режима ($р$), инвариант – длину участка L_j :

$$L_j = G_j^{(r)} \bar{c}_{в,j}^{(r)} R_j^{(r)} \cdot \left[\frac{\tau_{н,j}^{(r)} - t_n^{(r)}}{\delta\tau_j^{(r)}} - \frac{1}{2} \right]^{-1}, \quad (4)$$

и подставляя ее в уравнение (3), записанное в форме для текущего режима (без штриха), получаем формулу для расчета охлаждения теплоносителя в произвольном заданном режиме относительно некоторого принятого расчетного (опорного) режима, определяемого при наружной расчетной температуре теплопотерь t'_n :

$$\delta\tau_j = \frac{\tau_{н,j} - t_n}{\frac{G_j \bar{c}_{в,j} R_j}{G_j^{(r)} \bar{c}_{в,j}^{(r)} R_j^{(r)} \left[\frac{\tau_{н,j} - t'_n}{\delta\tau_j^{(r)}} - \frac{1}{2} \right] + \frac{1}{2}}}. \quad (5)$$

Отношение расчетного температурного напора теплопотерь в начале участка к принятому расчетному охлаждению воды (первое слагаемое в скобках) значительно больше вычитаемого значения $1/2$, поэтому для практических расчетов величинами $1/2$ в знаменателе можно пренебречь. Например, при начальной (расчетной) температуре теплоносителя 95 °C при расчетной наружной температуре -33 °C температурный напор теплопотерь равен 128 °C, а расчетное охлаждение 2,85 °C (т.е. максимальное – 3% от 95 °C), и их отношение равно 44,9 что много больше $1/2$.

Соответственно, удобная для практических расчетов формула расчета охлаждения теплоносителя на j -м участке имеет вид:

$$\delta\tau_j = \delta\tau_j^{(r)} \frac{G_j^{(r)} \bar{c}_{в,j}^{(r)} R_j^{(r)}}{G_j \bar{c}_{в,j} R_j} \cdot \frac{\tau_{н,j} - t_n}{\tau_{н,j} - t'_n} \sim \frac{\tau_{н,j} - t_n}{G_j}, \quad (6)$$

т.е. охлаждение прямо пропорционально температурному напору теплопотерь и обратно пропорционально расходу теплоносителя что, в общем-то, очевидно.

Если в качестве опорного значения использовать не абсолютное, а относительное охлаждение в расчетном режиме

Энергосбережение в ЖКХ

$\delta\tau'_{отн,j} = \delta\tau'_j/\tau'_{н,j} \cdot 100\%$, то из (6) уравнение охлаждения теплоносителя на j -м участке принимает вид:

$$\delta\tau_j = \frac{\delta\tau'_{отн,j}}{100\%} \cdot \frac{G'_j \bar{c}_{в,j} R'_j}{G_j \bar{c}_{в,j} R_j} \cdot \frac{\tau_{н,j} - t_{н}}{1 - \frac{t'_{н}}{\tau'_{н,j}}} \quad (7)$$

А если принять, что теплоемкость воды постоянна $c_{в,j} = c'_{в,j}$, а термическое сопротивление теплоизоляционной конструкции участка не изменяется, т.е. $R_j = R'_j$, то из (6) получаем удобное в применении простое уравнение охлаждения:

$$\delta\tau_j = \delta\tau'_j \frac{G'_j}{G_j} \cdot \frac{\tau_{н,j} - t_{н}}{\tau'_{н,j} - t_{н}} = \frac{\delta\tau'_{отн,j}}{100\%} \cdot \frac{G'_j}{G_j} \cdot \frac{\tau_{н,j} - t_{н}}{1 - \frac{t'_{н}}{\tau'_{н,j}}} \quad (8)$$

Согласно [6] в простых гидравлических системах, т.е. в сетях, в которых отсутствуют авторегуляторы (регулирующие клапаны) и гидравлические сопротивления элементов постоянны, изменение расходов по абонентам (зданиям) и по участкам пропорционально изменению расхода на источнике. Это соответствует процессу теплоснабжения по отопительным сетям от малых коммунальных котельных или от ЦТП, если в зданиях нет регулирующих (термостатирующих или других) клапанов и насосного оборудования.

Кроме того, все участки тепловой сети находятся при одинаковой наружной температуре $t_{н}$, а если принять, что температура теплоносителя $\tau_{нТ1,j}$ на входах в участки подающего трубопровода Т1 равна температуре на выходе из источника $\tau_{о1н}$ °С, т.е.

$$\tau_{нТ1,j} \approx \tau_{о1н} \quad (9)$$

то задав относительное охлаждение теплоносителя в трубопроводе Т1 сети $\delta\tau'_{отнТ1}$, % в расчетном режиме теплотеря:

$$\delta\tau'_{отнТ1} = \frac{\delta\tau'_{отнТ1}}{\tau'_{о1н}} 100\% = \frac{\tau'_{о1н} - \tau'_{о1}}{\tau'_{о1н}} 100\% \quad (10)$$

можно, используя (8), получить уравнение охлаждения $\delta\tau_{отнТ1}$, °С в трубопроводе Т1 отопительной сети через текущие параметры:

$$\delta\tau_{отнТ1} = (\tau_{о1н} - t_{н}) \frac{G'_{отнТ1}}{G_{отнТ1}} \cdot \frac{\delta\tau'_{отнТ1}}{1 - \frac{t'_{н}}{\tau'_{о1н}}} \quad (11)$$

где: $G_{отнТ1}$, кг/с – суммарный расход по подающему трубопроводу Т1; $\tau_{о1н}$, °С – температура отпускаемого от источника теплоносителя в текущем режиме (без штриха) и в расчетном режиме (со штрихом). Условие (9) допустимо при малом охлаждении теплоносителя и немного завышает теплотери и охлаждение воды, т.е. фактически к зданиям будет поступать теплоноситель с чуть более высокой температурой, что приемлемо.

Аналогично выводится формула для охлаждения в сети обратного теплоносителя $\delta\tau_{отнТ2}$, °С, возвращающегося на источник:

$$\delta\tau_{отнТ2} = (\tau_{о2} - t_{н}) \frac{G'_{отнТ2}}{G_{отнТ2}} \cdot \frac{\delta\tau'_{отнТ2}}{1 - \frac{t'_{н}}{\tau'_{о2}}} \quad (12)$$

где: $G_{отнТ2}$, кг/с – суммарный расход по обратному трубопроводу Т2; $\tau_{о2}$, °С – температура возвращаемого от зданий теплоносителя, а $\delta\tau'_{отнТ2}$, % – его относительное охлаждение в расчетном режиме теплотеря.

Учитывая, что охлаждение теплоносителя в подающем трубопроводе Т1 отопительной сети определяется соотношением:

$$\delta\tau_{отнТ1}^{(i)} = \tau_{о1н}^{(i)} - \tau_{о1}^{(i)} \quad (13)$$

а обратном трубопроводе Т2 соотношением:

$$\delta\tau_{отнТ2}^{(i)} = \tau_{о2}^{(i)} - \tau_{о2н}^{(i)} \quad (14)$$

где: $\tau_{о1н}$, $\tau_{о2н}$ и $\tau_{о1}$, $\tau_{о2}$ – температуры прямой и обратной сетевой воды на источнике и на входе в здания в текущем или расчетном (со штрихом) режимах, можно получить уравнения для определения температур теплоносителя на источнике при любой температуре наружного воздуха, расходе воды и требуемой ее температуре на входе в системы отопления зданий при выбранном графике регулирования.

Соответственно, из соотношения (11), учитывая (13), получаем уравнение температуры прямой сетевой воды, отпускаемой от источника в сеть:

$$\tau_{о1н} = \frac{\tau_{о1} - t_{н} \frac{G'_{отнТ1}}{G_{отнТ1}} \cdot \frac{\delta\tau'_{отнТ1}/100\%}{1 - \frac{G'_{отнТ1}}{G_{отнТ1}} \cdot \frac{\delta\tau'_{отнТ1}/100\%}}{1 - \frac{G'_{отнТ1}}{G_{отнТ1}} \cdot \frac{\delta\tau'_{отнТ1}/100\%}} \quad (15)$$

где: $\tau_{о1}$ – температура подаваемой в системы отопления зданий воды, определяемая по уравнению регулирования [10] (1) при наружной температуре $t_{н}$ и относительном расходе по графику регулирования отопления, а расчетная температура $\tau'_{о1н}$ прямой сетевой воды от источника определяется по расчетной температуре $\tau'_{о1}$ у абонента из формулы (10):

$$\tau'_{о1н} = \frac{\tau'_{о1}}{1 - \frac{\delta\tau'_{отнТ1}}{100\%}} \quad (16)$$

причем в данном случае в качестве расчетной наружной температуры теплотеря принята расчетная наружная отопительная температура $t'_{н} = t_{но}$ как температура, при которой имеет место максимальный температурный напор теплотеря и потери максимальны. Например, приняв относительное охлаждение $\delta\tau'_{отнТ1} = 3\%$ при $\tau'_{о1} = 95$ °С получим значение расчетной температуры прямой сетевой воды источника $\tau'_{о1н} = 97,94$ °С.

Аналогично из (12) и (14) получаем уравнение температуры обратной сетевой воды, возвращающейся на источник:

$$\tau_{о2н} = \tau_{о2} - (\tau_{о2} - t_{н}) \frac{G'_{отнТ2}}{G_{отнТ2}} \cdot \frac{\delta\tau'_{отнТ2}}{1 - \frac{t'_{н}}{\tau'_{о2}}} \quad (17)$$

Энергосбережение в ЖКХ

Данные зависимости (15, 16, 17) определяют температуру теплоносителя на тепловывводе источника на основе принятого расчетного относительного охлаждения воды при расчетных отопительных расходах и принятого графика регулирования отопления абонентов (зданий).

Учет различного охлаждения теплоносителя

При течении теплоносителя до абонентов сети по трубопроводу Т1 происходит его различное охлаждение для разных абонентов, во многих случаях отличающееся от принятого расчетного охлаждения, даже при обеспечении нормативных удельных тепловых потерь $q_{л,нр,j}$ согласно требованиям СП «Тепловая изоляция» [4]. Это происходит из-за различного расстояния, скорости и времени течения теплоносителя до разных абонентов (зданий). В настоящее время данное обстоятельство в проектных и режимно-наладочных расчетах тепловых сетей и при регулировании отпуска тепла не учитывается. Рассмотрим возможность учета различного охлаждения теплоносителя при течении до зданий отопительной сети.

В произвольном режиме работы системы отопления i -го абонента, согласно уравнению регулирования (5) [1], при наружной температуре $t_{н}$ для обеспечения в здании заданной внутренней температуры $t_{в,i}$ теплоноситель должен подаваться с температурой $\tau_{о1,i}$ при заданном расходе $G_{о1,i}$:

$$\tau_{о1,i} = t_{вр} + \Delta t'_{1+n} \sqrt{\frac{t_{в,i} - t_{н}}{t_{вр} - t_{но}}} \left(\frac{G'_{о1,i}}{G_{о1,i}} \right)^p + \frac{G'_{о1,i}}{G_{о1,i}} \cdot \frac{\tau'_{о1} - \tau'_{о2}}{2} \cdot \frac{t_{в,i} - t_{н}}{t_{вр} - t_{но}} \quad (18)$$

где: $\tau'_{о1}$ и $\tau'_{о2}$, °С – расчетные температуры графика регулирования; $\Delta t'_{1+n} = 0,5(\tau'_{о1} + \tau'_{о2}) - t_{вр}$, °С – расчетный температурный напор отопительных приборов; $G'_{о1,i}$, кг/с – расчетный расход теплоносителя на отопление i -го здания.

Из уравнений (8) и (13) температура теплоносителя $\tau_{о1,i}$ также получается после охлаждения воды при течении ее от источника по трубопроводу Т1:

$$\tau_{о1,i} = \tau_{о1н} - \delta\tau'_{нТ1,i} \cdot \frac{G'_{оп,i}}{G_{о1,i}} \cdot \frac{\tau_{о1н} - t_{н}}{\tau'_{о1н} - t'_{н}} \quad (19)$$

где: $\delta\tau'_{нТ1,i} = \tau'_{о1н} - \tau'_{о1н,i}$ – расчетное охлаждение теплоносителя, текущего от источника до i -го абонента, в некотором принятом расчетном режиме потерь, характеризующемся расходом для определения потерь $G'_{оп,i}$ при наружной температуре $t'_{н}$ и температурами воды на источнике $\tau'_{о1н}$ и у i -го абонента $\tau'_{о1н,i}$.

При проектировании новой сети расчетное охлаждение по трубопроводу Т1 до i -го абонента определяется суммированием охладений по j -м участкам линии от источника:

$$\delta\tau'_{нТ1,i} = \sum_j \delta\tau'_{нТ1,i,j} = \sum_j \frac{q_{лТ1,нр,j} L_j}{G'_{оп,i,j} \bar{c}_{в,j}} \quad (20)$$

где: $q_{лТ1,нр,j}$, Вт/м – норма удельных линейных потерь j -го участка трубопровода Т1 длиной L_j и наружным диаметром $d_{н,j}$; $G'_{оп,i,j}$ – расчетный расход для определения потерь j -го участка.

