

ИЗНОС ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МОЖНО ПРЕДОТВРАТИТЬ

Сильный износ систем теплоснабжения способен привести не только к нарушению поставок тепловой энергии потребителям, но и к крушению самой системы. Предотвратить подобные ситуации, а также вывести систему теплоснабжения из зоны риска на новый технологический уровень с опережающим износ обновлением трубопроводов, восстановлением и сохранением расчетных функций поможет использование технологии водоподготовки с синергетическими ингибиторами.



С.Н. СЕНАТОВ,
инженер ТОО «АКВАС»,
Алматы

Износ систем теплоснабжения, включая оборудование для генерации и транспортировки тепловой энергии, на многих объектах стран СНГ достиг 60–80 %. При этом 19 % теплосетей в Российской Федерации и 40 % в Республике Казахстан изношены полностью. Согласно методическим рекомендациями техническое состояние систем теплоснабжения [1] оценивается следующим образом:

- износ 61–80 % – оборудование в работе, но по выявленным показателям находится в предаварийном или аварийном состоянии, эксплуатация оборудования нежелательна или опасна;
- износ 81–100 % – оборудование невозможно эксплуатировать вследствие явных нарушений конструкций или элементов.

С технологической точки зрения критический износ трубопроводов и оборудования систем теплоснабжения происходит из-за наружной и внутренней коррозии. Известно [2], что коррозионные повреждения трубопроводов с наружной и внутренней стороны (с нарушением или без нарушения герметичности) распределяются примерно поровну и обусловлены в основном язвенной коррозией.

Существующий уровень износа теплового оборудования свидетельствует о том, что применяемая в системах теплоснабжения защита от коррозии недостаточна. Между тем сегодня существует возможность исключить или минимизировать один из двух компонентов, влияющих на разрушение металла, – вну-

треннюю коррозию. В краткосрочной перспективе это даст снижение уровня износа в два раза.

До сих пор в странах СНГ не существовало инженерного технического решения, которое могло бы устранить эту проблему для новых и старых объектов теплоснабжения и при этом соответствовало бы санитарным нормам. Это в некоторой степени объясняет слишком высокую степень износа систем теплоснабжения, хотя надо констатировать, что особенного интереса к поиску новых решений по предотвращению коррозии в отрасли не проявлялось, особенно после 1990 года.

Следует отметить, что одной из основных причин высокого износа теплового оборудования является дисбаланс соответствия функций водоподготовки (защита от отложений и коррозии) и систем теплоснабжения. Применяемая защита явно недостаточна и ограничивает возможности этих систем.

На большинстве объектов, как новых, так и имеющих многолетнюю историю, используются устаревшие технологии водоподготовки, которые приводят не только к критическому износу трубопроводов, но и к снижению способности объекта систем теплоснабжения сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров: мощности, давления, температуры, гидравлического сопротивления, безотказности, долговечности, ремонтно-пригодности, сохраняемости. То есть эти решения прямым образом в продолжение всего периода эксплуатации

объектов способствуют существенному снижению их мощности, надежности и экономичности.

Между тем существует техническое решение по водоподготовке с использованием синергетических ингибиторов [2, 3], способное снизить износ трубопроводов систем теплоснабжения в странах СНГ. Однако пока оно остается невостребованным проектными и эксплуатационными организациями и воспринимается региональными и отраслевыми органами управления как одно из многочисленных коммерческих предложений.

Возможно, невостребованность синергетических ингибиторов объясняется желанием специалистов получить от систем теплоснабжения все, что можно, без дополнительных усилий. Но профессионалы должны понимать, что использование инновационных подходов позволяет системам теплоснабжения технологически развиваться, обеспечивает восстановление функциональности систем теплоснабжения, повышает их надежность и безопасность. Повышение технологического уровня теплоснабжения особенно важно, поскольку касается такой ключевой проблемы отрасли, как критический износ оборудования.

