

Российские тепловые сети – нужны безотлагательные меры

Вадим Кашеев,
заслуженный энергетик России

Владимир Поляков,
канд. техн. наук

Динамика замены тепловых сетей

Отопительный сезон в полном разгаре. Чего нам ждать от него? Как выдержат зимние нагрузки наши тепловые сети? Перед запуском отопительных систем все регионы бодро отпаровывали – мы готовы. Но чтобы понять, каково реальное состояние российского теплоснабжения, обратимся к статистическим данным, подготовленным правительственными структурами, в частности, к информационно-аналитическим докладам ФГБУ «Российского энергетического агентства» Минэнерго РФ «Централизованное теплоснабжение России в 2014–2018 гг.» [1] и «О состоянии теплоэнергетики и централизованного теплоснабжения в 2019г.» [2]. Эти доклады подготовлены на основе официальных данных Росстата и отраслевой статистики Минэнерго. Используем также данные, приведенные в [3, 4].

По данным [1], протяженность тепловых сетей, нуждавшихся в замене в 2018 году, составила 48,7 тыс. км из имеющихся 168,3 тыс. км, из них ветхие сети составляли 37,7 тыс. км (22,4%). Заменено в 2018 году было 3200 км (или 1,9% от общей длины), из них ветхих – 2600 км. При таком темпе перекладки на замену только ветхих сетей потребуется более 14,5 лет, а за это время количество ветхих и аварийных сетей только увеличится.

При этом в докладе приводится странное утверждение – «Считается, что замене ежегодно должны подвергаться не менее 3% сетей». Авторы статьи хотели бы напомнить, что проектный срок службы тепловых сетей составляет 25 лет и должно ежегодно заменяться не менее 4% сетей. Хотя это и не упоминается в докладах, но замминистра В.И. Кравченко в [5] прямо на это указывает. По истечению данного срока стальные трубопроводы должны

быть заменены или подвергнуты экспертизе с определением их состояния и возможности продления срока работы. Раньше за этим строго следил Госэнергонадзор.

В докладе безосновательно делается вывод о сокращении теплосетей, нуждающихся в замене на 2% против 2017 года. При таком темпе замены этот показатель только увеличивается. Анализ статистических данных за период 2000–2019 гг. [1–4] (см. таблицу 1) показывает, что в начале 2000-х годов наблюдался довольно заметный рост нуждающихся в замене теплосетей (с 30,3 тыс. км в 2000 г. до 44,7 тыс. км в 2005 г., 48 тыс. км в 2010 г.), хотя темпы перекладки были выше 3%.

А в период 2014–2019 гг. темпы замены сетей не превышали 2%, а количество нуждающихся в этом теплосетей практически не менялось (около 49 тыс. км). Можно предположить, что при подготовке статистики на этот период срок службы трубопроводов назначили уже на уровне 30 лет. Тем более, что в актуализированной редакции свода правил по проектированию тепловых сетей СП 124.133330-2012 указан расчетный срок службы теплопроводов именно 30 лет. Но знают ли об этом сами трубопроводы, построенные 20–30 и более лет назад?

Характерно, что в докладах отсутствуют диаграммы, характеризующие возрастную структуру теплосетей России. Эта структура отражена лишь для магистралей. В России в целом, 45% всех магистральных сетей имеют срок службы более 30 лет, 24% – от 20 до 30 лет и только 31% – менее 20 лет. При этом идет, согласно докладам Минэнерго, постоянный рост количества сетей в первых двух группах при уменьшении доли сравнительно новых сетей.