Нормы удельных линейных потерь для трубопроводов тепловых сетей $q_{л,нр}$, Вт/м в [4] приведены суммарно по подающему и обратному трубопроводу, однако их можно разделить на потери для каждого трубопровода (при их одинаковых диаметрах и изоляции) по формулам:

$$q_{лТ1,нр,j} = q_{л,нр,j} \frac{\tau_{1,нр} - t'_{н}}{\tau_{1,нр} + \tau_{2,нр} - t'_{н}} K \quad (21)$$

$$q_{лТ2,нр,j} = K \cdot q_{л,нр,j} - q_{лТ1,нр,j} \quad (22)$$

где K – коэффициент дополнительных потерь через крепежи и опоры [4]; $q_{л,нр}$, Вт/м – нормативные линейные потери при среднегодовых температурах теплоносителя $\tau_{1,нр}/\tau_{2,нр}$. Например, по табл. 8 [4] для температурного графика 95/70 °С при среднегодовой наружной температуре для г. Кирова $t'_{н} = 1,6$ °С [7] и средних температурах теплоносителя $\tau_{1,нр} = 65$ °С и $\tau_{2,нр} = 50$ °С для трубопровода $d_y = 200$ мм подземной прокладки суммарная удельная плотность потерь равна 52 Вт/м, что по (21, 22) при коэффициенте $K = 1,15$ соответствует нормативным потерям по отдельным трубопроводам $q_{лТ1,нр} = 33,9$ Вт/м и $q_{лТ2,нр} = 25,9$ Вт/м.

При наладке существующей сети расчетное охлаждение теплотеря может быть оценено, согласно (19), по другой формуле:

$$\delta\tau'_{нТ1,i} = \frac{G_{о1,i}}{G'_{оп,i}} \cdot \frac{\tau_{о1н} - \tau_{о1,i}}{\tau_{о1н} - t_{н}} (\tau'_{о1н} - t'_{н}) \quad (23)$$

на основе значений параметров, измеренных в некотором режиме – температуры $\tau_{о1,i}$ и расхода $G_{о1,i}$ для прямой сетевой воды у абонента и температуры воды на источнике $\tau_{о1н}$ при наружной температуре $t_{н}$, а также принятых параметров для расчетного режима потерь – температуре воды на источнике $\tau'_{о1н}$ при наружной температуре $t'_{н}$ и расходе для определения потерь $G'_{оп,i}$.

Если $t'_{н} = t_{но}$, то параметры расчетного режима теплотеря равны параметрам расчетного режима отопления: становятся равными расходы $G'_{оп,i} = G_{о1,i}$ и температуры прямой сетевой воды у абонентов $\tau'_{о1н,i} = \tau'_{о1,i}$ и на источнике $\tau'_{о1н} = \tau'_{о1н}$, что значительно упрощает расчеты. В этом случае уравнение (23) принимает вид:

$$\delta\tau'_{нТ1,i} = \frac{G_{о1,i}}{G'_{о1,i}} \cdot \frac{\tau_{о1н} - \tau_{о1,i}}{\tau_{о1н} - t_{н}} (\tau'_{о1н} - t_{но}) \quad (24)$$

а расчетные линейные потери в трубопроводах Т1 и Т2 определяются формулой:

$$q'_{лТ1(2),j} = q_{лТ1(2),нр,j} \frac{\tau'_{о1н(2)} - t_{но}}{\tau_{1(2),нр} - t'_{н}} \quad (25)$$

Соответственно, для ранее рассмотренного примера трубопровода $d_y = 200$ мм расчетные линейные потери при $t_{но} = 33$ °С (г. Киров) будут $q'_{лТ1} = 70,0$ Вт/м и $q'_{лТ2} = 42,1$ Вт/м, всего $q'_{л} = 112,1$ Вт/м.

Определим необходимый расчетный расход к абоненту с учетом охлаждения теплоносителя в сети. Допустим, при проектном расчетном расходе к абоненту $G'_{о1,i}$ по уравнению [5] (1) при наружной температуре $t_{но}$ температура у абонента $\tau'_{о1,i}$ по уравнению (19), вследствие охлаждения в сети, меньше, чем необходимая температура $\tau'_{о1}$. В этом случае требуется увеличение расчетного расхода $G'_{о1,i}$ к i -му абоненту, которое уменьшает охлаждение теплоносителя от источника $\delta\tau_{отнТ1,i} = \tau_{о1н} - \tau_{о1,i}$, т.е. по (19) повышает

Энергосбережение в ЖКХ

температуру поступающей к абоненту воды $\tau_{o,i}$ и одновременно по уравнению линии эквивалентного отопления (18) понижает температуру воды, требуемой для отопления.

При некотором расходе, который можно определить как расчетный отопительный сетевой расход i -го абонента $G'_{oc,i}$, температуры по (18) и (19) сравниваются и, несмотря на сверхрасчетное охлаждение теплоносителя, будет обеспечено качественное отопление здания по уравнению (18).

Значение расчетного сетевого расхода $G'_{oc,i}$ можно найти из равенства (18) и (19) итерационным подбором или, если пренебречь расходной нелинейностью теплопередачи отопительных приборов (считать $p=0$) и принять, что внутренняя температура у абонентов одинакова, постоянна и равна расчетной, т.е. $t_{в,i} = t_{в} = t_{вр} = const$, для расчетного отопительного режима при наружной температуре $t_{н} = t_{но}$ и температуре воды от источника $\tau_{o,iu} = \tau'_{o,iu}$ получаем простую формулу для расчетного сетевого расхода i -го абонента:

$$G'_{oc,i} = G'_{o,i} \cdot \frac{\theta' + 2\delta\tau'_{пТ1,i}}{\theta' + 2\delta\tau'_{oТ1}} = f(G'_{o,i}, [\theta', \delta\tau'_{пТ1,i}, \delta\tau'_{oТ1}]), \quad (26)$$

где $\tau' = \tau'_{o1} - \tau'_{o2}$ – расчетное охлаждение теплоносителя; $\delta\tau'_{oТ1}$ – расчетное охлаждение прямой сетевой воды определяемое, по (12) и (16), формулой:

$$\delta\tau'_{oТ1} = \tau'_{o1и} - \tau'_{o1} = \tau'_{o1} \frac{\delta\tau'_{отнТ1}}{100\% - \delta\tau'_{отнТ1}}. \quad (27)$$

Исходя из (26) также можно определить расходный сетевой коэффициент i -го абонента $k'_{рс,i}$ как отношение расходов, которое показывает необходимое изменение расчетного расхода для компенсации охлаждения в тепловой сети:

$$k'_{рс,i} = \frac{G'_{oc,i}}{G'_{o,i}} = \frac{\theta' + 2\delta\tau'_{пТ1,i}}{\theta' + 2\delta\tau'_{oТ1}} \quad (28)$$

Также, подставив отношение расходов (28) в (18), получим для i -го абонента расчетные температуры подаваемого (знак "+") и обратного (знак "-") теплоносителя:

$$\tau'_{o1(2),i} = t_{вр} + \Delta t' \left(\frac{1}{k'_{рс,i}} \right)^{\frac{p}{1+p}} \pm \frac{\theta'}{2k'_{рс,i}}, \quad (29)$$

которые можно использовать для построения температурного графика регулирования отопления для любого i -го абонента сети с учетом охлаждения поступающего теплоносителя.

Формулы (26...28) удобны для оценок сетевого расчетного расхода абонентов. Например, пусть при температурном графике 95/70 °С, т.е. $\tau'_{o1}=95$ °С, и принятом расчетном относительном охлаждении $\delta\tau'_{отнТ1} = 3\%$ расчетное охлаждение по (27) равно $\delta\tau'_{oТ1} = 2,94$ °С, а расчетная температура на источнике будет $\tau'_{o1и}=97,94$ °С. Соответственно, для i -го абонента, до которого в расчетном (проектном) режиме по (20) охлаждение, допустим, равно $\delta\tau'_{пТ1,i} = 5,1$ °С при выбранном температурном графике и расчетном охлаждении $\tau' = 95-70=25$ °С по (28) получаем расходный сетевой коэффициент $k'_{рс,i} = 1,14$, т.е. для компенсации охлаждения в сети расчетный расход к данному абоненту должен быть увеличен на 14%.

Согласно (28) верно и обратное: при охлаждении теплоносителя меньше расчетного значения расход к абоненту должен

быть уменьшен, т.е. сетевой коэффициент абонента будет меньше единицы.

Под расчетные сетевые расходы по абонентам $G'_{oc,i}$ и, соответственно, по j -м участкам сети должен выполняться ее гидравлический расчет, определяться диаметры участков и потери давления (напора), а также проводиться гидравлическая наладка сети.

Определив по уравнению (28) расчетные сетевые коэффициенты или по формуле (26) сетевые расходы всех абонентов, можно определить суммарный расчетный сетевой расход G'_{oc} абонентов (зданий) сети:

$$G'_{oc} = \sum_i G'_{oc,i} = \sum_i k'_{рс,i} G'_{o,i} = k'_{рс} G'_o, \quad (30)$$

где $k'_{рс}$ – расчетный расходный сетевой коэффициент источника сети, равный средневзвешенному значению коэффициентов абонентов. Можно ввести понятие относительного сетевого расхода источника как отношение текущего расхода G_o к расчетному сетевому расходу G'_{oc} по (30), причем, так как расходы у абонентов и на источнике в простых отопительных сетях изменяются пропорционально, то имеется равенство относительных расходов на источнике и у абонентов:

$$\bar{G}_{oc} = \frac{G_o}{G'_{oc}} 100\% = \frac{G_o \cdot 100\%}{k'_{рс} G'_o} = \frac{\bar{G}_o}{k'_{рс}} \sim \bar{G}_{o,i}. \quad (31)$$

Таким образом, используя (31) и уравнение регулирования (18), можно получить выражения для средневзвешенных температур теплоносителя, поступающего к абонентам τ_{o1a} (знак "+"), и обратного теплоносителя τ_{o2a} от них (знак "-"):

$$\tau_{o1(2)a} = t_{вр} + \Delta t' \sqrt[1+n]{\frac{t_{вр} - t_{н}}{t_{вр} - t_{но}} \left(\frac{100\%}{k'_{рс} \bar{G}_{oc}} \right)^p} \pm \frac{100\%}{k'_{рс} \bar{G}_{oc}} \cdot \frac{\theta'}{2} \cdot \frac{t_{вр} - t_{н}}{t_{вр} - t_{но}}, \quad (32)$$

которые необходимо применять в уравнениях (15) и (17).

Также, если суммарный расчетный сетевой расход абонентов G'_{oc} из-за большого охлаждения оказывается выше, чем исходный расчетный расход G'_o , то происходит увеличение необходимого расхода от источника и соответствующий рост затрат электроэнергии (мощности) на привод сетевых насосов, который является потерей энергии из-за сверхрасчетного охлаждения воды.

Соотношения (28, 30) определяют требуемый суммарный расчетный сетевой расход теплоносителя абонентам с учетом его различного охлаждения в трубопроводе Т1 сети, а относительный сетевой расход (31) может быть использован для определения графиков регулирования по уравнениям (15) и (17). Однако при этом не учитываются потери теплоносителя в трубопроводах сети.

Учет потерь теплоносителя

В любой тепловой сети, по факту, всегда имеются постоянные потери теплоносителя вследствие утечек через различные неплотности (сальниковые уплотнения арматуры, компенсаторов, насосов, свищи, микротрещины в трубопроводах и т.д.). Из-за этого возникает необходимость подпитки сети на источнике и отпуска от него теплоносителя с увеличенным расходом.

Энергосбережение в ЖКХ

Так как теплоноситель является очищенной, деаэрированной и обессоленной водой, на подготовку которой затрачиваются материалы, реагенты и энергия, его потери нежелательны.

Пусть имеется некоторая подпитка тепловой сети $G_{пп}$, кг/с на источнике, компенсирующая утечки $G_{ут}$ кг/с, разделенные на утечки из подающего $G_{утТ1}$, кг/с и обратного $G_{утТ2}$ трубопроводов:

$$G_{пп} = G_{ут} = G_{утТ1} + G_{утТ2} = \alpha_{ут1} G_{ут} + (1 - \alpha_{ут1}) G_{ут}, \quad (33)$$

где $\alpha_{ут1} = G_{утТ1}/G_{ут}$ – доля потерь в трубопроводе Т1.

Фактический расход утечек может быть определен по разности между расходами в подающем G_{o1w} кг/с и обратном G_{o2w} кг/с трубопроводах источника:

$$G_{ут} = G_{o1и} - G_{o2и}, \quad (34)$$

или, исходя из нормативной величины утечек, нормативный расход по формуле:

$$G_{ут.нр} = \frac{k_{ут}}{3600} \rho_{хв} V_c = \frac{k_{ут}}{3600} \rho_{хв} v_{уд} \frac{G'_{oc} c_{в} \theta'}{1.163}, \quad (35)$$

где $k_{ут} = 0,25\% = 0,0025$ 1/ч [м³/(ч·м³)] – норма объемных потерь теплоносителя [5] за час от объема V_c , м³ тепловой сети; $\rho_{хв}$, г/м³ – плотность исходной холодной воды для подпитки, можно принять 1000 кг/м³; $v_{уд}$, м³/(Гкал/ч) – удельный объем сети на 1 Гкал/ч подключенной нагрузки, для распределительных сетей рекомендуется принимать (если объем V_c неизвестен) значение 65 м³/(Гкал/ч) [5]. Относительная расчетная величина массовых утечек $\beta'_{ут} = G_{ут}/G'_{oc}$ при нормативных утечках для графика 95/70 °С равна:

$$\beta'_{ут.нр} = \frac{G_{ут.нр}}{G'_{oc}} = \frac{0,0025}{3600} 1000 \frac{4,19 \cdot 25}{1163} 65 = 0,00407 (0,41\%). \quad (36)$$

Так как абонентам необходим суммарный сетевой расход G_{oc} , то с учетом потерь в трубопроводе Т1, которые считаем постоянными, необходимый расход теплоносителя от источника должен быть:

$$G_{o1и} = G_o + G_{утТ1} = G_o + \alpha_{ут1} \beta'_{ут} G'_{oc}. \quad (37)$$

Найдем относительный сетевой расход абонентов и средние расходы по трубопроводам Т1 и Т2 сети через относительный расход поступающего теплоносителя от источника, определяемый через отношение к расчетному сетевому расходу:

$$\bar{G}_{o1и} = \frac{G_{o1и}}{G'_{oc}}. \quad (38)$$

Соответственно, из (37) и (38) относительный суммарный сетевой расход абонентов можно определить по уравнению:

$$\bar{G}_{oc} = \frac{G_o}{G'_{oc}} = \bar{G}_{o1и} - \alpha_{ут1} \beta'_{ут}. \quad (39)$$

Учитывая взаимосвязь расчетных расходов воды от источника и к абонентам $G'_{oc} = G'_{o1и} - G_{утТ1}$, также можно в расчетах использовать взаимосвязь относительной величины утечек для источника $\beta'_{ут.и} = G_{ут.и}/G'_{o1и}$ и для абонентов $\beta'_{ут}$:

$$\beta'_{ут} = \frac{\beta'_{ут.и}}{1 - \alpha_{ут1} \beta'_{ут.и}} \approx \beta'_{ут.и}. \quad (40)$$

Соотношения (37, 39) далее будут использоваться в зависимости (32) температуры воды у абонентов от температуры наружного воздуха и относительного расхода от источника (38).