До сих пор главным приоритетом при выборе технологии водоподготовки служит ее стоимость, причем этот выбор чаще всего делается в пользу более дешевого варианта, несмотря на его неспособность обеспечить расчетные параметры, надежность и безопасность системы теплоснабжения. Еще одним приоритетом специалисты по водоподготовке считают защиту от накипеобразования, не предъявляя при этом требования к защите от коррозии (помимо выполнения норм по кислороду, углекислоте и величине pH).

В развитых странах проблему износа в системах теплоснабжения удалось решить за счет применения эффективных ингибиторов коррозии и соответствующих условий (конструкция теплосетей и др.) [2]. При этом стоимость водоподготовки возросла, но уровень жизнеспособности таких систем теплоснабжения подтвердил правильность инженерного решения.

водоподготовки, обеспечивающего необходимый уровень защиты металла трубопроводов от внутренней коррозии. В частности, в Государственной программе инфраструктурного развития «Нұрлы жол» на 2015–2019 годы, реализуемой в Республике Казахстан, предусмотрены инвестиции только для замены изношенных трубопроводов и строительства новых объектов [3]. АО «Казахстанский центр модернизации и развития ЖКХ» готов рассматривать на уровне проекта и включать в указанную программу мероприятия по защите систем теплоснабжения от коррозии, однако на практике от организаций, эксплуатирующих системы теплоснабжения, не поступило ни одного технического решения в этой области.

Особо следует отметить, что в Республике Казахстан доля источников теплоснабжения мощностью менее 100 Гкал/ч в общей генерации теплоты составляет 40 %, то есть почти половину.

хода может служить успешный перевод на водоподготовку с использованием данного ингибитора больших и малых котельных ГКП «Талдыкоргантеплосервис» в городе Талдыкорган в 2011–2014 годах, где деаэрация в принципе отсутствует [4].

Успешно применены синергетические ингибиторы также в системах теплоснабжения г. Омска – на ТЭЦ-2, 3, 5 и в Кировской районной котельной АО «Омск РТС». По данным последней, при рабочих концентрациях, рассчитанных на предупреждение накипеобразования, коррозия сетевых трубопроводов уменьшилась на 30–50 %. Синергетические ингибиторы успешно применяются и на других объектах Российской Федерации [4]. Причем до сих пор ни один из энергообъектов не отказался от их использования, несмотря на увеличение стоимости водоподготовки, что свидетельствует об эффективности этого метода.



Следует констатировать, что почти все существующие технологии водоподготовки для систем теплоснабжения в разной степени контрпродуктивны, так как ограничивают защиту от накипеобразования и коррозии, параметры работы системы теплоснабжения, ее надежность, безопасность, экономичность и другие функции. Это во многом обусловлено противоречием, допущенным в правилах технической эксплуатации. С одной стороны, определено, что водоподготовка должна обеспечивать надежность и экономичность работы си-

В большинстве стран СНГ приняты законы о теплоснабжении. Но пока они не способствуют улучшению состояния теплового оборудования и снижению его износа. Следует констатировать, что в отчетах ответственных организаций всех уровней о состоянии систем теплоснабжения даже не упоминается об одной из главных причин износа и ничего не говорится об острой необходимости разработки и воплощения инженерного решения в области

Между тем этот сектор тепловых сетей, в отличие от крупных объектов, вообще не защищен от внутренней коррозии. Это обусловлено трудностью обеспечения деаэрации и отсутствием других эффективных технологий водоподготовки с защитой металла от накипеобразования и коррозии. Именно здесь в первую очередь необходимо применять синергетические ингибиторы на основе фосфоновобутантрикарбоновой кислоты. Примером эффективности такого под-

стем теплоснабжения, с другой – выполнение указанных в правилах норм по содержанию кислорода, углекислоты и величины pH в подпиточной и сетевой воде приводит к преждевременному износу систем теплоснабжения за счет внутренней язвенной коррозии.