В докладе за 2019 год указывается протяженность теплосетей, нуждающихся в замене в соответствии со сроками эксплуатации, в раз-

Таблица 1. Протяженность тепловых сетей РФ, потребность в замене и фактическая замена*

Длина тепловых сетей/год	1995	2000	2005	2007	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Общая длина, тыс. км	–	186,6	177,2	173,1	172,2	171,3	169,5	168,3	171,7	171,4	171,5	169,5	168,3	173,6
Нуждающихся в замене, тыс. км	25,9	30,3	44,7	44,8	45,8	48	48,1	49,8	49,0	49,9	49,5	49,6	48,7	51,5
Нужно заменить, %	–	16,2	25,2	25,9	26,6	28	28,6	28,6	28,6	29,1	28,8	29,2	28,9	29,7
В т.ч. ветхие, тыс. км	–	–	27	30,6	34,2	36	36,2	36,2	37,6	37,2	36,8	36,7	37,7	38,3
В т.ч. ветхие, %	–	–	15,2	17,7	19,9	21	21,5	21,5	21,9	21,7	21,5	21,65	22,4	22
Замена факт, тыс. км	–	–	5,9	5,2	4,5	4,8	4,3	4,3	3,8	3,4	3,3	3,4	3,2	3,4
Замена факт, %	–	–	3,3	3,0	2,6	2,8	2,7	2,6	2,2	2,0	1,9	2,0	1,9	2,0

*данные приведены по [1–4]

мере 51,6 тыс. км (28,7% всех сетей, составивших 173,6 тыс. км), при этом количество сетей, имеющих износ более 60%, составило 38,3 тыс. км (22% от общей протяженности). При этом делается вывод, что основной причиной высокого износа тепловых сетей является недостаточные объемы перекладки. В 2019 году они составили 3400 км (+200 км к 2018 г.), из них ветхие – 2600 км. В результате, потребуется 13 лет, чтобы переложить все аварийные сети. А за это время они просто «умрут».

Если просмотреть такие доклады за последние двадцать лет, то в каждом из них делается вывод о недостаточных темпах замены. В Комплексном плане развития теплоснабжения до 2030 г. и в Энергетической стратегии до 2030 г. также намечена масштабная реконструкция основных фондов. Но судя по статистике, приведенной в докладе замминистра энергетики Кравченко [5], если в первые годы 21 века темпы перекладки составляли не менее 3%, то начиная с принятия указанных документов в 2009 году, темпы упали до 2% и даже менее (например, в 2019 году – 1,9%). Вот такая на практике происходит реализация Стратегии! Анализ приведенных данных показывает, что существующие темпы замены теплосетей не обеспечивают даже снижения протяженности ветхих сетей, отработавших свой проектный срок службы, не говоря уже об обновлении теплосетевого хозяйства.

В таблице 1.7 «Протяженность участков магистральных теплосетей по типу изоляции в 2018 г.», приведенной в [1], сети в пенополимерной (ППМ) изоляции и в пенополиуретановой (ППУ) изоляции объединены в одну графу. Возникает вопрос: «как могли специалисты из Минэнерго не знать основополагающих отличий этих двух типов изоляции?». ППУ изоляция размещена в герметичной оболочке, оснащена системой контроля увлажнения изоляции и обладает коэффициентом теплопроводности 33 мВт/м°C. Этот тип изоляции является основным в европейских странах, он обеспечивает надежность, долговечность теплосетей, реальное энергосбережение. Такие трубы отвечают всем требованиям ФЗ «О теплоснабжении». ППМ – модернизированный армопенобетон лишен герметичной оболочки, а потому он допускает намокание изоляции, коэффициент теплопроводности которой уже существенно выше – 48–52 мВт/м°C (это уровень минеральной ваты!). При этом оба типа труб рекомендованы нормативными документами для бесканальной прокладки.

Читая этот «ляп», невольно вспоминаешь последнее выступление на «ПРЭН» клубе доктора технических наук, профессора В.В.Кудрявого, работавшего длительное время главным инженером «РАО ЕЭС России», замминистра энергетики. Авторитетный эксперт тогда заявил: «Минэнерго нет – его уничтожили! Из более, чем 1200 специалистов, работавших в министерстве, осталось всего 48 человек и из них только 4 работали на энергетических объектах. Да и функций у них теперь нет. А ведь это субъект стратегической инициативы. Он потерян». От себя заметим: хотелось бы, чтобы Минэнерго возродился, и важная отрасль народного хозяйства получила бы новый импульс к развитию.