В уравнении (15) для учета потерь тепла в трубопроводе Т1 используется средний расход $G_{oТ1}$, который можно определить в любом режиме через расход от источника формулой (полагая утечки равномерными по длине):

$$G_{oТ1}^{(i)} = G_{o1и}^{(i)} - 0,5 G_{утТ1}. \quad (41)$$

Учитывая, что $G'_{o1и} = G'_{oc} + G_{утТ1}$ и выражение для расхода утечек $G_{утТ1}$ (37), получаем относительный расход по трубопроводу Т1 в зависимости от относительного расхода от источника (38):

$$\bar{G}_{oТ1} = \frac{G_{oТ1}}{G'_{oТ1}} = \frac{\bar{G}_{o1и} - 0,5 \alpha_{ут1} \beta'_{ут}}{1 + 0,5 \alpha_{ут1} \beta'_{ут}}. \quad (42)$$

В формуле (17) для учета потерь тепла в трубопроводе Т2 используется средний расход $G_{oТ2}$, который определяется через расход от источника формулой:

$$G_{oТ2}^{(i)} = G_{o1и}^{(i)} - G_{утТ1} - 0,5 G_{утТ2}. \quad (43)$$

Разделив обе части (43) на расчетный сетевой расход абонентов G'_{oc} и выразив $G_{утТ2}$ через $G_{утТ1}$ по (33, 37), получаем относительный средний расход по трубопроводу Т2:

$$\bar{G}_{oТ2} = \frac{G_{oТ2}}{G'_{oТ2}} = \frac{\bar{G}_{o1и} - 0,5(1 + \alpha_{ут1}) \beta'_{ут}}{1 - 0,5(1 - \alpha_{ут1}) \beta'_{ут}}. \quad (44)$$

Уравнения (42, 44) будут использоваться в зависимостях (15, 17) для температуры воды в трубопроводах Т1 и Т2 источника от температуры наружного воздуха и относительного расхода от источника (38).

Учет потерь энергии давления

Для компенсации потерь теплоносителя вследствие утечек необходим забор исходной холодной воды из природных источников или из водопроводной сети и ее подготовка с последующим повышением давления в подпиточном, затем в сетевом насосе перед подачей в сеть. Затраты электрической мощности (энергии) $N_{э,ут}$, кВт на повышение давления теряемого с утечками потока теплоносителя являются потерями энергии давления:

$$N_{э,ут} = \frac{G_{ут} \cdot 100\%}{\rho_{хв}} \left(\frac{\Delta p_{пнн}}{\eta_{пнн}} + \frac{\Delta p_{сн}}{\eta_{сн}} \right). \quad (45)$$

где $\Delta p_{пнн}$, кПа и $\eta_{пнн}$, % – повышение давления и КПД подпиточного насоса; $\Delta p_{сн}$, кПа и $\eta_{сн}$, % – повышение давления и КПД сетевого насоса источника.

Например, при расходе подпитки 1 кг/с (3,6 т/ч) и суммарном повышении давления 10 бар (1000 кПа) в насосах с КПД 80% получаем потери мощности 1,25 кВт, т.е. 0,35 кВт·ч/т. Как правило, из-за небольшой величины потери энергии давления в расчетах не учитываются.

Данные затраты электроэнергии на привод насосов являются безвозвратными потерями; за счет сил вязкого трения теплоносителя в сети они частично переходят в тепловую энергию и в итоге теряются в окружающую среду через изоляцию, уменьшая тем самым потери собственно тепловой энергии, отпускаемой от источника.

Энергосбережение в ЖКХ

РЕГУЛИРОВАНИЕ ИСТОЧНИКА ОТОПИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

Рассмотрим возможности регулирования отпуска тепловой энергии от источника отопительной тепловой сети (от котельной или от ЦТП), используя выполненный выше анализ потерь. Как и для регулирования отопления здания [1], при отпуске тепла от источника в сеть возможно изменение только двух параметров отпускаемого теплоносителя: температуры и расхода – причем расход может быть выражен как в абсолютном, так и в относительном виде относительно суммарного расчетного сетевого расхода абонентов.

Уравнения регулирования отпуска тепла от источника

Первое уравнение регулирования источника отопительной тепловой сети определяет при заданном расходе G_{o1u} отпускаемого от источника теплоносителя его необходимую температуру τ_{o1u} , которая обеспечивает у абонентов сети требуемую расчетную внутреннюю температуру $t_{вп}$ при текущей наружной температуре t_n . Уравнение регулирования получается из уравнения источника (15) после подстановки в него средней температуры τ_{o1a} теплоносителя у абонентов (на входе в системы отопления) (32) и относительного среднего расхода по трубопроводу Т1 по (42):

$$\tau_{o1u} = \frac{\tau_{o1a} - t_n \frac{1 + 0.5\alpha_{yT1}\beta'_{yT}}{\bar{G}_{o1и} - 0.5\alpha_{yT1}\beta'_{yT}} \cdot \frac{\delta\tau'_{отнТ1}/100\%}{1 - t_{но}/\tau'_{o1и}}}{1 - \frac{1 + 0.5\alpha_{yT1}\beta'_{yT}}{\bar{G}_{o1и} - 0.5\alpha_{yT1}\beta'_{yT}} \cdot \frac{\delta\tau'_{отнТ1}/100\%}{1 - t_{но}/\tau'_{o1и}}}. \quad (46)$$

При этом относительный расход от источника определяется по формулам (30) и (38) через отношение текущего расхода от источника $G_{o1и}$ к расчетному сетевому расходу абонентов G'_{oc} , выражаемому через расчетный сетевой коэффициент и расчетный расход всех абонентов или через сетевые коэффициенты (28) и расчетные расходы каждого абонента:

$$\bar{G}_{o1и} = \frac{G_{o1и}}{G'_{oc}} = \frac{G_{o1и}}{k'_{pc}G'_o} = \frac{G_{o1и}}{\sum_i k'_{pc,i}G'_{o,i}}. \quad (47)$$

Второе уравнение регулирования источника определяет ожидаемую температуру возвращающегося от абонентов на источник обратного теплоносителя $\tau_{o2и}$, и оно получается из (17) после подстановки в него выражения (32) для средней температуры τ_{o2a} теплоносителя от абонентов и относительного среднего расхода по трубопроводу Т2 по (44):

$$\tau_{o2и} = \tau_{o2a} - (\tau_{o2a} - t_n) \frac{1 - 0.5\beta'_{yT}(1 - \alpha_{yT1})}{\bar{G}_{o1и} - 0.5\beta'_{yT}(1 + \alpha_{yT1})} \cdot \frac{\delta\tau'_{отнТ2}}{1 - \frac{t_{но}}{\tau'_{o2}}}. \quad (48)$$

В уравнениях регулирования (46) и (48) используются средневзвешенная температура поступающего в системы отопления абонентов теплоносителя τ_{o1a} и средняя температура теплоносителя, возвращающегося от абонентов τ_{o2a} . Данные температуры получаются подстановкой в уравнения регулирования отопления (5)[1] суммарного относительного расхода абонентов (31) с учетом потерь теплоносителя в сети (39):

$$\tau_{o1(2)a} = t_{вп} + \Delta t' \sqrt[1+n]{\frac{t_{вп} - t_n}{t_{вп} - t_{но}} \left(\frac{1}{k'_{pc}(\bar{G}_{o1и} - \alpha_{yT1}\beta'_{yT})} \right)^p} \pm \frac{\theta'}{2k'_{pc}(\bar{G}_{o1и} - \alpha_{yT1}\beta'_{yT})} \cdot \frac{t_{вп} - t_n}{t_{вп} - t_{но}}. \quad (49)$$

Кроме того, используя значения расходных сетевых коэффициентов абонентов сети (28) для каждого i -го абонента, можно построить индивидуальный график регулирования на основе расчетных значений (29) и относительных расходов по (31).

Энергосбережение в ЖКХ

Диаграмма регулирования отопительной сети

На основании уравнений (46) и (48) с учетом (47) и (49) аналогично [1] может быть построена τG -диаграмма регулирования источника отопительной сети. На диаграмме будут отображаться линии эквивалентного отопления $\tau_{o1и}$ ($G_{o1и}$, t_n ...) и линии температур обратной воды $\tau_{o2и}$ ($G_{o1и}$, t_n ...), соответствующие разным температурам наружного воздуха t_n и расходу воды от источника $G_{o1и}$ (в относительном виде). Данные линии описываются зависимостями:

$$\tau_{o1и} = f(\bar{G}_{o1и}, t_n, [n, p, t_{вп}, t_{но}, k'_{pc}, \alpha_{yT1}, \beta'_{yT}, \tau'_{o1и}, \Delta t', \theta', \delta\tau'_{отнТ1}]) \quad (50)$$

$$\tau_{o2и} = f(\bar{G}_{o1и}, t_n, [n, p, t_{вп}, t_{но}, k'_{pc}, \alpha_{yT1}, \beta'_{yT}, \tau'_{o2и}, \Delta t', \theta', \delta\tau'_{отнТ2}]),$$

где квадратными скобками выделены задаваемые или известные параметры – показатели нелинейности теплопередачи отопительных приборов n (по температуре) и p (по расходу); расчетная внутренняя температура $t_{вп}$ и наружная отопительная $t_{но}$; расчетный расходный сетевой коэффициент всей сети k'_{pc} ; доля утечек из подающего трубопровода τ'_{ym} и утечек из всей сети τ'_{ym} ; расчетная температуры воды от источника $\tau'_{o1и}$ и от абонентов $\tau'_{o2и}$; расчетный температурный напор $\Delta t'$ и охлаждение воды θ' , а также расчетные относительные охлаждения в подающем $\delta\tau'_{отнТ1}$ по (10) и в обратном трубопроводе $\delta\tau'_{отнТ2}$.

Также на диаграмме могут отображаться линии средневзвешенных температур воды поступающей к абонентам τ_{o1a} ($G_{o1и}$, t_n ...) и обратной воды от абонентов τ_{o2a} ($G_{o1и}$, t_n ...) согласно (49):

$$\tau_{o1a} = f(\bar{G}_{o1и}, t_n, [n, p, t_{вп}, t_{но}, k'_{pc}, \alpha_{yT1}, \beta'_{yT}, \Delta t', \theta']), \quad (51)$$

$$\tau_{o2a} = f(\bar{G}_{o1и}, t_n, [n, p, t_{вп}, t_{но}, k'_{pc}, \alpha_{yT1}, \beta'_{yT}, \Delta t', \theta']),$$

Кроме того, используя формулы взаимосвязи расходов (34, 39), указанные уравнения (46, 48, 49) можно переопределить через относительный расход воды у абонентов G_{oc} или через расход обратной воды $G_{o2и}$ на источник.

В отличие от диаграммы регулирования отопления здания [1] τG -диаграмма регулирования источника отопительной сети не может быть типовой (нормативной), так как строится для конкретной сети со своими утечками и своим расходным сетевым коэффициентом, зависящим от конфигурации сети (длин и диаметров участков, тепловых потерь) и от расчетных нагрузок и расходов абонентов.

Диаграмма регулирования источника визуально и наглядно показывает пространство возможностей для качественно-количественного регулирования отпуска тепловой энергии, при этом, так же как и для отопления, возможны различные графики регулирования: нормальный, ступенчатый и расширенный. В принципе, для определения графиков регулирования нет необходимости построения диаграммы, графики возможно строить непосредственно по уравнениям (50), т.е. по (46, 48) с учетом (49), задавая исходно зависимость расхода от источника $G_{o1и(tn)}$ от температуры наружного воздуха.

На основе полученных для отопительной сети уравнений (50, 51) можно определить относительное охлаждение теплоносителя в трубопроводах Т1 и Т2 тепловой сети по простым выражениям:

$$\delta\bar{\tau}_{отнТ1} = \frac{\delta\tau_{o1}}{\tau_{o1и}} 100\% = \frac{\tau_{o1и} - \tau_{o1a}}{\tau_{o1и}} 100\% \quad (52)$$

$$\delta\bar{\tau}_{отнТ2} = \frac{\delta\tau_{o2}}{\tau_{o1a}} 100\% = \frac{\tau_{o2a} - \tau_{o2и}}{\tau_{o2a}} 100\% \quad (53)$$

На основе уравнений учета тепловой энергии и теплоносителя [8] можно определить тепловые потери Q_{oT1} по трубопроводу Т1 и потери Q_{oT2} по трубопроводу Т2 тепловой сети по отношению к тепловой энергии $Q_{ои}$ отпущенной источником (принимая теплоемкость воды постоянной):

$$\bar{Q}_{oT1} = \frac{Q_{oT1}}{Q_{ои}} = \frac{\bar{G}_{o1и}(\tau_{o1и} - t_{хв}) - (\tau_{o1a} - t_{хв})}{\bar{G}_{o1и}(\tau_{o1и} - t_{хв}) - \bar{G}_{o2и}(\tau_{o2и} - t_{хв})} \quad (54)$$

$$\bar{Q}_{oT2} = \frac{Q_{oT2}}{Q_{ои}} = \frac{(\tau_{o2a} - t_{хв}) - \bar{G}_{o2и}(\tau_{o2и} - t_{хв})}{\bar{G}_{o1и}(\tau_{o1и} - t_{хв}) - \bar{G}_{o2и}(\tau_{o2и} - t_{хв})} \quad (55)$$

Полученные уравнения регулирования (46, 48, 49) выглядят довольно сложными и громоздкими, однако могут быть легко введены в электронные таблицы (MS Excel, OO Calc) и применяться при расчетах режимов

Энергосбережение в ЖКХ

регулирования источников отопительных сетей. В частности, они могут применяться для подготовки и утверждения температурных графиков и графиков качественно-количественного регулирования отпуска тепла. При исключении влияния параметров, связанных с отопительной сетью, данные формулы переходят в известные уравнения регулирования отопления здания (5, 12) [1], и этот прием может быть использован для проверки правильной работы введенных в электронные таблицы формул.

