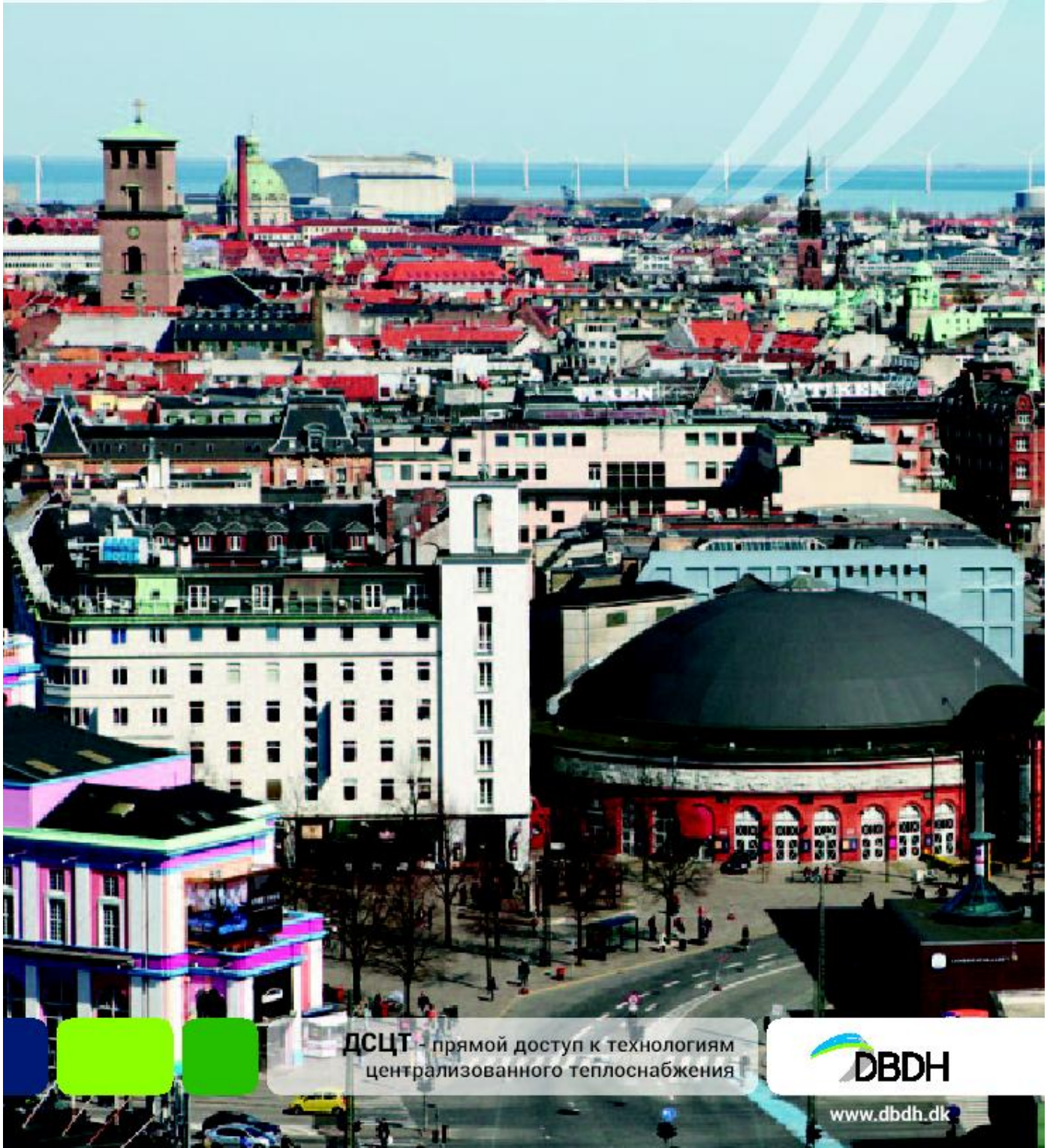


3 2012

# НОТ|СООЛ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПО ВОПРОСАМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛО - И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ



ДСЦТ - прямой доступ к технологиям  
централизованного теплоснабжения



[www.dbdh.dk](http://www.dbdh.dk)



ВСТУПЛЕНИЕ К ЖУРНАЛУ

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ НУЖНО УЛУЧШАТЬ!

