

## Отсутствие реакции собственников систем теплоснабжения на предложение по уменьшению их износа за счёт минимизации внутренней коррозии – это знак чего?



*Неспособность разглядеть в предложении по уменьшению износа механизм принципиального сокращения износа и выгоды от этого – это недостаточные компетентность, профессионализм и поверхностное отношение к оценке этого предложения команды собственников активов (некоторых производителей и распределителей тепловой энергии в Республике Казахстан) всех уровней управления в части защиты от коррозии и отложений.*

*Сила уникального предложения в том, что для централизованных, открытых, закрытых, автономных, старых, новых, больших и малых систем теплоснабжения впервые в отрасли можно обеспечить на причинном уровне полноценную защиту от коррозии и отложений с вытекающими из этого многочисленными преимуществами. Это предложение позволит собственнику как минимум продлить срок службы актива (не только ремонт продлевает) и получить значительно больше прибыли с него. Оно консолидирует лучший отраслевой опыт и направлено на оказание помощи собственнику, а не в нагрузку. Требуется от собственника для определения и осознания выгоды предложения честного определения ежегодных и общих затрат на износ, понимания, что эти затраты при плохой защите растут и копятся до неподъёмных величин.*



**Сергей СЕНАТОВ,**  
директор ТОО «АКВАС»,  
г. Алматы

Суть предложения по уменьшению износа за счёт минимизации внутренней коррозии состоит в том, чтобы снизить существующий в системах теплоснабжения уровень внутренней коррозии с 0,1–0,8 мм/год до рекомендуемого [1] низкого 0,03 мм/год. Это предлагается сделать за счёт использования синергетических ингибиторов на основе фосфонобутантрикарбоновой кислоты с концентрацией в сетевой воде в течение года на уровне 2–10 мг/л (режим 1) и 4–15 мг/л (режим 2), учитывая кумулятивный эффект и необходимость подбора рабочей концентрации ингибитора для каждого объекта в отдельности [2].

Чисто технологические преимущества предложения уже достаточно подробно изложены в литературе [2, 3]. В предложении впервые в отрасли теплоснабжения появляются ещё следующие основные особенности, возмож-

ности, преимущества, на которые хотелось бы обратить внимание:

1. Синергетические ингибиторы, единственные из применяемых в теплоснабжении стран СНГ ингибиторов, которые можно использовать с рабочей концентрацией в сетевой воде на уровне 4–15 мг/л без нарушения предельно допустимой концентрации (ПДК). Они уже используются (режим 1), заменив менее эффективные ингибиторы, в некоторых системах теплоснабжения стран СНГ [6] и вполне подьёмны с точки зрения затрат. Эти не самые эффективные ингибиторы коррозии сегодня становятся единственно эффективной защитой от коррозии для систем теплоснабжения (режим 2), учитывая их ПДК.

2. Восстанавливается мощность систем теплоснабжения до расчетных величин, что даёт возможность присоединения новых потребителей, без строительства

новых объектов.

3. При использовании синергетических ингибиторов язвенная коррозия перестаёт существовать. Скорость равномерной коррозии находится на уровне 0,085 мм/год (режим 1) и 0,03–0,05 мм/год (режим 2). Защита устанавливается в течение 2–10 месяцев эксплуатации.

4. При ежегодной реновации защищается 1–3 % внутренней поверхности, а при использовании предложения – 100 %. Уменьшается аварийность, потери сетевой воды, обусловленные повреждениями, как от внутренней коррозии, так и наружной, подпитка теплосети.

5. Защищённая внутренняя поверхность и отсутствие язвенной коррозии позволяет запустить процесс обновления, когда опасных разрушенных поверхностей становится всё меньше и меньше, а заменённые внутренние поверх-

ности почти не повреждаются в течение десятилетий (за 30 лет утончение стенки составит 0,9–1,5 мм). Внимание можно сосредоточить на замене наиболее поврежденных поверхностей от наружной коррозии.

6. Расположить часть водоподготовки у собственника, распределяющего тепло, при раздельном управлении генерацией и транспортом (в зависимости от доли, защищаемой от коррозии поверхности).

7. Одновременно происходит очень качественная защита от накипеобразования и других отложений, шлама и полноценная защита от внутренней коррозии. Эта защита идёт как основная вместе с реновацией, в дополнение к ним идёт деаэрация.