Расчет отопительной тепловой сети

Рассмотрим в качестве примера регулирование отпуска тепловой энергии от коммунальной котельной в условную отопительную сеть с тремя абонентами (зданиями) для климатических условий г. Кирова.

Схема сети показана на рис. 1, расчетные отопительные нагрузки $Q_{o.i}$ абонентов №1-3 равны 800, 710 и 1514 кВт, общая нагрузка 3024 кВт, температурный график принят 95/70 °С, длины участков №1-5 равны 600, 3000, 400, 1500 и 600 м, диаметр их одинаков 219х6 мм, прокладка подземная канальная, длительность ОЗП 5544 ч (231 сут) [7], расчетное охлаждение теплоносителя принято по обоим трубопроводам $\delta\tau'_{отнT1}/\delta\tau'_{отнT2} = 3/3\%$, фактические утечки (равные подпитке) составляют $\beta'_{ум.и} = 0,02$ (2%) расхода теплоносителя от источника, причем доля утечек из подающего трубопровода равна $\alpha_{ум1} = 0,5$ (50%); отопительные приборы в зданиях – секционные радиаторы с коэффициентами нелинейности теплопередачи $n = 0,32$ и $p = 0,03$, расчетная наружная отопительная температура $t_{но} = -33$ °С, расчетная внутренняя температура у абонентов $t_{вр} = 20$ °С. Выполним расчет и сравнение основных способов регулирования для данной отопительной сети.

По уравнению (3)[9] расчетные расходы воды к абонентам при расчетных температурах $\tau'_{o1} = 95$ °С и $\tau'_{o2} = 70$ °С и расчетном охлаждении $\Theta' = 25$ °С составляют 7,64 кг/с, 6,78 кг/с и 14,46 кг/с, а общий расчетный расход 28,89 кг/с. Для трубопровода Т1 диаметром $d_y = 200$ мм расчетные удельные тепловые потери (см. ранее), согласно [4], равны 70 Вт/м и суммарные потери тепловой энергии по всем участкам трубопровода Т1 составят 427 кВт, и они, согласно (20), вызывают в расчетном режиме потерь охлаждение

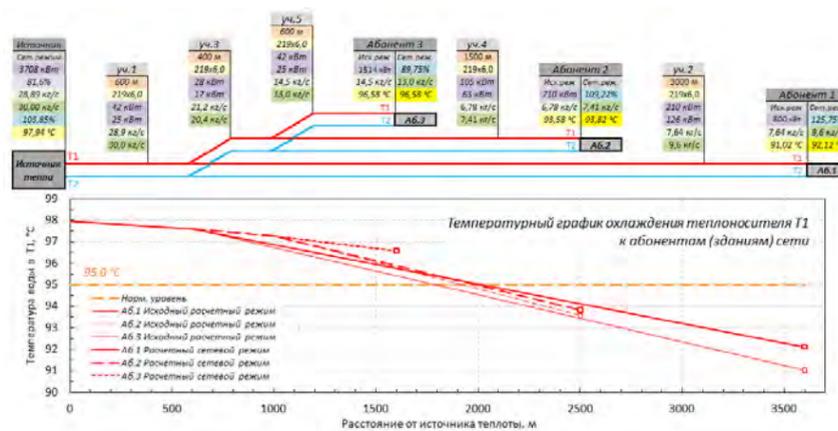


Рис. 1. Схема отопительной сети и график охлаждения теплоносителя

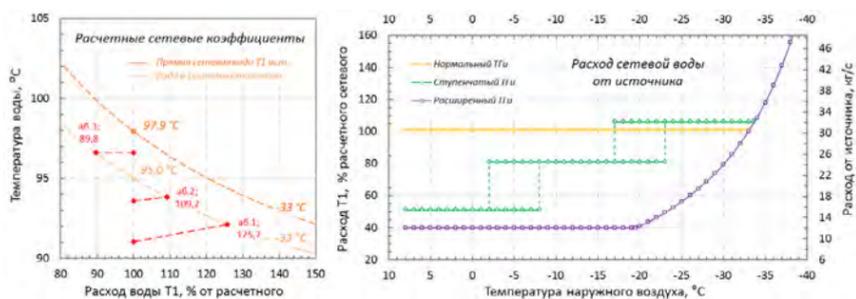


Рис. 2. Расчетные сетевые коэффициенты абонентов и график расхода от источника

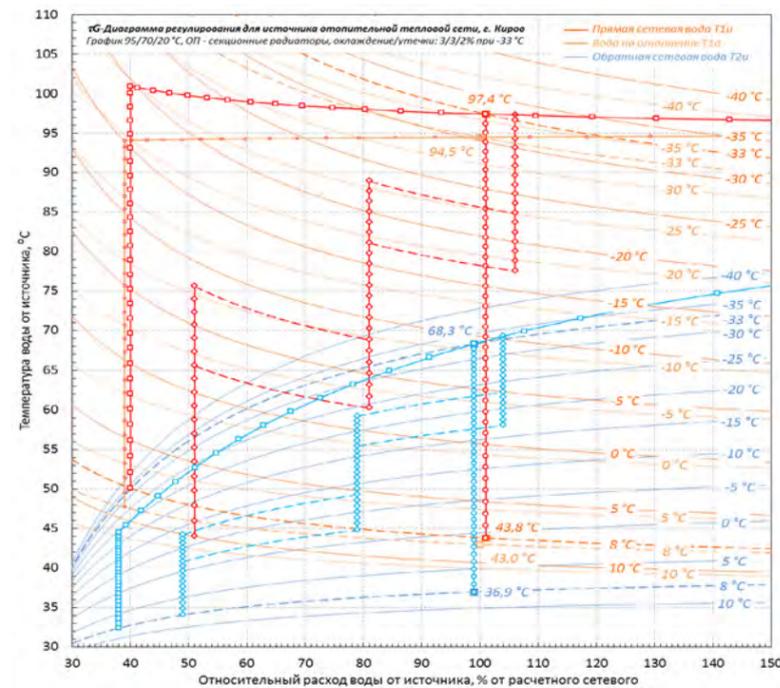


Рис. 3. τG-диаграмма регулирования отпуска тепла от источника отопительной сети

Энергосбережение в ЖКХ

теплоносителя $\delta\tau'_{nT1.i}$ при течении к абонентам: 6,91 °С; 4,36 °С и 1,36 °С, причем при относительном охлаждении в трубопроводе Т1, равном 3%, и расчетной наружной температуре потерь $t'_{но} = -33$ °С расчетная температура воды от источника по (16) равна $\tau'_{o1u} = 97,94$ °С. Соответственно, у абонентов температуры подаваемого теплоносителя $\tau'_{o1.i}$ будут 91,02 °С; 93,58 °С и 96,58 °С, что показано на схеме сети и температурном графике охлаждения теплоносителя (рис. 1).

Указанные температуры отличаются от требуемой температуры 95 °С и не могут обеспечить расчетный режим отопления зданий. Поэтому расходы к абонентам должны быть скорректированы и приведены к расчетным сетевым расходам. Для этого, определив из (27) расчетное охлаждение прямой сетевой воды $\delta\tau'_{oT1} = 2,94$ °С, по уравнению (26) находим расчетные сетевые расходы $G'_{oc.i}$ абонентов 9,61 кг/с, 7,41 кг/с и 12,98 кг/с, общий расчетный сетевой расход 30,00 кг/с и по (28) сетевые коэффициенты (выраженные в %) 125,7%; 109,2%; 89,8%, и для источника по (30) – $k_{рс} = 1,0385$ (103,85%). Процесс приведения расходов к сетевым значениям показан на рис. 2, на котором видно, что конечные точки находятся на линии эквивалентного отопления зданий для расчетного режима отопления при наружной отопительной температуре -33 °С.

Также на рис. 2 показаны три варианта графиков расхода теплоносителя от источника для разных способов регулирования отопления у абонентов – по нормальному, ступенчатому и расширенному температурным графикам [1], причем переключение расходов в ступенчатом графике может выполняться при любой температуре в температурных интервалах ± 3 °С от наружных температур -5 °С и -20 °С. Данные интервалы введены для удобства применения ступенчатого графика в условиях переменных наружных температур, а их ширина и температуры перехода могут определяться практикой.

Выбрав и задав способ регулирования отопления абонентов сети через зависимость расхода теплоносителя от источника (38) от температуры наружного воздуха $G_{o1u}(t_n)$ и используя исходные данные по утечкам и долю утечек, приведенную по (40) к значению утечек относительно расхода к абонентам $\beta'_{ум} = 0,0202$ (2,02%), можно,

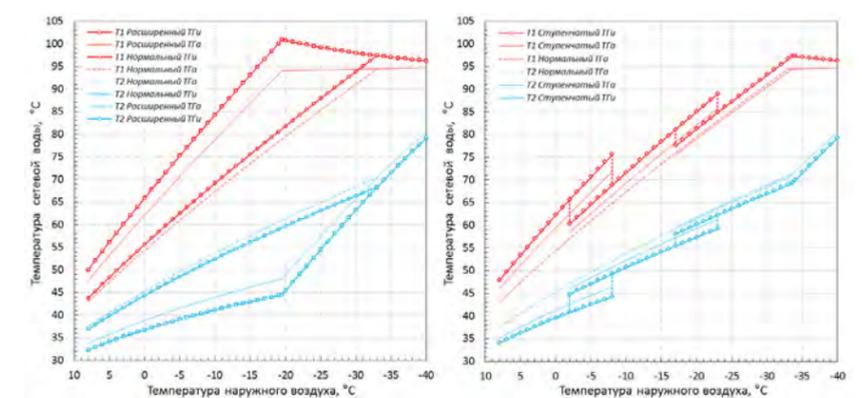


Рис. 4. Температурные графики источника (T1) и абонентов (T2) сети

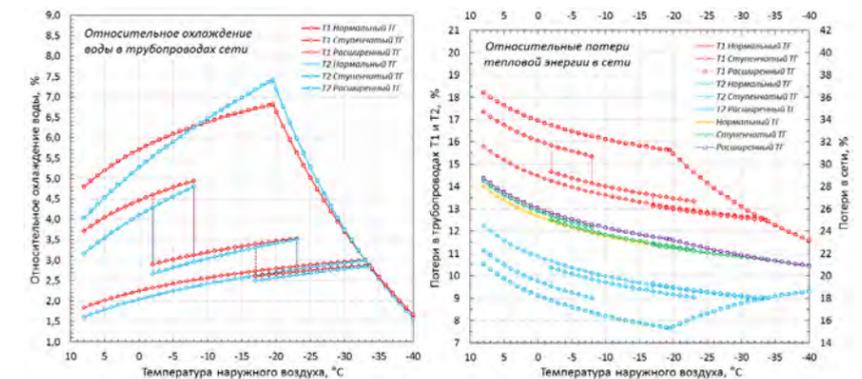


Рис. 5. Относительное охлаждение воды и тепловые потери в сети

применив уравнения регулирования источника (46, 48) вместе с (47) и уравнением (49) для средневзвешенных температур теплоносителя у абонентов определить температурные графики (50) регулирования отпуска тепла от источника (котельной) в зависимости от наружной температуры.

Графики регулирования совместно с линиями изотерм наружного воздуха $t_n = const$ приведены на τG-диаграмме регулирования отпуска тепла от источника (рис. 3). На диаграмме показаны линии температур прямой сетевой воды (красные линии T1_и) и обратной сетевой воды (голубые линии T2_и) на источнике для нормального температурного графика (маркеры-кружки), для ступенчатого графика (маркеры-ромбики) и расширенного графика (маркеры-квадраты). Также на диаграмме приведена линия средневзвешенной температуры прямой сетевой воды у абонентов T1_а для расширенного графика (оранжевая линия с малыми маркерами-квадратами). Для визуализации утечек на рис. 3 линии T1_и и линии эквивалентного отопления от источника – изотермы (46) – построены для относительного расхода источника G_{o1u} линия T1_а и изотермы (49) – для относительного расхода абонентов G_{oc} , а линии T2_и и изотермы (48) – для относительного обратного расхода G_{o2u} , при этом относительные расходы по подающему Т1 и обратному Т2 трубопроводам источника расходятся на величину утечки 2%.

Температурные графики температур теплоносителей $\tau_{o1u}(t_n)$ и $\tau_{o2u}(t_n)$ от источника (Т1) и средневзвешенных температур $\tau_{o1a}(t_n)$ и $\tau_{o2a}(t_n)$ у абонентов сети (Т2а) по нормальному, ступенчатому и расширенному способам регулирования показаны на рис. 4, и они согласуются с диаграммой регулирования (рис. 3), причем из-за увеличения расчетного расхода от источника уменьшились расчетные температуры прямой сетевой воды на источнике с 97,9 до 97,4 °С и у абонентов с 95,0 до 94,5 °С.

Кроме графиков средневзвешенных температур по всем абонентам, при необходимости, используя расчетные температуры по уравнению (29), возможно построение температурных графиков отопления для каждого абонента (здания) сети.