Министр по вопросам изменения климата, энергетики и жилых зданий, г-н Мартин Лидегорд

Перед Россией стоят громадные задачи с точки зрения улучшения эффективности как на стороне производства энергии, так и в системе распределения энергии и на стороне потребителей. Это касается как электроэнергии, так и теплоснабжения. Климатические условия в России обусловили особое внимание к вопросу эффективности в секторе теплоснабжения.

По этой причине российский президент и российское правительство утвердили крупную программу, направленную на демонстрацию эффективных с точки зрения энергии решений в ряде российских регионов. Программа продлится до конца 2013 г., ожидается, что опыт проектов, реализованных в пилотных городах и областях, будет распространен и в других регионах, и это приведет к повышению энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения и жилищном секторе.

Кроме соображений, связанных с изменением климата, есть еще одна веская причина снижать потребление энергии: цены на нефть, уголь и газ. Стоимость ископаемых источников топлива в будущем будет увеличиваться. Об этом говорилось в последнем Ежегодном отчете Агентства по энергетике. Следовательно, есть четкая экономическая выгода в экономии топлива и повышении эффективности ТЭЦ и использовании большего количества ТЭЦ для отопления зданий.

В Дании вопросы, связанные с энергоэффективностью, обсуждаются уже несколько десятилетий, и политические инициативы подтверждают, что Дания становится страной с высоким уровнем энергоэффективности. Но мы можем сделать еще больше для повышения эффективности и перехода к использованию зеленых видов топлива. Датское правительство ставит две амбициозные цели:

1. Потребности в электричестве и теплоснабжении уже к 2035 году должны обеспечиваться из возобновляемых источников энергии – прежде всего, ветряной энергии и биомассы – и в 2050 весь спрос на энергию должен обеспечиваться такими видами энергии. 2. Датские выбросы парниковых газов уже в 2020 году должны быть снижены на 40 процентов по сравнению с уровнем 1990 г.

Сектор ТЭЦ является краеугольным камнем этой амбициозной трансформации. Крупные электростанции вокруг городов

должны перейти с использования угля на биомассу. Природный газ – ископаемое топливо, от использования которого мы постепенно отказываемся. Нам будут нужны газовые турбины с ТЭЦ, которые позволят регулировать снабжение электроэнергией в непродолжительный безветренный период. Многочисленные децентрализованные станции на природном газе тоже будут переведены на возобновляемые источники энергии – здесь, как мы ожидаем, основную роль будет играть биогаз.

Я считаю, что необходимое условие для зеленой революции – проектирование таких энергетических систем, в которых эффективно будут использоваться различные виды зеленой энергии. Ветряная энергия, солнечная энергия, биогаз, геотермальная и другие формы энергии нужно объединить в интегрированную энергетическую систему.

Сектор централизованного теплоснабжения в будущем должен быть способен потреблять избыточное электричество, большие объемы ветряной энергии также должны быть интегрированы в систему электроснабжения. Согласно целям Правительства, к 2020 г. половина всего объема электроэнергии будет вырабатываться на ветряных электростанциях. Поэтому, сектор централизованного теплоснабжения должен предложить более умные способы производства и потребления энергии. Умная система централизованного теплоснабжения должна опираться на тот факт, что централизованное теплоснабжения может хранить избыточную электроэнергию, при работе котлов на электричестве и тепловых насосов. И если появляется потребность в большем объеме электроэнергии, следует использовать генератор электроэнергии на ТЭЦ.