Повреждаемость сетей и тепловые потери в них

Следствием охарактеризованного выше состояния тепловых сетей должен быть рост повреждаемости. Однако в докладе [1] утверждается, что количество аварий за последние 5 лет по данным Росстата снизилось на 36%. При этом по информации Ростехнадзора число аварий росло в период 2017–2019 годов. В докладе [2] также отмечен рост аварий в 2019 г., их число увеличилось на 449 случаев (+13%). В [2] есть и нестыковки: число аварий на теплосетях, приведенное на рис.94 не соответствует данным табл.67.

Среднее время ликвидации аварии в 2019 году существенно возросло, до 35 час 24 мин по сравнению с 19 час 30 мин в





2018 году. Это свидетельствует о прогрессирующем старении теплосетей. В докладе [2] в табл. 66 приводится статистика удельной повреждаемости тепловых сетей по диаметрам. Наибольшие величины повреждаемости соответствуют диаметрам труб до 200 мм, в то время как минимальная повреждаемость наблюдается у магистральных трубопроводов, из чего делается вывод об удовлетворительном состоянии магистральных сетей. Но авторы не замечают противоречия между этим выводом и данными о возрасте сетей. Так, в табл. 19 на с. 34 приведено, что магистральные ветхие сети составляют 45%, а тепловые сети в целом имеют долю ветхих около 22%.

В таблице 66 удельная повреждаемость имеет очень низкие значения. Ранее в статистике фигурировали цифры 0,5–0,7 ед./км. Неужели при постоянном старении сетей волшебным образом при минимальных инвестициях удалось достичь таких показателей надежности? Здесь на помощь пришла удачная находка. При рассмотрении удельной повреждаемости, да и всей проблемы надежности, учитываются только аварии, при которых, в соответствии с приказом Росстата от 15.08.2016, подача тепла потребителям прекращалась на срок более 8 часов. Менее масштабные аварии не рассматриваются, хотя любое обнаруженное повреждение стального трубопровода должно учитываться при расчете повреждаемости.

Более правдивая картина приводится в докладе Минэнерго 2016 г. [3], где отмечен рост аварийности магистральных сетей с 0.266 в 2008–2009 гг. до 0.387 в 2012–2013 гг. (+45%). В этой связи, интересная информация приведена в статье [6], где сделан анализ повреждаемости тепловых сетей более 20 городов России (включая Самару, Екатеринбург,

Нижний Новгород, Новосибирск, Омск и др.) общей протяженностью 16000 км. Указанный анализ проведен на основе данных дефектных ведомостей и ремонтной документации. Возрастной состав сетей показан на диаграмме (рис. 1). Мы видим, что доля нуждающихся в замене трубопроводов составляет 71%, а доля ветхих (срок службы более 25 лет) – 54%. Удельная повреждаемость составляет в среднем 0,2–0,4 ед./км, она возрастает с увеличением срока службы сетей. Основной причиной повреждений трубопроводов тепловых сетей (более 50%) является наружная коррозия, на втором месте – внутренняя коррозия.

Как мы уже отмечали, в статистических данных по России [1,2] информация по возрастному составу тепловых сетей отсутствует. Необходимо также отметить, что нигде не приводится статистика по материальным затратам на ликвидацию аварий и по экономическому ущербу от аварий. А ведь такая информация в сочетании с затратами на ежегодное «латание дыр» при подготовке к отопительному сезону и с ущербом от тепловых потерь крайне необходима для выработки экономически эффективных решений по модернизации систем теплоснабжения.

Если говорить о тепловых потерях, то здесь наблюдается цифровая эквилибристика. В докладе [1] в разделе 9.5 указано, что в 2014–2018 гг. потери выросли с 11,4 до 12,5%. Отметим, что целевой показатель, намеченный «Комплексным планом» на 2035 год составляет 9,4%. При этом, согласно доклада [2] за период 2015–2019 гг. потери возросли на 8,7%. Одновременно в 2019 году в натуральном выражении они уменьшились на 14 млн Гкал (что составляет 1,1% от общего производства тепловой энергии). Причин снижения не отмечено.