Энергосбережение в ЖКХ

После построения графиков регулирования источника – температурного графика и графика расходов – можно определить зависимости относительного охлаждения теплоносителя и относительных тепловых потерь в трубопроводах сети Т1 и Т2 от температуры наружного воздуха по уравнениям (52, 53) и (54, 55). Данные графики приведены на рис. 5, и они показывают, что с уменьшением расхода в сети увеличивается охлаждение в трубопроводах, уменьшаются потери в обратном трубопроводе Т2 и увеличиваются потери в подающем трубопроводе Т1, а относительные суммарные тепловые потери в сети, равные для нормального температурного графика 21...28%, при переходе на ступенчатый и расширенный графики незначительно увеличиваются, примерно на 0,5...1% от текущей мощности потерь.

Тем не менее, при оценке экономического эффекта перехода от нормального к ступенчатому или расширенному графикам регулирования необходимо учитывать как эффект экономии электроэнергии из-за уменьшения расхода теплоносителя, так и некоторое возрастание тепловых потерь.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Третья часть статьи получилась достаточно объемной из-за необходимости детального вывода основных формул учета потерь в тепловой сети, многие из которых являются новыми: Это уравнения для определения охлаждения теплоносителя, расчетного сетевого расхода и сетевого коэффициента абонента, средне-взвешенной температуры сетевой воды у абонентов и расчетных температур для температурных графиков абонентов, а также уравнения учета утечек теплоносителя. В итоге получены уравнения регулирования отпуска тепловой энергии от источника – уравнения для температуры и расхода теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха, которые позволяют реализовать любой способ качественно-количественного регулирования, наглядно отображаемый линиями на tG -диаграмме.

В результате проведенного анализа оказалось, что для компенсации потерь в сети от источника должен идти теплоноситель с большей температурой, чем по стандартному (нормальному) температурному графику, и с сетевым расходом большим, чем расчетный расход, определяемый по стандартным формулам. Кроме того, в рассмотрение потерь введены два новых вида – затраты энергии на дополнительный расход от сверхрасчетного охлаждения теплоносителя и на повышение давления распада для компенсации утечек в сети.

Данные уравнения позволили на примере простой сети проанализировать зависимость тепловых потерь в сети от способа регулирования: оказалось, что переход к качественно-количественному регулированию, кроме экономии электроэнергии на транспортировку, приводит также к повышению тепловых потерь, но это повышение незначительно.

В целом в третьей части статьи представлен удобный в практической работе расчетный комплекс уравнений, позволяющий определить любой график регулирования отпуска тепловой энергии от источника отопительной сети. При этом учитываются все виды потерь и объединяются до этого отдельные нормативные требования по удельным линейным тепловым потерям изоляции, по утечке теплоносителя и по определению такого температурного графика абонента, который обеспечивает его качественное отопление во всем диапазоне регулирования и может утверждаться в договорах теплоснабжения.

Предлагаемая методика может быть полезна теплоснабжающим, проектным и другим организациям, осуществляющим проектирование, наладку и эксплуатацию отопительных сетей от ЦТП и коммунальных котельных. В России в настоящее время имеется около 160 тысяч коммунальных котельных, расположенных в основном в малых и отдаленных населенных пунктах, и применение данной методики позволит не только повысить их энергетическую эффективность, но и улучшить качество отопления, а значит и качество жизни граждан России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пятин А.А., Рублева В.В. Практическое уравнение режимов отопления. Часть 2. Способы эффективного регулирования//ЭКО-ТЭК. 2017. №3(64). С. 44–52.
2. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок.
3. СО 153-34.20.523-2003. Части 1–4. Методические указания по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии.

4. СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
5. СП 124.13330.2012 Тепловые сети.
6. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. М.: Изд-во МЭИ, 2001.
7. СП 131.13330.2012 Строительная климатология.
8. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя.
9. Пятин А.А., Рублева В.В. Практическое уравнение режимов отопления. Часть 1. Вывод и возможности применения//ЭКО-ТЭК. 2017. №2(63). С. 24–30.

ЭКО-ТЭК

Информационно-аналитический журнал
Экономика Кировской области
и топливно-энергетический комплекс

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ



Итоги конкурса
«Экономь тепло и свет»

Уроки: «С уважением
к энергосбережению»

Популяризация энергосбережения

ИТОГИ ОБЛАСТНОГО КОНКУРСА «Экономь тепло и свет – это главный всем совет»



В декабре 2017 года подвели итоги очередного конкурса «Экономь тепло и свет – это главный всем совет», стартовавший в самом начале 2017 года, а награждение провели 16 декабря в детской библиотеке им. А. Грина. Это ежегодный конкурс и проводится он с целью приобщения подрастающего поколения к пониманию проблем энерго-, ресурсосбережения и участию в их решении на местном и региональном уровнях. Большое количество детей и взрослых приняли в нем активное участие. На конкурс были представлены плакаты, комиксы, агитационные плакаты, модели, проекты, стихи, рассказы, сказки, мультипликационные фильмы на тему энергосбережения и энергоэффективности, которые были очень оригинальные, ярко и красочно оформленные, с интересным сюжетом. В этом году было представлено 238 работ, призывающих к бережливому отношению к ресурсам Земли, электрической и тепловой энергии. В жюри конкурса входили представители министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Кировской области, КОГУП «Агентство энергосбережения», писатели, художники.

Организаторами конкурса выступают министерство энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Кировской области, Кировское областное государственное унитарное предприятие «Агентство энергосбережения».

Победители получили дипломы и призы. Среди участников – воспитанники детских садов, школьники, студенты, работники дошкольных учреждений, родители, бабушки. География конкурса: города Киров, Кирово-Чепецк, Слободской, Кирс; Пижанский, Яранский, Мурашинский, Тужинский, Кикнурский, Вятскополянский и другие районы. Заслуженные призы вручались в торжественной обстановке. Церемонию награждения вели заместитель министра энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Кировской области Н.В. Мальков, директор КОГУП «Агентство энергосбережения» В.Ф. Шабанов, заместитель директора КОГУП «Агентство энергосбережения» Г.С. Адыгезалова, пресс-секретарь, главный редактор журнала «ЭКО-ТЭК» Т.Л. Гудей. Лучшие работы традиционно публикуются в информационно-аналитическом журнале «Экономика Кировской области и топливно-энергетический комплекс» («ЭКО-ТЭК»).

«Хочется поблагодарить всех организаторов конкурса, было очень интересно и весело. Наши сельские дети не имеют возможности часто ездить в большие города. Даже сама поездка уже является событием, а здесь конкурс, вручение призов, подарков! Спасибо большое за возможность принять участие в разнообразных конкурсах, спасибо за компетентную работу жюри конкурса, которое достойно оценило работы наших детей. Очень надеемся, что и в будущем конкурсы состоятся, а мы примем участие в них».

Г.А. Захарова,
учитель МКОУ СОШ с. Ныр Тужинского района Кировской области

П.В. Захаров,
глава Грековского сельского поселения Тужинского района Кировской области

«Мне очень понравилось участвовать в конкурсе «Экономь тепло и свет – это главный наш совет». Я уже принимала участие в подобных мероприятиях, но все, что касается энергосбережения и электробезопасности, мне близко и знакомо из рассказов моего папы, обоих дедушек и тети. Все они – энергетики. Также данная проблема изучалась на уроках ОБЖ. И я всегда, читая газеты, журналы, книги, обращаю внимание на вопросы, связанные с топливно-энергетическим комплексом. Узнав больше о том, как можно экономить, я расскажу об этом всем знакомым».

Дарья Мальцева,
11 класс МБОУ СОШ пгт Даровской Кировской области



Популяризация энергосбережения

Итоги конкурса «Экономь тепло и свет – это главный всем совет»

Номинация «Плакат»		
ФИО	ИТОГО (баллы)	МЕСТО
I категория до 9 лет		
Дресвянникова Татьяна 8 лет (КОГБУ ШИ ОВЗ № 3 г. Киров)	76	I
Зейдина Марина 7 лет (МБОУ СОШ с УИОП №60 г. Кирова 2 «в» класс)	74	II
Пономарев Лев 7 лет (МБОУ СОШ с УИОП №60 г. Кирова 1 «б» класс)	73	III
II категория от 9 до 15 лет		
Миклина Мария 11 лет (МКОУ ДО «Детская школа искусств» пгт Фаленки)	78	I
Танаков Данил 13 лет (КОГБУ ШИ ОВЗ пгт Арбаж)	77	II
Багаева Виктория 13 лет (КОГБУ ШИ ОВЗ г. Советска)	76	III
III категория от 15 и старше		
Саттарова Динара 15 лет (МБОУ ХТЛ г. Киров)	80	I
Лопатина Екатерина 15 лет, Телицына Юлия 15 лет	78	II
Боровикова Александра 15 лет (КОГБУ ШИ ОВЗ д. Удмуртский Сурвай Унинского района)	71	III

Номинация «Литературная»		
ФИО	ИТОГО (баллы)	МЕСТО
I категория до 9 лет		
Гуляева Ксения Денисовна 9 лет Гуляева Полина Денисовна 9 лет (МКОУ Лицей пгт Красная Поляна)	47	I
Карандина Карина 8 лет (МКОУ СОШ с. Ныр Тужинского района)	43	II
Царегородцева Екатерина 9 лет (МКОУ ОШ д. Пушкино Яранский р-н)	42	III
II категория от 9 до 15 лет		
Кудрявцева Наталья 13 лет (ШИ ОВЗ г. Слободской КОГБУ для детей-сирот)	56	I
Заворохина Ульяна 11 лет (Афанасьевский район, с. Бисерово МБОУ СОШ)	54	II
Катаева Анастасия 13 лет (МБОУ СОШ с УИОП №60 г. Киров)	51	III
III категория от 15 и старше		
Макарова Анна 15 лет (КОГПО-АУ «Кировский технологический колледж пищевой промышленности» группа №ТК-11)	59	I
Мазур Татьяна 15 лет (МКОУ СОШ с. Ныр Тужинского района)	45	II
Мальцева Дарья 16 лет (пгт. Даровской)	36	III

Номинация «Проекты и модели»		
ФИО	ИТОГО (баллы)	МЕСТО
I категория до 9 лет		
Пибаев Артем 6 лет (МКДОУ детский сад комбинированного вида «Аленка» п. Кикнур)	78	I
Шаякова Софья 6 лет (МКДОУ детский сад комбинированного вида «Аленка» п. Кикнур)	75	II
II категория от 9 до 15 лет		
III категория от 15 и старше		
Комарова Анастасия, 14 лет, Замятин Максим 17 лет (МКУ ДО ДДТ пгт. Тужа)	114	I

Номинация «Мультипликационный фильм»		
ФИО	ИТОГО (баллы)	МЕСТО
I категория до 9 лет		
II категория от 9 до 15 лет		
Ерошкина Екатерина 14 лет Татарин Николай 14 лет Стафеев Алексей 15 лет (МКОУ ОШ д. Пушкино Яранский р-н)	76	I
III категория от 15 и старше		
Бармина Елизавета 15 лет (КОГБУ ШИ ОВЗ г. Киров)	74	II
Шишкин Владислав 14 лет, Шалагинова Ксения 15 лет, Широких Валерия 15 лет (КОГБУ ШИ ОВЗ г. Киров)	74	II
Коньшев Константин 16 лет, Хорошавцев Николай 15 лет, Шевяков Андрей 15 лет (КОГБУ ШИ ОВЗ г. Киров)	80	I



Популяризация энергосбережения

Рассказ «Планета для счастливой жизни»

**Катаева Анастасия Андреевна, 13 лет
МБОУ СОШ с УИОП №60 г. Киров**

В бескрайнем и бесконечном космосе огромное количество разных тел. Планеты бывают и огромные скопления различных газов, что именуются звёздами; кометы...

Всё это завораживает и заставляет погрузиться в бездну мыслей о том, насколько огромна и таинственна наша Вселенная. В этом пространстве вакуума и космических тел есть планета, что, по сути, не отличается от других планет, населённых разной живностью вроде животных и растений. Но на этой планете «Жизнь», хоть и в малом размере, но присутствует материал, при синтезе которого выделяется столько электричества, сколько его бы хватило на активную жизнь в мегаполисе на протяжении минимум пятнадцати лет. Проблема в том, что этот материал, мало того, что находится около ядра, что расклеван до неимоверно высоких температур, так он ещё и разбросан в разных местах, что только усложняет задачу по поиску этого вещества. Пришлось бы перерыть буквально всю планету, разрушая биосферу настолько стремительно, насколько было бы это возможно... Если, конечно, учитывать то, что на время существования этой планеты было много других, с новейшим оборудованием, что способно уничтожить всю кору и верхнюю мантию планеты всего за пару секунд. Это разрушение могли сделать только самые беспощадные, самые скупые и гордые Личности, которые только и думали о том, как сделать свою жизнь ещё лучше, не прилагая к этому больших усилий и финансов. На такой поступок могли пойти ещё те, кто хотел держать свою планету в достойном состоянии.

Была в том же космосе планета «МегаПолис», что была заполнена разнообразными заводами, что, между прочим, в большинстве своём были бесполезными. В связи с этой не экономностью энергии и ресурсов на планете не хватало электричества. Тем более жители этой планеты видели ошибки других населённых планет, и их заводы стремительно загрязняли атмосферу. Поэтому они решили поставить на свои заводы фильтры воздуха, что ещё дополнительно забирало часть электричества.

Вследствии с этим дефицитом энергии жители планеты решили найти другую планету с нужными ресурсами для поддержания жизни на своей планете. Они построили много новых исследовательских спутников и центров, построили множество космических кораблей и начали свои поиски. Планет в выборе было много, но жребий пал именно на планету «Жизнь».

Команда археологов «атакующей» планеты высадилась на планету с нужными ресурсами и начала при помощи сильных металлоискателей и приборов поиски материала, что содержал огромное количество электричества.