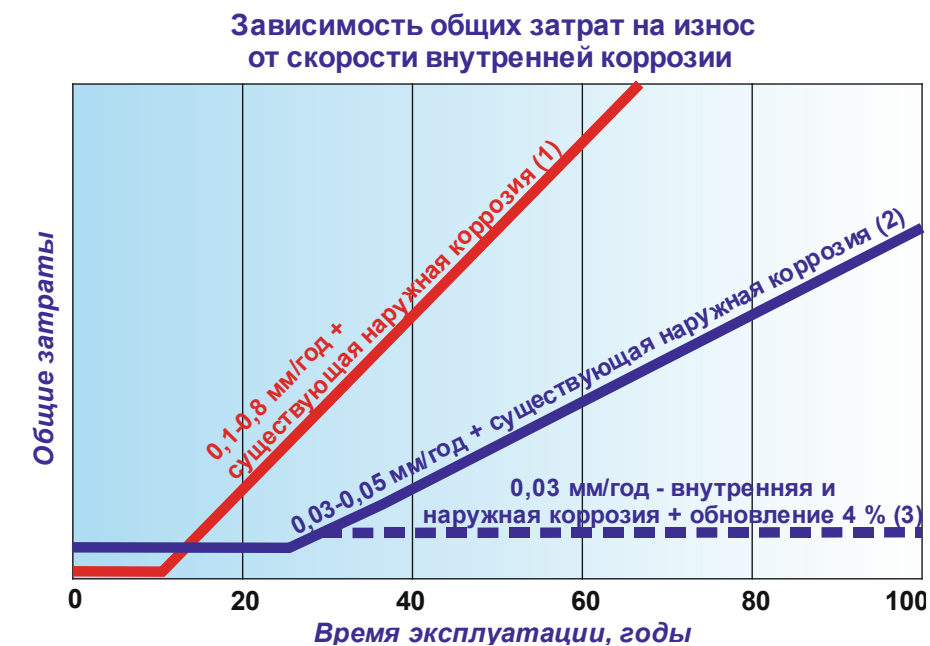
Конечно, важно сравнить годовые затраты на предлагаемую водоподготовку и на реновацию. Затраты на предлагаемую водоподготовку увеличиваются в среднем в 2–6 раз по сравнению с существующей водоподготовкой (ингибиторы, натрийкатионирование).

Для определения затрат на реновацию необходимо учитывать отраслевой опыт:

- На новых объектах в продолжение всего рекомендуемого срока службы (25 лет) реновации не должно быть.

- На старых объектах согласно рекомендуемому сроку службы теплосетей устойчивый уровень обновления фондов в теплоснабжении составляет 4 % в год, а текущий уровень обновления – только 1–3 % в год и не позволяет заменять весь объём, определённый для реновации.

- Фактический срок службы трубопроводов гораздо ниже, чем рекомендуемый. Для магистральных сетей он составляет до 15 лет, для распределительных до 8 лет, для



водогрейных котлов ещё ниже. Тогда фактический уровень обновления составит ~ 6–12 % в год и более.

Известно также, что собственник не может позволить себе эксплуатировать систему теплоснабжения со сроком службы 10–15 лет, это для него разорительно. Тем более это недопустимо, когда основным плательщиком становится население города.

Так с чем же сравнивать стоимость предлагаемой водоподготовки? С общим объёмом необходимой замены трубопроводов и оборудования? Тогда возникает следующий вопрос: какие затраты и в какой срок их можно освоить? Предположительно для старых систем: затраты эти уже очень большие (график, линия 1) и растут, а срок их освоения не определён.

Становится ясно, что наступает момент, когда справиться с мощным коррозионным разрушением систем теплоснабжения путём одного только обновления за счёт замены повреждённых участков системы невозможно из-за нарастающих

комом затрат до неподъёмных величин. Но выход есть.

По сути дела этот баланс уже определён [1]. Скорость внутренней коррозии должна составлять 0,03 мм/год (определяется как низкая) и наружной коррозии тоже 0,03 мм/год. И за весь период эксплуатации системы теплоснабжения затраты на обновление будут минимальны, срок службы составит 25–30 лет, реновация – 3–4 % (график, линия 3).

Первая хорошая новость для собственников: впервые в отрасли теплоснабжения собственники могут обеспечить снижение скорости внутренней коррозии с существующих 0,1–0,8 мм/год до 0,03–0,04 мм/год, используя предлагаемые синергетические ингибиторы за счёт перевода на них или усиления ими существующей водоподготовки. И это коренным образом изменит ситуацию с износом.

Для новых систем теплоснабжения переход на предлагаемую водоподготовку значительно увеличит срок службы системы, не допустит превышения расчётного объёма обновления и затрат на него. Для старых систем теплоснабжения – срок службы продлится на десятилетия, при реновации 4 % постепенно (за 5–10 лет) можно достичь высокой степени обновления и общие большие затраты на замену изношенных участков будут уменьшаться и исчезнут.