В докладах имеется ряд противоречий. Так, на с.10 в [2] указано, что «В последние 3 года наблюдается тенденция снижения потерь», но в таблице 9.5 в [1] для 2018 г. потери 12.5% (максимум). В [2] в таблице 3 на с.12 приведены величины потерь, не соответствующие табл.54. В итоге на с.76 делается вывод: «Сравнение динамики доли потерь в теплосетях с целевым показателем Комплексного плана позволяет сделать вывод, что динамика снижения потерь в теплосетях отстает от показателей Комплексного плана». Оцените формулировку – «динамика снижения потерь», а на самом деле постоянный рост потерь даже по официальной статистике.

Для объяснения больших потерь в докладе [2] в качестве одной из причин их роста указа-

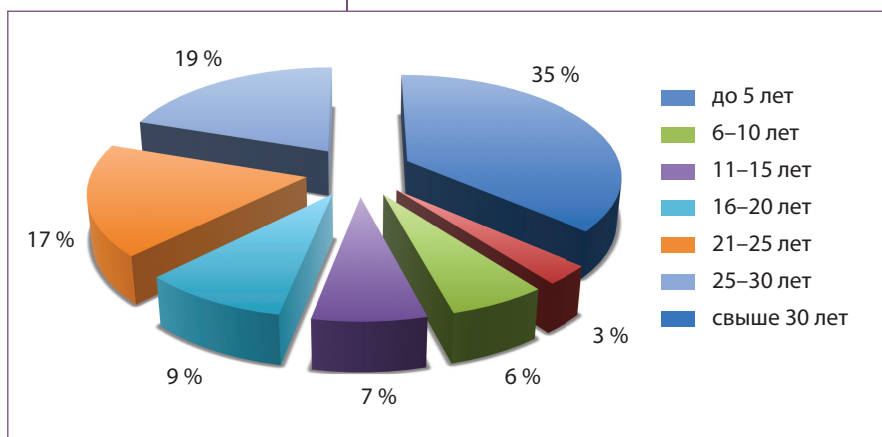


Рис. 1. Срок эксплуатации трубопроводов тепловых сетей (%) [6]

на структура российских теплосетей по диаметрам (с. 78) – ведь на малых диаметрах доля потерь выше, чем на больших. Но структура сетей – это не тот параметр, на который можно повлиять, она задается структурой потребителей. Рост потерь, и не только в последние 5 лет, а весь двадцатилетний период 21 века (см. на рис.2 диаграмму из [4]), объясняется старением тепловых сетей, низкими темпами их обновления, недостаточным применением современных энергоэффективных технологий.

Стоит подчеркнуть, что величины тепловых потерь, приводимые в официальных документах (10–12%), по мнению многих экспертов являются заниженными. Согласно статистике, потери определяются на основе показаний приборов учета тепла у потребителей (где они установлены) и тарифов, где учитываются, как правило, нормативные потери (а не фактические!). В России доля потребителей, оплачивающих тепло по счетчикам, составляла в 2019 г. 55%, согласно данным в [4]. Не учитываемые в статистике потери тепла включаются в потребление и оплачиваются потребителями. Реальные тепловые потери значительно больше и, как отмечается в [1], по экспертным оценкам могут достигать до 20–30%, что приводит к ежегодному ущербу более, чем 300 млрд.руб.

Прогноз сценариев развития теплоснабжения на ближайшую перспективу

В 2020 году Минстроем РФ разработана и опубликована на сайте «Стратегия развития строительной отрасли и ЖКХ до 2030 года с прогнозом на 2035 г.». В документе много внимания уделено мероприятиям в организации строительства, но в части коммунальной инфраструктуры все ограничивается констатацией ее кризисного состояния и противоречивыми плановыми цифрами. Так, в Приложении в п.4.3 планируется обновление сетей на период 2020–2023 гг. в объеме 2%, а, начиная с 2024 г. – не менее 3%. При этом ожидается снижение тепловых потерь ежегодно на 0,4% и достижение величины потерь 6,7% в 2035 году (п.4.1). Как этого можно достичь при указанных низких темпах замены сетей – совершенно непонятно. Невольно приходит на ум знаменитая притча о султани и ишаке.