Первая экспедиция длилась не так долго, как сначала могло бы показаться, и поэтому они начали использовать самое разрушительное оружие в их арсенале на тот момент. Это был мощный бур, что мог вырыть, кору планеты и её верхнюю мантию всего за пару секунд, что и случилось в ближайшем будущем.

Через некоторое время они нашли этот заветный материал, хоть и в маленьком количестве: собрали материалы и улетели, оставляя планету разрушаться окончательно, вплоть до метеоритов. К тому моменту, когда жители, что участвовали в экспедиции, прилетели на свою планету, запасы электричества как раз истощались. Они вполне быстро доставили материал в нужную лабораторию и положили его в синтезирующий прибор. После долгого процесса синтеза этого материала, из него ничего не вышло. К сожалению, электричество в этом материале не может присутствовать, если он находится не около высоких температур, а эту высокую температуру как раз давало ядро планеты. И причём даже самые мощные приборы не могли повторить этой температуры.

Планета «МегаПолис» совсем истратило ресурсы, и население упало по развитию науки, техники до максимум эпохи Ренессанса, или даже как в пост апокалипсисе – остались лишь руины. Планета, что была разрушена, в результате развалилась на мелкие куски комет, которые так и остались витать в вакууме космоса.

В бескрайнем и бесконечном космосе огромное количество разных тел: Планеты, огромные скопления различных газов, что именуются звёздами, кометы...

Всё это завораживает и заставляет погрузиться в бездну мыслей о том, насколько огромна и таинственна наша Вселенная. Но если вспомнить, что некоторые жадные жители одной планеты разрушили в порыве своей скупости другую планету, то уже начинаешь думать о том, что такая же ситуация происходит и на нашей планете, хоть и не в таких серьёзных масштабах на уровне планет.

Если наша планета и не является Вселенной, то она является в том или ином случае нашим домом; местом, где мы можем получить всё для нашей счастливой жизни, но мы так небрежно относимся к тому, что она нам предоставляет...

Так давайте же не будем жадными и расточительными, а будем рационально использовать те материалы, что нам предоставляет наша планета «Земля».

Популяризация энергосбережения



1.



3.



4.



2.

- 1. **Кашина Вероника Сергеевна**, 16 лет МКОУ ДО Детская школа искусств пгт Фаленки
- 2. **Егорова Александра Николаевна**, 12 лет МКОУ ДО "Детская школа искусств" пгт Фаленки
- 3. **Саттарова Динара Сергеевна**, 15 лет МБОУ ХТЛ г. Киров
- 4. **Миклина Мария Сергеевна**, 11 лет МКОУ ДО "Детская школа искусств" пгт Фаленки



Приключение Феда на планете Электрониус

Анфилатова Софья 12 лет
МКОУ Гимназия г. Слободской

Яркий свет, новенький планшет стоит на зарядке после долгой игры в «танчики», включен телевизор, папа с Федей играют в футбол на приставке. Но вдруг мальчик вспомнил, что он не сделал домашнюю работу по окружающему миру. Открыв учебник, Федя прочитал вопрос по последнему параграфу. Вопрос звучал так: «Зачем нам нужно электричество и как его беречь?»

– Как его беречь? А зачем нам оно нужно?! Да ни зачем! И без него проживем!

Сделав уроки, Фёдор лёг спать, а лампу оставил включённой...

Проснувшись утром (родители к этому времени уже ушли на работу), Федя пошёл умываться, но, к удивлению мальчика, из крана полилась ледяная вода. После такого душа мальчуган сразу взбодрился и решил позавтракать горячими бутербродами с сыром. Но микроволновка так и не включилась. Пожевав холодный завтрак, Фёдор решил посмотреть мультики по телику. Но телевизор тоже не работал!!! Расстроившись, наш герой решил срочно связаться с родителями по телефону. Но и тут беда!!! На телефоне зарядки осталось только пять процентов!!! Вдруг телефон сам зазвонил!!! Это был неизвестный номер!!!! И хотя Федя никогда не отвечал на незнакомые номера, сейчас он решил ответить. Из телефона раздался незнакомый мужской голос: «Сегодня ночью произошло чрезвычайное событие! Королева Эконергика с планеты Электрониус заболела страшной болезнью. И чтобы её планета не погибла, королева приняла решение ограничить другие планеты электричеством... Только ты, Федя, можешь всех спасти! И свою планету, и планету Электрониус!» И тут телефон выключился...

– Но как же я могу помочь? И почему именно я?!

Немного подумав, мальчик решил выйти на улицу. Во дворе, прямо посреди детской площадки, стоял космический корабль. На платформе корабля стоял незнакомый мужчина в чёрном костюме и с чёрным чемоданом в руках. Он был похож на спец-агента из фантастических фильмов про пришельцев, которые так любил Федя смотреть вместе с папой по выходным. Мальчик испугался, подойти поближе к кораблю ему не хватало смелости... Но мужчина молча смотрел на Федю и как бы звал пойти за собой. И тут наш герой, набравшись смелости, шагнул вперед. Станный человек был нем, как рыба, но мальчик понимал, что ему следует идти за ним.

Зайдя в космический корабль, мальчуган увидел огромный стол. Человек в чёрном открыл свой чемодан и достал из него пистолет, который очень напоминал тот, из которого Федя летом на даче обстреливал папу водой. Тогда было очень весело! Да это и в самом деле водяной пистолет! Зачем он спец-агенту?! Еще в чемодане лежал антиэлектрический костюм. Агент объяснил Феде, что в спасательной операции, такой костюм просто необходим. А ещё в чемодане на самом дне в прозрачной коробочке лежала волшебная пилюля, так, на всякий случай, которая могла спасти жизнь любому существу с любой планеты.

И вот наш герой уже готов отлететь навстречу неизведанным приключениям... Тут он замечает, что из кармана незнакомца выпал какой-то листок, да это же фотография! Точно такая же стоит у них дома в старинной рамочке на полке в гостиной! Федя всегда думал, что папа на ней сфотографирован со странными героями из незнакомого ему фильма. А когда он спрашивал о них папу, то он только как-то загадочно смотрел на сына и улыбался...

Незнакомец поведал нашему юному страннику, что выбор спасителя не случаен. Оказалось, что в семье Феда по мужской линии передавался волшебный дар – понимать электридов, таких маленьких человечков, живущих на планете Электрониус. Федя папа был последним представителем удивительного рода. Все так думали, пока не родился Федя. И теперь только Федя сможет всех спасти!!!

Заревели моторы и космический корабль взлетел. Пройдя по кораблю, мальчик нашёл запас орешков в шоколаде. Перекусив, Федя уселся в озорное капитанское кресло, и, глядя из иллюминатора в космическое пространство, мальчик думал о том, что же ждёт его впереди...

Он задремал. Неожиданно мальчик проснулся, корабль уже приземлился. Прихватив с собой запас орешков, чемоданчик спец-агента и фотографию, Федя решил выйти наружу. У выхода стояла летающая доска, Федя прихватил и её. Выйдя из корабля, мальчик огляделся, на незнакомой планете было пусто и тихо. Встав на доску, Фёдор полетел навстречу неизведанным, а может и опасным приключениям. Летел он долго, уже начав умирать со скуки, неожиданно он увидел совсем маленькие домики.

– Наверно это дома тех самых электридов, – подумал Федя. Все ближе и ближе он подлетал к этим домикам. Городок казался заброшенным. Федя решил приземлиться. Приземлившись, мальчик, услышал странные звуки, приглядевшись, Федя заметил маленького человечка, хотя, подумав, он решил, что это и есть электрид – житель планеты Электрониус.

Электрид плакал около лежащего друга. У него совсем закончилась энергия. Увидев мальчика, электрид радостно закричал: «Федя, мы так тебя ждали. Теперь ты нас всех спасешь!» Электрид Ионик рассказал Феде, что из города все жители ушли на специальную станцию, где сосредоточены резервные запасы электричества, там же была и королева Эконергика, а он с другом не успел, потому что они заигрались и не заметили, как у друга закончился весь запас энергии, и теперь он не знает, что делать дальше и куда идти. Немного думая, Федя достал волшебную пилюлю и отдал маленькому электриду Катионику. Тот мгновенно засветился и ожил, но он был всё ещё очень слаб.

Наши путешественники втроем полетели спасать королеву и её подданных. Вскоре они добрались до резервной станции. Ворота, как ни странно, были распахнуты и наши путешественники без труда зашли на станцию. Поплывав по коридорам, они наконец-то дошли до тронного зала. И тут Ионик заметил, что королеву охраняют злые монстры, пожиратели электричества. Они через свои длинные щупальца-провода высасывали из королевы Эконергика жизненные силы. Катионик вспомнил, что эти монстры боятся воды. Федя быстро переоделся в защитный костюм и перезарядил водяной пистолет.

На счет «три» Фёдор выскочил из укрытия и обстрелял жутких монстров водой. Те заискрились и перегорели. Обезвредив монстров, все дружно подбежали к Эконергике и заплакали, потому что королева не двигалась.

И тут Федя вскрикнул: «Друзья, давайте попробуем подзарядить королеву!»

Вырвав провода, прикрепленные к монстрам, Ионик и Катионик, взяв их в руки, подзарядили королеву. Она открыла глаза, и слабо улыбувшись, сказала: «Спасибо тебе, Федя, и вам спасибо, мои маленькие спасители, я все знаю, как вы рискуя собой, спасли меня и нашу планету».

Тут отовсюду стали подходить электриды и благодарить своих спасителей. Вся станция мгновенно засветилась! Королева обрела силы! По специальной линии передачи энергии Эконергика зарядила всю планету Электрониус. Теперь можно и другие планеты подключить к электричеству.

Федю спецрейсом отправили домой. Вернувшись домой, мальчик не стал рассказывать о приключении ни папе, ни маме, ни сестре. Но с того дня папа как-то странно разглядывал фотографию на полке, а потом долго смотрел на сына, как будто хотел о чём-то спросить, но не решался...

А с королевой Эконергикой, Иоником и Катиоником, которые, кстати, стали главными придворными электридами, Федя вел почтовую переписку. А электричество с того дня Фёдор стал беречь: выключал свет за собой и не оставлял включенными без надобности электроприборы.

Рассказ о том, как прекратить треск в семейном бюджете

Кудрявцева Наталья 13 лет
КОГБУ для детей-сирот ШИ ОВЗ г. Слободского

Попросила я у родителей новый сотовый телефон купить. А у них один ответ: «Семейный бюджет по швам трещит, а тебе телефон подавай». Я прислушалась. Никаких посторонних звуков, похожих на треск, нет. «Что трещит? – спрашиваю, – я только звук работающего телевизора слышу». «Не там слушаешь, – усмехнулись папа и мама, – много уходит на оплату за квартиру, питание, одежду, на телефон в этом месяце средств не остаётся».

Я очень хотела новый телефон и потому принялась изучать платёжные квитанции. Вот плата за отопление. Её моя семья уменьшить не может. Зима на носу. Без тёплых батарей в квартире замёрзнем. Вот сумма к оплате за воду. Но к экономии воды надо подходить осторожно – можно от грязи заболеть. Остаётся электричество. Решила – буду экономить свет.

Стала всё время в квартире свет выключать. Как только родители из комнаты выйдут, сразу бегу и нажимаю выключатель. Людей в помещении нет, а свет горит! Пока родители на работе или по делам уходили, вообще старалась без света сидеть. Уроки при дневном свете готовила, темно станет – учебник в сторону.

В результате папа пошёл по темноте в комнату – запнулся, ногу подвернул. Мама коту на хвост наступила. В дневнике сплошные замечания о невыученных уроках. Если так продолжат, у родителей появится ещё один повод не покупать мне телефон.

Нужно по-деловому к вопросу экономии подходить. Зашла в интернете на ссылку «Экономия электроэнергии дома». Прочитала и увидела нашу квартиру глазами экономиста: телефон уже зарядился, а вилка в розетке ещё осталась, спинка дивана батарею закрыла, подоконники большими цветами заставлены. В комнате от этого прохладно и полутемно. Утром свет горит, днём горит, вечером до самой ночи – никаких денег не хватает на оплату.

Предложила я маме с папой диван от батареи отодвинуть – если в комнате тепло, обогреватель не нужен. Окна утеплить – холодный воздух по квартире не будет гулять. С подоконников высокие цветы на пол убрать – света в комнате станет больше, электричество зря жечь не будем. Ночью вилку телевизора и микроволновой печи из розетки доставать – они даже в спящем режиме электричество берут. В люстры и мою настольную лампу вместо обычных лампочек вставили энергосберегающие. Без света в комнату входить для здоровья опасно, а уроки всё равно в полном объёме учить нужно.

Решили месяц так экономить, а потом сумму к оплате в квитанции посмотреть. Через месяц вместе с газетами папа принёси платёжные листы. Я первым делом в квитанции плату за электроэнергию рассматриваю. Ага, за свет сумма к оплате меньше, чем обычно. Помогает моя экономия! «Что, – спрашиваю родителей, – сейчас бюджет трещит?» «Уже не трещит, а лишь потрескивает!» – посмеиваются мама с папой. Если так дело экономно пойдёт, бюджет и потрескивать перестанет. А значит, примерно месяца через три зазвонит в моём кармане новый телефон. Буду ждать, свет с теплом экономить и прислушиваться!