Синергетические же ингибиторы обладают в достаточной степени универсальностью, чтобы в полной мере соответствовать существующему оборудованию и расчетным технологическим режимам

систем теплоснабжения, обеспечивать защиту (основную или дополнительную) от накипеобразования и коррозии, полностью устранять язвенную коррозию и присутствие разного рода отложений, шлама в системах теплоснабжения и запаха в горячей воде. Их применение в системах теплоснабжения обеспечивает режим защиты от накипеобразования и коррозии при скорости коррозии на уровне 0,085 мм/год и рабочей концентрации в сетевой воде 2–10 мг/л.

Для снижения скорости коррозии до 0,03–0,04 мм/год необходимо поднять рабочую концентрацию синергетических ингибиторов до 15–20 мг/л.

требуется 5–10 лет. Для новых систем теплоснабжения использование водоподготовки с синергетическими ингибиторами станет гарантией предупреждения критического износа, надежной и экономичной работы при расчетных параметрах.

Выводы

1. Теплоснабжение – это одна из отраслей жизнеобеспечения населения. Учитывая высокий износ систем теплоснабжения, очень важно выйти на режим существенного – на 3–4 % в год – уменьшения износа оборудования и трубопроводов за счет актив-

как не обеспечивают необходимую защиту от коррозии и накипеобразования и нуждаются в замене или усилении синергетическими ингибиторами. Применение ограничивающих возможности систем теплоснабжения методов водоподготовки на самом деле дорого обходится собственникам этих систем, поскольку приводит к увеличению затрат на потери металла, теплоносителя и пр.

3. Собственники систем теплоснабжения должны быть заинтересованы в длительной, надежной 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, теплотехническая грамотность ответственных за функционирование этих систем руководителей и специалистов разных уровней управления.

4. Использование синергетических ингибиторов для защиты трубопроводов от внутренней коррозии дает возможность осуществлять водоподготовку не только на генерирующих, но и на транспортирующих объектах систем теплоснабжения, что может поднять ответственность транспортирующих объектов за состояние износа.



Такой режим позволяет снизить скорость коррозии внутренних поверхностей трубопроводов в среднем на порядок. Это даст опережающее износ обновление трубопроводов на ~1,5–2,0 % в год при среднем объеме реновации трубопроводов 1 % ежегодно. Одновременно отсутствие язвенной коррозии даст возможность резко сократить повреждаемость трубопроводов с нарушением их герметичности.

Таким образом, переход на синергетические ингибиторы будет способствовать постепенному обновлению старых систем теплоснабжения, повысит их надежность, безопасность, а при увеличении объема реновации трубопроводов до 2–3 % в год доведет уровень их обновления до ~3,0–4,5 %. В этом случае для полного обновления старой системы теплоснабжения по-

ного их обновления и защиты от коррозии. Обеспечить такой режим поможет уже проверенное в некоторых системах теплоснабжения инженерное технологическое решение с использованием синергетических ингибиторов на основе фосфоновобутантрикарбоновой кислоты, которое исключит одну из причин износа – сильное разрушение металла от внутренней коррозии. Кроме того, это решение позволит предупредить критический износ новых и относительно новых систем теплоснабжения и котельных, устранить существующий дисбаланс функций между водоподготовкой и системами теплоснабжения.

2. Почти все существующие в странах СНГ технологии водоподготовки для систем теплоснабжения (натрийкатионирование, ингибиторы и др.) в определенной степени контрпродуктивны, так

Список литературы

1. Методические рекомендации по определению технического состояния систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения / Министерство регионального развития РФ. – Москва, 2012. – 68 с.
2. Сенатов, С.Н. О предупреждении износа трубопроводов централизованного теплоснабжения / С.Н. Сенатов // Энергетика. – 2017. – № 1(60). – С. 34–36.
3. Сенатов, С.Н. Остановить и уменьшить износ трубопроводов централизованного теплоснабжения позволит применение современных ингибиторов / С.Н. Сенатов // Энергетика. – 2017. – № 2(61). – С. 42–43.
4. Сенатов, С.Н. Современные органические фосфонаты – современный выбор водоподготовки тепловых сетей, возможность увеличения отпуска тепловой энергии / С.Н. Сенатов // Энергетика. – 2014. – № 3(50). – С. 28–31.