Из приведенного анализа видно, что, несмотря на попытки приукрасить статистику, все понимают, что состояние тепловых сетей в России катастрофическое и требует безотлагательного принятия кардинальных решений. Необходимо резко увеличить объемы обнов-

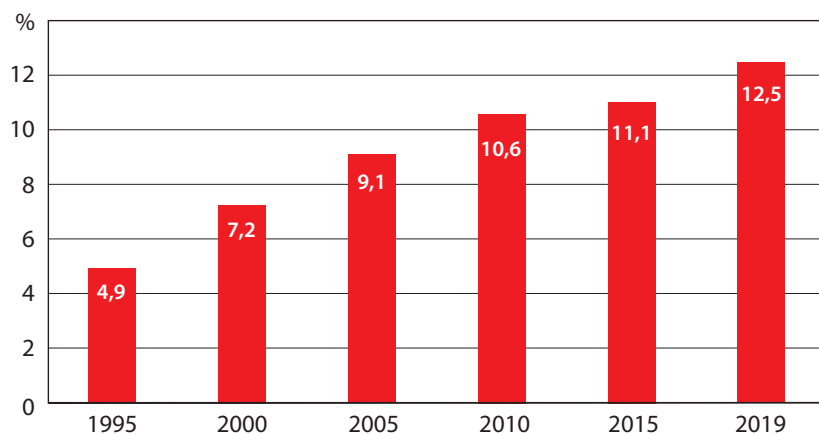


Рис. 2. Динамика роста тепловых потерь [4]

ления сетей, вывода из эксплуатации наиболее ветхие трубопроводы с наибольшими аварийностью и тепловыми потерями.

Важным вопросом при анализе российского теплоснабжения является вопрос инвестиций. Судя по статистическим данным [1–3], инвестиции в отрасль теплоснабжения в целом в период 2012 – 2016 гг. составляли в районе 100 млрд рублей, при этом вложения в инфраструктуру передачи и распределения тепла составляли около 50 млрд рублей. В 2017–2019 гг. наблюдается рост инвестиций: 117 млрд руб. в 2017 году, 125,6 млрд руб. в 2018 году и 136,2 млрд руб. в 2019 году. Однако доля вложений в сети снизилась, а их сумма составила приблизительно те же самые 50 млрд рублей. В структуре инвестиций преобладает и растет доля собственных средств предприятий (до 78%). Эти инвестиции в сочетании с бюджетными вложениями (11%) и обеспечивают минимальные 2% обновления сетей и их поддержание в сколько-нибудь сносном состоянии. Понятно, что для коренного изменения в теплосетевом хозяйстве страны этого явно недостаточно.



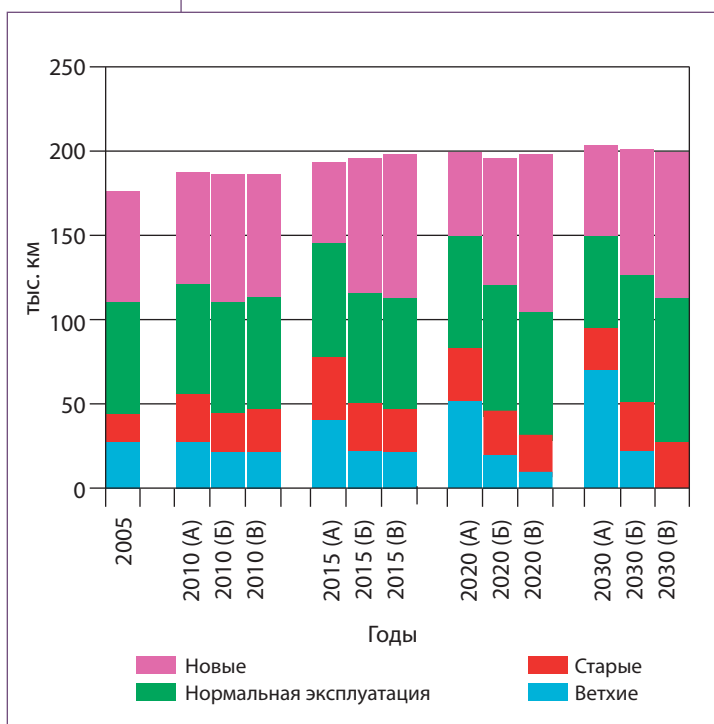


Рис. 3. Прогноз изменения возрастного состава тепловых сетей при различных сценариях [7]