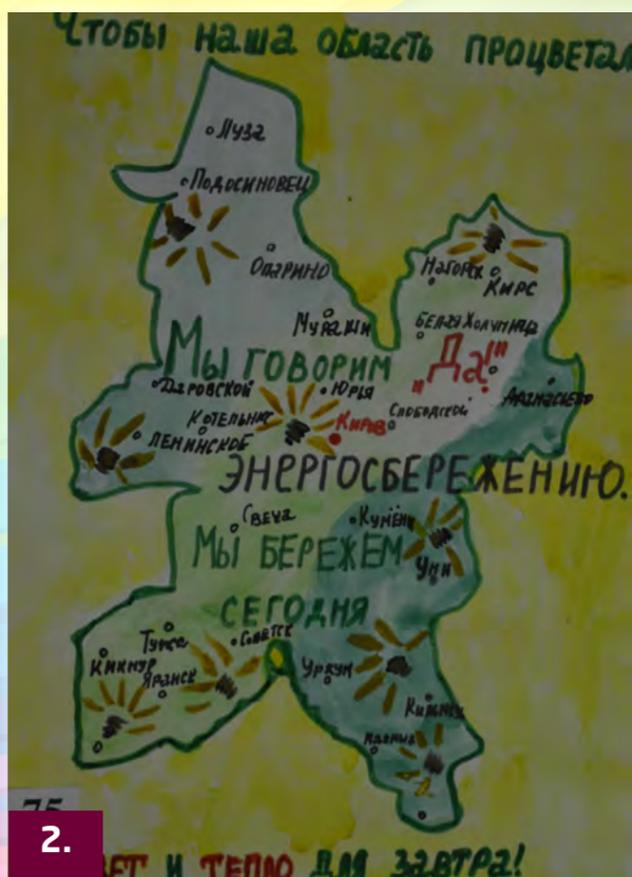
Популяризация энергосбережения



1.



3.



2.



4.



5.

1. Потапова Ксения Евгеньевна, 16 лет МБОУ ХТЛ г. Киров
2. Дресвянникова Татьяна Витальевна, 8 лет КОГБУ ШИ ОВЗ № 3 г. Киров
3. Злобина Ульяна Алексевна, 14 лет г. Кирово-Чепецк
4. Захарова Алена Павловна, 12 лет МКОУ СОШ с. Ныр Тужинского района
5. Крюкова Анастасия Сергеевна, 15 лет МБОУ ХТЛ г. Киров

Популяризация энергосбережения

С УВАЖЕНИЕМ к энергосбережению...



А.В. Марков,
учитель ОБЖ
КОГАУ «Лицей
естественных наук»,
г. Киров

Глобальной тенденцией современного мирового сообщества является постоянная и активная реализация различного масштаба и вида проектов, посвященных эффективному использованию энергии. Подобные проекты имеют не только экономическое значение, но также и экологическое, поскольку напрямую воздействуют на окружающую среду. В частности, речь идет о сокращении выбросов парниковых газов, возникающих в результате производства энергии из ископаемого топлива. Следовательно, сокращение производства и потребления энергоресурсов приводит к непосредственному улучшению окружающего мира.

Для России данная проблема также стала одной из приоритетных, особенно учитывая отставание нашей страны в сфере энергоэффективности от промышленно развитых стран мира. На сегодняшний момент российское го-

сударство предпринимает ряд ключевых шагов для достижения позитивных изменений сложившейся ситуации в области энергосбережения, в частности: разрабатываются и вводятся в действие новые нормативные документы, направленные на решение вопросов повышения эффективности использования энергии и энергосбережения; начата модернизация всей системы ЖКХ; разрабатываются инновационные технологии по энергосбережению и т.п.

Однако в любой сложной системе основу ее функционирования составляют люди. Для того, чтобы Россия могла занять достойное место в числе стран, заботящихся о благополучии нашей планеты, для того, чтобы рядовые жители нашей страны могли не менее достойно жить в ней, необходимо целенаправленно обучать и воспитывать подрастающие поколения как рачительных пользователей природных ресурсов.

Популяризация энергосбережения



Комплексное обучение энергосбережению на разных этапах возрастного развития ребенка позволит ему вырасти думающим, заботящимся об окружающем мире человеком.

Для проведения уроков по энергосбережению в Лицее естественных наук г. Кирова Андрей Викторович Марков разработал свою методику преподнесения информации до подросткового поколения, для тех, кто будет жить на планете Земля завтра. Для малышей педагог подготовил мультипликационные фильмы и познавательную игру, для школьников среднего звена – создал целую копилку «Энергоэффективных советов», ну а старшеклассники постигают азы энергосбережения через просмотр документального фильма (кстати, снятого учениками Лицея естественных наук).

На уроках «С уважением к энергосбережению...», которые проходят регулярно в Лицее естественных наук, школьники черпают много нужной информации для размышления и применения в жизни. Делятся полученными знаниями со сверстниками и родителями.

В результате анализа анкет учащихся (анкеты были розданы заранее) выяснилось, что большинство ребят выполняют простые правила энергосбережения: выключают свет в комнате, когда уходят из неё, не ставят мебель перед обогревателями, используют энергосберегающие лампы, используют местное освещение (настольную лампу, торшер), заклеивают окна на зиму или заменяют старые деревянные окна на новые пластиковые.

В ходе дискуссии на тему экономного использования энергии учащиеся предлагали разные способы сокращения затрат энергии: выключать электроприборы из сети, сократить время работы за компьютером, разогревать еду на плите, а не в микроволновой печи, использовать обычный чайник вместо элек-

трического, заменить лампы накаливания на энергосберегающие, закрывать водопроводный кран, чтобы из него не капала вода, выключать воду, когда чистишь зубы, писать на обеих сторонах бумажного листа, покупать отечественные продукты, употреблять в пищу больше свежих овощей и фруктов, так как на производство, доставку и приготовление пищи требуется израсходовать значительно больше энергии. Закончился День энергосбережения отключением электроэнергии во всех школьных кабинетах, коридорах, оставив только необходимое освещение.

«Такие мероприятия действительно необходимы для школьников. Дети узнают очень много интересной и важной информации, да и для учителей советы по энергосбережению являются очень полезными», – заметил Андрей Викторович.

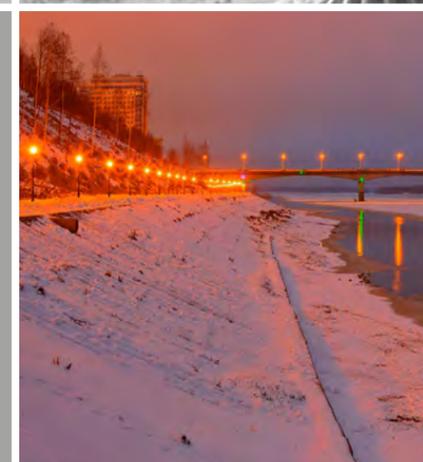
Со слов Русановой Валентины Анатольевны, директора КОГАУ «Лицей естественных наук»: «Уроки по энергосбережению, проводимые в нашем Лицее, получили достойную оценку как педагогов, так и школьников, и, по моему мнению, могут занять достойное место в программе курса «Основ безопасности жизнедеятельности» в школе».

Уроки по энергосбережению – не единственный способ рассказать детям как правильно распоряжаться ресурсами, без которых в современном мире уже не обойтись. Изучение вопросов, связанных с энергосбережением в курсе физики, наряду с традиционными аспектами, значительно расширяет знания в данной области и дает осознание того, что будущее планеты зависит от каждого из них лично.

Подобные мероприятия могут стать мощным инструментом повышения осведомленности детей в вопросах энергосбережения и эффективного использования энергетических ресурсов.



ЭНЕРГЕТИКА В ЛИЦАХ



«В том, что касается будущего, я повторяю одно: за что бы вы ни взялись, главное – будьте преданны своему делу до конца. Не обязательно достигать какого-то звездного успеха, но быть честным перед самим собой в выбранной профессии – обязательно.»

Де Ниро Р.

Энергетика в лицах



БУШНЕВСКИЙ ОЛЕГ БОРИСОВИЧ

- начальник оперативно-диспетчерской службы производственного отделения «Южные электрические сети» филиала «Кировэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья»

БУШНЕВСКИЙ ОЛЕГ БОРИСОВИЧ свой трудовой путь в энергетике начинал в 1997 году в должности инженера Нововятского района электрических сетей. В 2002 году был переведен на должность диспетчера оперативно-диспетчерской службы филиала «Южные электрические сети» ОАО «Кировэнерго», с 2003 года - начальник оперативно-диспетчерской службы производственного отделения «Южные электрические сети».

Основной целью деятельности Бушневого О.Б. является обеспечение качественного и бесперебойного электроснабжения всех категорий потребителей Кировской области, обслуживаемых персоналом Южных электрических сетей. В области оперативного управления Олег Борисович осуществляет контроль за оперативным диспетчерским управлением, согласованной работой сетей и подстанций в соответствии с заданным режимом, за поддержанием наиболее надёжной и экономичной схемы электросетей, обеспечивает технически - допустимые токовые нагрузки на оборудовании объектов электросетей, находящихся в управлении и ведении диспетчеров оперативно-диспетчерской службы. Организует проработку оперативных заявок и даёт разрешение на вывод из работы и резерва в ремонт (отключение) оборудования электрических сетей, устройств релейной защиты, автоматики, средств диспетчерского и технологического управления, находящихся в оперативном управлении и ведении оперативно-диспетчерской службы, а также ВЛ 6-10кВ и проходных трансформаторных подстанций, в части подготовки требований по выполнению необходимых режимных мероприятий, обеспечивающих устойчивую работу основной сети, надежное и качественное энергоснабжение потребителей.

Бушнево О.Б. проводит работу по разработке и внедрению передовых технологий для оперативного персонала Южных электрических сетей, участвует в проведении внезапных проверок на территории производственного отделения, проводит проверку работы оперативного персонала с выездом в районы электрических сетей. Бушнево О.Б. готовит оперативно-техническую документацию и разрабатывает программы включения вновь построенных электроустановок.

Кроме того, в 2013 году Олег Борисович принимал личное участие в подготовке и вводу в эксплуатацию реконструированной, а фактически построенной вновь, подстанции 110/35/10 кВ «ССК» (в п. Радужный г. Кирова). Подстанция «ССК» является одним из наиболее крупных объектов инвестиционной программы филиала «Кировэнерго». После её реконструкции значительно повысилась надёжность электроснабжения потребителей, кроме того подстанция стала «опорным объектом» на основном направлении развития

областного центра и позволила снизить проблемы дефицита энерго мощностей в городе.

В 2013 - 2014 годах персоналом оперативно-диспетчерской службы проводилась большая работа по реализации проекта по схеме выдачи дополнительной мощности при реконструкции Кировской ТЭЦ-3 и прилегающих к ней ВЛ-110 кВ. Данная работа требовала ежедневной координации действий персонала подрядных организаций и персонала производственного отделения «Южные электрические сети» в части безопасного выполнения работ в строгом соответствии с утвержденным графиком, правильной и своевременной подачи заявок на вывод в ремонт линий ВЛ-110 кВ энергоузла ТЭЦ-3 по демонтажу старых и строительству новых ВЛ-110 кВ данного узла. Реализация проекта позволила снизить энергозависимость Кировской области от внешних поставщиков электроэнергии.

В марте 2016 года, по разработанной Бушневым О.Б. разовой программе включения в работу энергооборудования, были включены в работу вновь построенная подстанция 35/10 кВ «Чистые Пруды» и заходы воздушных линий электропередачи 35 кВ, питающих данную подстанцию. Под руководством начальника оперативно-диспетчерской службы для данной подстанции разрабатывались новые производственные инструкции, нормальные схемы электрических соединений, перечни документации и другие нормативные и оперативные документы, необходимые для дальнейшей эксплуатации подстанции 35/10 кВ «Чистые Пруды». Данная подстанция является одним из объектов инвестиционной программы 2016 года филиала «Кировэнерго» и после её запуска на полную мощность значительно повысится надёжность электроснабжения потребителей развивающегося микрорайона города Кирова - Чистые Пруды.

За добросовестное отношение к выполняемой работе и профессиональную грамотность, Бушнево О.Б. пользуется уважением и доверием коллег по работе.



Энергетика в лицах



ДМИТРИЙ ВАРАНКИН:

«Каждый мастер - это Инженер с большой буквы. И немного психолог».

В июне 2017 года в МРСК Центра и Приволжья был определен победитель конкурса «Лучший инженер». Выбор делался на основании результатов соревнований бригад по ремонту и обслуживанию распределительных сетей, прошедших в Воронеже. Победителем признан Дмитрий Варанкин - мастер участка Афанасьевского РЭС Северных электрических сетей филиала «Кировэнерго».

С ДМИТРИЕМ ИВАНОВИЧЕМ первая встреча состоялась накануне отъезда его бригады в город Пензу на соревнования ПАО «Россети», где команда «Кировэнерго», победившая в Воронеже, представляла МРСК Центра и Приволжья. Подготовка шла полным ходом. Ребята из далекого даже по меркам Кировской области поселка Афанасьево жили на базе производственного отделения Северных электрических сетей и готовились к турниру российского уровня. Найти даже один час для разговора удалось не сразу.

«Я не из династии энергетиков, у меня не было перед глазами примера родителей или знакомых, - рассказывает Варанкин, - Я просто со школы любил технические науки. Поступил на заочное отделение электротехнического факультета Вятского технического университета (сейчас вуз называется Вятский госуниверситет) - и ни разу не пожалел об этом. Через два года уже работал в РЭС монтером».

Первым наставником Дмитрия Ивановича стал мастер Владимир Николаевич Котегов, человек опытный и мудрый. Заметим, что площадь Афанасьевского района - больше 5 тысяч километров, проблемы с распределениями могут случиться на любом участке, особо на месте не посидишь. Но молодому и перспективному Дмитрию Варанкину все это нравилось. Он уверен, что в работе энергетика, есть своя, ни с чем не сравнимая, романтика. И даже то, что труд в РЭС в целом не из легких, ему по душе.

После ухода мастера Котегова на заслуженный отдых его место занял Дмитрий Иванович.

«Какие качества особенно важны для мастера?» - спрашиваю я его. Отвечает: «В первую очередь, мастер должен быть хорошим инженером - профессиональным и опытным. А во-вторых, немного психологом. Он должен уметь руководить своей бригадой, ставить задачи и контролировать процесс исполнения. Иногда в чем-то проявлять жесткость - например, если дисциплины не хватает».