*Отраслевой опыт, базовые знания технологии производства и распределения тепловой энергии показывают: необходимо найти баланс между силой коррозионного разрушения и величиной средств на обновление. И этот баланс устанавливается с помощью изменения скорости внутренней и наружной коррозии и напрямую влияет на величину прибыли.*

Вторая хорошая новость для собственников. Необходимо знать, что существует особенность, присутствующая разрушению металла от внутренней коррозии: сначала затраты требуются только на водоподготовку, затем добавляются затраты на обновление за счёт замены изношенных участков и последние могут сильно возрасти ещё раньше истечения срока службы системы, если водоподготовка не соответствует технологии производства и распределения тепла. Что, в основном, и происходит на объектах теплоснабжения стран СНГ. Необходимо исключить это несоответствие, нарастание затрат и сегодня это возможно. Характер зависимости общих затрат на износ от скорости внутренней и наружной коррозии изображён на графике, откуда видно, что переход на синергетические ингибиторы очень выгоден собственникам любых теплоисточников и тепловых сетей. Также становится ясно, что по защите от внутренней коррозии требуется принятие принципиального решения, ещё до возникновения и роста затрат на износ.

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части защиты от коррозии и отложений устарели. Нормирование в них степени защиты от коррозии не исключает рост износа систем теплоснабжения до критических значений. Не определены роль и значение ингибиторов для регулирования скорости коррозии и отложений, обеспечения дополнительной или основной защиты от коррозии и отложений. Указанная в правилах необходимость установления контроля над скоростью коррозии по индикаторам ни в одной системе теплоснабжения Республики Казахстан не выполняется и контроль не проводится. Требуется нормировать скорость внутренней коррозии, тем более что появился инструмент для её регулирования – синергетические ингибиторы. И такое нормирование будет стимулом для разработки новых инструментов.

Следует отметить, что пренебрежение собственниками к изменению и контролю скорости внутренней коррозии, её снижению,

к наличию язвенной коррозии, делают систему теплоснабжения неуправляемой с точки зрения возникновения повреждений, порывов. Такое состояние не может гарантировать качественное теплоснабжение населения почти всех городов Республики Казахстан в отопительный период. Также следует отметить, что собственники мотивируют специалистов по водоподготовке на текущие дела и на удешевление водоподготовки, которая и так не справляется с функциями защиты от коррозии и такая мотивация не способствует развитию этой защиты.

Специалисты не способны оценить новые предложения и сделать правильный выбор защиты от коррозии и отложений. Подтверждение этому: неоднократный переход на некоторых объектах с одной водоподготовки на другую без улучшения качества защиты.

В некоторых системах теплоснабжения Республики Казахстан продолжается использование ингибиторов типа ЦинкОЭДФ под различными торговыми марками, ПДК которых в Российской Федерации изменилась с 5 мг/л до 0,6 мг/л (ГН 2.1.5.22800-07 для воды объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования и соответственно для воды ГВС) [4]. И, с технологической точки зрения, они потеряли эффект. Собственники и ответственные санитарные органы должны обратить на это внимание.

Местные исполнительные органы, в основном, переправляют предложение по синергетическим ингибиторам к собственникам систем теплоснабжения. Этого явно недостаточно для решения проблемы износа. Исполнительным органам необходимо инициировать решение вопроса износа перед министерствами, в ведении которых находятся теплоисточники с водоподготовкой, для осуществления государственного регулирования и для учёта в разрабатываемом законе «О теплоснабжении».

В юбилейном выпуске журнала «ЭНЕРГОСОВЕТ», посвящённой конференции «Теплоснабжение-2017. Функционирование в

новых условиях», очень мало внимания уделено необходимости усиления внутренней коррозии систем теплоснабжения, а Главный редактор даёт следующую оценку [5] состоянию водоподготовки для систем теплоснабжения: «Самую лучшую водоподготовку мы имеем при нулевой подпитке, какой бы конструкции она не была. Зачем строить новые котельные на открытые системы теплоснабжения, если с начала 2022 года использование этих систем запрещено? Пока ещё никто не придумал ничего лучше ионообменных фильтров и деаэрации. Комплексоны (ингибиторы) допустимы только при стабильных свойствах исходной воды и постоянном контроле концентрации в сетевой воде».

Эта застывшая во времени, стереотипная оценка, которая также присуща в основном собственникам, их командам и всем ответственным за состояние защиты систем от внутренней коррозии и отложений отображает отношение к защите – полное глубокое длительное игнорирование состояния и развития этой непонятной защиты, её отторжение.

Как говорится: если бы был спрос – то были бы и креативные предложения. Но после исчезновения отраслевой науки собственники не проявляли инициативы, чтобы улучшить качество теплоносителя и кардинально снизить износ.