Анализ состояния теплоснабжения был бы неполным, если не вспомнить доклады и статьи доктора экономических наук, профессора, советника РАН А.С.Некрасова и его соавторов [7]. Ценность их работы состоит в проведении структурного анализа проблем в теплоэнергетике, прогнозировании сценариев развития теплоснабжения и в четких, однозначных выводах. Хотелось бы привести некоторые положения этого анализа.

Интересен прогноз изменения возрастной структуры тепловых сетей при различных темпах обновления (диаграмма на рис. 3 приведена из [7]). Авторами [7] рассмотрено 3 варианта: перекладка 4800 км/год (вариант А); перекладка 7000 км/год (вариант Б); перекладка более 10 000 км/год (вариант В). В варианте А длина ветхих сетей возрастает до 71 тыс. км к 2030 году, а доля среди них аварийных сетей возрастет до 48%. Потери тепла возрастут до 36%. При варианте Б протяженность ветхих сетей достигнет 32 тыс. км, а доля аварийных сетей составит 25%. Потери тепла сохранятся на уровне 20%. В варианте В к 2030 году ветхих сетей не останется, а потери снизятся до 10% (см. рис. 3).

Интересно, что прогнозные данные по ветхим и старым сетям для 2020 года в варианте А составляют соответственно около 50 и

23 тыс. км, в сумме дающие количество нуждающихся в замене сетей 73 тыс. км (около 42% всех сетей), что значительно выше приведенных в статистике [1, 2]. При этом темп замены в прогнозе заметно выше (4800 км), чем наблюдаемый на практике (3400 км). При рассмотрении результатов прогнозирования становится понятно, что в нынешних условиях для спасения российского теплоснабжения не остается вариантов, кроме неотложного перехода к варианту В.

Приведенный анализ статистических данных о состоянии российского теплоснабжения не дает оснований для оптимизма. Остается лишь надеяться, что текущая зима будет не очень суровой. Сохраняется и надежда, что, наконец, руководство страны безотлагательно примет решительные меры в этой жизненно-важной отрасли страны. Пока же глава Минстроя РФ И.Файзуллин на совещании о ходе подготовки к отопительному сезону 17.11.2021 отметил, что в 2021 году заменено 2% тепловых сетей (3400 км) при общей потребности в замене около 30% всех сетей (или около 50000 км). Как видим, ситуация пока не меняется, несмотря на разработки Энергетической стратегии и Стратегии развития ЖКХ.

Литература

1. Теплоэнергетика и централизованное теплоснабжение России в 2014–2018 годах. Информационно-аналитический доклад ФГБУ «РЭА» Минэнерго РФ, М. 2020
2. Доклад о состоянии теплоэнергетики и централизованного теплоснабжения в РФ в 2019 году. Информационно-аналитический доклад. ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020.
3. Анализ состояния централизованного теплоснабжения в России в 2012–2014 гг., Новости теплоснабжения, 2016, №6, с.6–13
4. Стратегия развития ЖКХ на период до 2035 года. Презентация 11.01.2021, slides_11012021.pptx – Яндекс.Документы (yandex.ru)
5. Кравченко В.М. Текущее состояние отрасли теплоснабжения, Новости теплоснабжения, 2016, №10, с. 4–7
6. Москалев И.Л., Литвак В.В. Повреждаемость основных узлов сетей теплоснабжения городов Российской Федерации, Изв. ТПИ, Инжиниринг энергоресурсов, 2015, т. 326, №7, с. 70–80
7. Некрасов А.С. и др. Перспективы развития теплоснабжения России, Новости теплоснабжения, 2011, №4, с. 6–14. ■

■
продолжение следует