Бригада Варанкина - под стать начальнику. Молодые, до 40, харизматичные и веселые ребята. Дмитрия Ивановича уважительно называют «мастер». Коллектив сплоченный и сработавшийся. За последние годы команда неоднократно становилась победителем соревнований внутри производственного отделения и филиала. А 2017-й стал особо «урожайным»: уже третий турнир в этом году бригада завершает победами.

Выезд в Воронеж в июне 2017-го стал для Варанкина не просто первой дальней командировкой за 13 лет работы в «Кировэнерго», но и, как он признается, чуть ли не первым далеким выездом за пределы Кировской области за всю жизнь.

«Когда узнали, что нам предстоит представлять Кировэнерго на соревнованиях МРСК, даже не поверилось сначала, - рассказывает Дмитрий Иванович, - Первое, что почувствовал - гордость за родной РЭС!»

Подготовка к Воронежу (соревнования МРСК) и к Пензе (соревнования Россетей) слились для Дмитрия Ивановича в единый длинный и непростой процесс. В этот период бригада успевала все: и готовиться к практическим этапам, и штудировать теорию, и работать. «Для меня психологически сложнее даются «кабинетные» этапы, например, проверка знаний действующих правил, инструкций и норм». Работать на линиях привычнее. А самым сложным на воронежских соревнованиях для всей команды оказался этап «Подключение жилого дома от действующей ВЛ-0,4 кВ с применением гидроподъемника». Условия этапа были скорректированы уже на соревнованиях, но мы справились. Я доволен тем, как отработали мои ребята. Навсегда запомню это ни с чем не сравнимое предчувствие победы! На нашем последнем этапе мы выкладывались на 200%, понимая, что благодаря своим усилиям будем стоять на пьедестале почета».

Результат не заставил себя ждать - команда под руководством мастера Варанкина стала третьей среди команд МРСК Центра и МРСК Центра и Приволжья и первой - среди команд своего МРСК. А сам Дмитрий Иванович выбран победителем конкурса «Лучший инженер».

Дома лучшего инженера МРСК Центра и Приволжья ждет большая семья - жена, сын и две дочки. На вопрос, хотел ли бы он, чтобы дети пошли по стопам отца, Варанкин отвечает: «Я хочу, чтобы они выбрали профессию по душе. А что это будет за работа - жизнь покажет». Хотя признается, что в его родном районе быть энергетиком - престижно. Хотя бы потому, что выбор стабильных мест работы - не так велик.

На вопрос про хобби Дмитрий Иванович задумался и ответил: «Книги люблю. Предпочитаю художественную литературу, например, фантастику. Но на деле почитать что-то легкое получается не часто. Сейчас, например, со мной совсем другие книги - всевозможные правила. А вот останутся все соревнования позади - почитаем то, что хочется».



ОНИ СТОЯЛИ У ИСТОКОВ городской электрической сети...



Не зная и не уважая своего прошлого, невозможно создавать что-то новое и двигаться вперед в будущее. АО «Горэлектросеть» в 2017 году отмечает свое 25-летие, однако история городских электрических сетей берет свое начало еще в прошлом столетии, когда только-только начиналась электрификация города и появились первые фонари. Предприятие всегда отличалось добрыми традициями, одна из которых - это почет и уважение к ветеранам предприятия, благодаря которым было положено начало его плодотворной деятельности. Именно они создавали и развивали службы, учили и передавали опыт не одному поколению молодых специалистов, которые сейчас уже сами являются наставниками для молодежи.

Безусловно, уже легендами городской сети стали люди, которые стояли у самых истоков городской электрической сети – это **Леонид Иванович Сакерин** и

Игорь Максимович Галкин. Леонид Иванович многое сделал для предприятия и в последние десятилетия его работы на нем в должности директора, и задолго до этого, когда городские сети еще входили в состав объединения «Кировкоммунэнерго». Пройдя все ступеньки служебной лестницы, Леонид Иванович сумел стать грамотным руководителем. Двери его кабинета всегда были открыты для всех сотрудников предприятия, любой мог подойти к нему и задать не только производственный вопрос, но и поделиться своими проблемами, посоветоваться как со старшим товарищем. Леонид Иванович не просто выслушивал, а всегда старался помочь человеку, в том числе и в решении квартирного вопроса. Многим работникам предприятия была предоставлена ссуда на приобретение жилья. Не смотря на свой статус, Леонид Иванович был человеком скромным, постоянно работал над собой и считал, что человек должен совершенствоваться, никогда не останавливаться на достигнутом, всегда узнавать что-то новое. Он всегда был в курсе всех дел, держал руку на пульсе предприятия, глубоко вникал во все технические вопросы. За годы своей работы он был неоднократно награжден самыми разными видами наград, среди которых медаль «Ветеран труда».

Игорь Максимович Галкин все свою жизнь проработал в городских электрических сетях, начинал в 1949 году техником оперативной службы, а затем в 1959 году был назначен начальником городской электрической сети, входившей тогда в состав Северных электросетей «Кировэнерго». В период, когда городские электрические сети вошли в состав «Кировкоммунэнерго», возглавлял район кабельных электросетей, а с 1980 года стал главным инженером предприятия «Горэлектросеть». За все время работы Игорь Максимович показал себя инициативным ответственным и очень обязательным человеком, высококвалифицированным специалистом, бесконечно увлеченным

своим делом. Его всегда отличали честность, справедливость и внимательность к людям. Имея огромный опыт работы в электросетях, он умел найти техническое решение любой сложной задачи. Игорь Максимович внес неоценимый вклад в создание надежной схемы электроснабжения электросетей города. Принятый им принцип построения сети 6-10 кВ – «двулучевая замкнутая схема» до сих пор используется. Главным же его принципом и девизом было: «Мы существуем для потребителя, а не потребитель для нас!» Его выполнения он всегда очень четко требовал от своих подчиненных. Спустя рукава Игорь Максимович работать просто не умел, являлся активным рационализатором за что был неоднократно отмечен серьезными государственными наградами, как например, Орден Трудового Красного Знамени, получил звание «Заслуженный работник жилищно-коммунального хозяйства РСФСР».

Много сил и труда в развитие предприятия вложил заслуженный ветеран городских электрических сетей **Владимир Прокопьевич Береснев.** Во многом благодаря ему до нас дошли многие интересные факты из жизни городских сетей середины прошлого века и более позднего периода. Он, как многие другие ветераны отрасли, посвятил свою жизнь энергетике. Начав работать в 1949 году дежурным на подстанции «Северная», а впоследствии возглавил район кабельных сетей в объединении «Кировкоммунэнерго» Даже после выхода на заслуженный отдых Владимир Прокопьевич не остался в стороне от предприятия – в начале 90-х гг он вернулся сюда, чтобы организовать работу по материально-техническому обеспечению МУП «Горэлектросеть».

Он внес большую лепту не только в производственную деятельность предприятия, но и в развитие спортивного движения среди коллектива, сам был примером для многих и участвовал практически во всех соревнованиях. Также как и его предшественники имеет немало наград и медалей. В октябре 2017 года Владимир Прокопьевич отпраздновал свой 92 день рождения, на сегодняшний день это самый «взрослый» представитель организации находящийся на заслуженный отдыхе, однако исправно посещающий все мероприятия, которые организует предприятие для своих ветеранов.

Работа оперативно-диспетчерской службы - а это, как говорят сами энергетики, сердце предприятия, сложна и ответственна. С момента ее образования и по сей день здесь работают люди исключительно добросовестные, ответственные, внимательные, знающие и любящие свое дело. **Елизавета Анатольевна Легконравова** стояла у самых истоков создания этой службы и многие годы ее возглавляла.

Это человек редкой дисциплины и ума, руководитель с большой буквы, принципиальный и требовательный, способный научить своих коллег работать так, как этого требуют все нормы и правила. Ее трудовой путь начался с работы в слесарном цехе авторемзавода, на который она попала после окончания ФЗО, затем по окончании промышленного техникума, в июле 1948 года Елизавета Анатольевна начала работать дежурным электромонтером на подстанции «Западная», где освоила все тонкости этой профессии на практике. После образования диспетчерской службы городской электрической сети в 1952 году Елизавета Анатольевна была переведена туда на должность диспетчера. Она всегда выделялась среди других сотрудников яркими организаторскими способностями, любое дело, за которое она бралась, выполняла всегда на совесть и того же требовала от своих подчиненных. Десять лет назад мне посчастливилось лично познакомиться с этим уникальным человеком, вот, что она рассказала тогда о начале своей работы в электросетях: «Диспетчер городской электрической сети располагался на втором этаже старого здания во дворе «Кировэнерго». В его распоряжении были огромные журналы с адресами всех потребителей города Кирова, там же содержалась информация о точках подключения. Схем электросетей, которые мы привыкли видеть сегодня не было. На первом этаже здания находились электромонтеры, в распоряжении которых имелся фанерный щит со схемами обозначения улиц. Когда диспетчеру поступала заявка, нужно было найти звонившего потребителя в огромном журнале и направить электромонтера для устранения неисправностей. Автомашин в распоряжении ОДС не было, монтеры со всеми приспособлениями и инструментом передвигались по городу пешком. Диспетчеру приходилось работать практически вслепую, вот тогда и возникла идея вычертить электрическую схему города. Все создавали сами: краской на щитах рисовали план города, нанесли на него сети, так на предприятии появился первый диспетчерский щит». В мае 1974 года Елизавета Анатольевна возглавила производственно-техническую службу Кировской городской электросети, сменив



**Владимир Прокопьевич
Береснев**



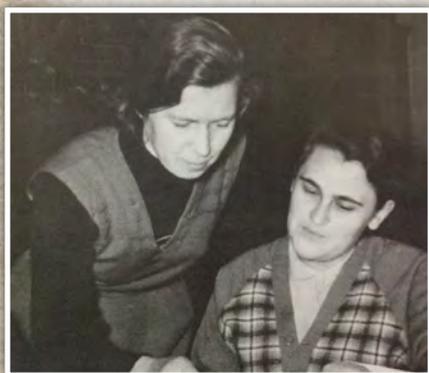
**Елизавета Анатольевна
Легконравова**



Энергетика в лицах



**Лариса Сергеевна
Багаева**



**А.В.
Головенкина**



на этом посту свою предшественницу **Галину Дмитриевну Маломан**. Елизавета Анатольевна, благодаря присущей ей твердости характера смогла организовать четкую работу вверенного ей подразделения и постоянно поддерживать образцовую дисциплину в своем коллективе. Много внимания она уделяла подготовке и обучению персонала службы, сама проводила технические учебы, принимала экзамены у подчиненных, была требовательна, считая, что в их работе не может быть мелочей – за каждым неверным движением может оказаться человеческая жизнь. Сильный характер, умение собраться в любой ситуации не раз выручали Елизавету Анатольевну. В своей беседе она вспоминала очень памятный случай, когда 31 декабря 1978 года ударил мороз под 40 градусов, из-за сильных морозов резко увеличились нагрузки в сетях и отключился фидерный пункт. Все бригады были заняты устранением других дефектов, поэтому пришлось в срочном порядке вместе с Игорем Максимовичем Галкиным создавать собственную бригаду и на такси добираться до места отключения, чтобы восстановить электроснабжение потребителей района. Огромный вклад в развитие оперативно-диспетчерской службы внесли: **В.И. Перминов, А.Н. Сакерина, А.В. Головенкина, Ю.Н. Новокшенов, Е.К. Огородов, В.П. Снегирева, Г.Н. Нагайцева, Д.Г. Фетищев**, долгое время в службе работала инженер по режимам **В.И. Черепанова**.

В 1977 году пришла на предприятие **Лариса Сергеевна Багаева** уже имея за плечами серьезный опыт работы в сетях Кировэнерго, в городскую сеть попала с «благословения» своего научного руководителя в механико-технологическом техникуме **А.В. Головенкиной**. За десять лет Лариса Сергеевна в совершенстве освоила работу дежурного диспетчера, а также с энтузиазмом взялась за предложенную ей работу диспетчера по режимам. Надо сказать, что первые компьютеры появились на предприятии только в начале 90-х годов, а до этого времени все расчеты велись исключительно с помощью логарифмической линейки, которая, к слову сказать, до сих пор храниться у Ларисы Сергеевны и является, как она сама говорит, талисманом и напоминанием об очень большом и значимом этапе ее жизни. Не смотря на сложную работу, она пришлась ей по плечу, по нраву и по душе. Здесь в полной мере раскрылись ее математические способности, аналитический склад ума. Выполняемые ей расчеты режимов значительно облегчали работу диспетчера, обеспечивали надежность электроснабжения потребителей, позволяли своевременно выявить слабые участки сети. Последние 15 лет своей работы на предприятии до самого выхода на заслуженный отдых Лариса Сергеевна возглавила производственно-технический отдел предприятия. Ей удалось создать грамотный, работоспособный коллектив единомышленников, который также стал продолжателем заложенных традиций. За время ее трудовой деятельности не было ни одного случая, когда бы электрическая сеть выходила из строя по причине перегрузки или неверного расчета режима.

Сегодня ветеранская организация АО «Горэлектросеть» насчитывает порядка 110 ветеранов, которые не один десяток лет трудились на предприятиях в различных службах и отделах, многие из них отмечены городскими и областными наградами, а также грамотами и благодарностями предприятия. Возглавляет ветеранскую организацию, которая была создана на предприятии в 2006 году Васенина Лилия Борисовна, она ведет активную общественную работу и заботится о благополучии своих подопечных.

К сожалению, невозможно здесь вместить рассказ о каждом ветеране, который когда-либо трудился в городских электрических сетях, однако каждому коллектив предприятия и руководство выражает огромную благодарность за верность и любовь к своему делу. «Это люди, на которых можно и нужно равняться, с которых надо брать пример, и конечно, о которых мы не имеем права забывать!» - рассказывает директор АО «Горэлектросеть» К.М. Петропавловский.