С таким отношением к прописным истинам, качеству теплоносителя, технологической дисциплине и развитию защиты возможности и ресурсы открытой системы до конца не реализованы, а переход на закрытую систему теплоснабжения ситуацию с износом не исправит и, более того, переместит часть её на плечи жилищно-коммунального хозяйства и потребителей, абсолютно не готовых к этому. Вместо общей водоподготовки потребуются огромное количество больших и малых водоподготовок. То есть это решение не направлено на: повышение качества теплоснабжения, уменьшение или сохранение тарифа на тепло для конечных потребителей и населения, упрощение управления теплоснабжением.

А на что же оно направленно? На ещё большее разделение единой системы теплоснабжения, на её усложнение, переложение части проблем на другие ведомства, удорожание и создание нового тупика? Считается, что отрасль теплоснабжения недостаточно инвестированная, тарифицированная, на самом деле она, в первую очередь, не достаточно развитая с низким непозволительно дорогим уровнем эксплуатации. Может быть надо просто больше развивать существующие системы и сохранять их преимущества. И тогда из крана всегда будет бежать кристально чистая без запаха горячая вода.

Водоподготовка, обеспечивающая необходимую защиту от коррозии и отложений, стоит дороже существующих. И большинству

собственников это не нравится. И даже наличие больших затрат на износ не открывают им глаза на то, что достойная водоподготовка способна кардинально изменить состояние с износом. Снижаются за несколько лет затраты на него для старых систем, не допускается их рост для новых, покрываются затраты на новую водоподготовку (график, линия 2), снижается подпитка теплосети и появляется возможность переключить внимание собственников на уменьшение наружной коррозии. И всё это поднимает надёжность, качество теплоснабжения и прибыль. Остаётся только пожелать собственникам, наконец, раскрыть глаза, стать хозяевами своих активов и освободиться от слабого места в активе – существующей водоподготовки.



## ВЫВОДЫ

1. Необходимо изменить приоритеты в расходовании средств, большая часть которых тратится сегодня на замену износившихся участков систем теплоснабжения – на контроль скорости внутренней коррозии и принятия мер по её снижению. В проекты новых объектов теплоснабжения необходимо закладывать водоподготовку, предупреждающую рост затрат на износ сверх расчетных значений.

2. Использование синергетических ингибиторов для защиты трубопроводов от внутренней коррозии даёт возможность осуществлять водоподготовку не только на генерирующих, но и на транспортирующих объектах систем теплоснабжения, что может поднять ответственность собственника транспортирующих объектов за состояние износа и даст прирост прибыли. Собственники, «сидящие на одной трубе» и имеющие одинаковую технологию защиты, возможно, смогут договориться между собой об осуществлении этой защиты.

3. Необходимо определить годовые и общие затраты на предупреждение износа для оценки применения синергетических

ингибиторов. При этом должно быть понимание, что при плохой защите от коррозии, затраты распределяются неравномерно и в продолжение эксплуатации растут и копятся. Независимо от состояния объекта и затрат на износ – требуется принятие принципиального решения о степени защиты от коррозии.

4. Собственники систем теплоснабжения должны быть заинтересованы в длительной, надёжной и экономичной работе своих активов – систем теплоснабжения. В этой ситуации причиной длительного игнорирования необходимости усиления противокоррозионной защиты и предупреждения критического износа может быть только недостаточная инженерная тепло-техническая и воднохимическая грамотность и культура ответственных за функционирование этих систем руководителей и специалистов разных уровней управления. Изменения в системах теплоснабжения не дадут положительных результатов, пока команда собственников не будет заточена на принятие грамотных инженерных решений по защите от коррозии и выбору трубопроводов, изготовленных из качественного металла.

## Литература.

1. ГОСТ Р 55596-2013 Сети тепловые. Нормы и методы расчёта на прочность и сейсмические воздействия.

2. Сенатов С.Н. // Остановить и уменьшить износ трубопроводов централизованного теплоснабжения позволит применение современных ингибиторов, Энергетика, № 1(61), 2017, Алма-ты, с.42-43.

3. Сенатов С.Н. // О концепции водоподготовки, обеспечивающей реализацию внутреннего резерва мощности, защиты и снижения издержек в тепловых сетях, Энергетика, № 1 (56), 2016, с. 75-77.

4. Балабан-Ирменин В.Ю. // О защите трубопроводов теплосети от внутренней коррозии, Новости теплоснабжения, № 5, 2011, Москва, с. 40-41.

5. Семенов В.Г. // Принципиальные подходы к замене котельных средней мощности в существующих системах теплоснабжения, ЭНЕРГОСОВЕТ, № 4(50), 2017, Москва, с. 11-13.

6. Сенатов С.Н. // Современные органические фосфонаты – современный выбор водоподготовки тепловых сетей, возможность увеличения отпуска тепловой энергии, Энергетика, №3(50), Алматы, 2014, с. 28-31.

## ТОО «АКВАС»,

+7 727 389 43 17, +7 777 210 94 30,  
info@aquas.kz, <http://aquas.kz>