Россия и Дания осуществляют тесное сотрудничество в секторе энергетики. Во время государственного визита в сентябре 2011 г. сектор энергетики был отмечен как один из важнейших областей взаимодействия между нашими государствами. Сотрудничество включает в себя, в частности, повышение эффективности систем централизованного теплоснабжения и отопления зданий при использовании новейших технологий.

Датские компании используют систематический подход, и совместно с ДСЦТ и Посольством Дании, посетили ряд крупных российских городов, и таким образом, начали более тесное сотрудничество с регионами и городами. Особое внимание уделялось Поволжскому региону и Сибири, но в ближайшие годы взаимодействие будет распространено и на другие города. Я с нетерпением жду развития позитивного сотрудничества между датским и российским энергетическим сектором в ближайшие годы. Сотрудничества, которое будет выгодным как российским, так и датским потребителям, и нашей общей окружающей среде.



Андерс Дурелунд,  
главный редактор



## - Введение редактора

Мировое население увеличивается, и в настоящее время превысило 7 000 000 000 человек. Увеличивается потребность в хорошем климате помещений и горячей воде для коммунально-бытового водоснабжения.

К сожалению, через нескольких ближайших поколений, у нас закончатся запасы ископаемых видов топлива, нам также нужно снижать выбросы парниковых газов по причине изменения климата.

В то же время, все большее количество людей предпочитает жить в городах. Существующие города растут, развиваются новые города. Это проблема, но также и возможность предложить населению услуги теплоснабжения и холодоснабжения умным и устойчивым способом. Мы знаем, что энергию с низким содержанием углерода в целом можно предоставить менее затратным способом в зданиях в густонаселенных городах, чем в индивидуальные постройки.

В странах Северной Европы и большинстве русскоговорящих стран в системах централизованного теплоснабжения традиционно используется принцип комбинированного производства тепла и энергии как одна из мер обеспечения городов эффективным и низкочастотным теплом, однако без тщательного планирования и проектирования, а также строительства новых систем и реконструкции старых объектов.

Во многих странах идея эффективного централизованного теплоснабжения и ТЭЦ является новой, существует большой потенциал для улучшений с точки зрения энергоэффективности. В Европейском сообществе эта идея закреплена в Европейской Стратегии по энергетике, представленной, например, в Плане по Энергетической эффективности 2011 г.

Кроме того, в Европейском союзе поддерживается идея «умного» объединения всех энергетических систем. Умные системы в умных городах, а именно умные взаимосвязанные системы электроснабжения, централизованного теплоснабжения, централизованного холодоснабжения и природного газа.

Директивы ЕС по зданиям, возобновляемым источникам энергии и энергетической эффективности (пока в виде предложений) содержат рекомендации, как государства – члены ЕС должны развивать умные города с целью снижения потребления ископаемых видов топлива в зданиях до практически нулевого уровня эффективным с точки зрения затрат образом. Для этого необходимо:

- Планировать развитие систем централизованного теплоснабжения и холодоснабжения с целью использования возобновляемых источников энергии и ТЭЦ, и опираясь на эту инфраструктуру
- Размещать новые станции производства энергии с учетом потенциала ТЭЦ в системах централизованного теплоснабжения и холодоснабжения
- Обеспечивать здания энергией с содержанием углерода, близкому к нулю, эффективным с точки зрения затрат образом, с учетом возможностей централизованного теплоснабжения и холодоснабжения.

Аналогичным образом, системы энергоснабжения играют важную роль для передачи в здания эффективной энергии, основанной на возобновляемых источниках, например, ТЭЦ, работающие на биомассе и ветряная энергия.

Роль газовой системы и газохранилищ в долгосрочной перспективе будет сводиться к обеспечению технологического процесса и ТЭЦ, которые будут дополнять изменяющуюся ветряную энергию и заменят такие источники энергии как уголь и нефть. Газ, который благодаря более эффективным системам централизованного теплоснабжения и ТЭЦ, можно будет экономить, позволит России экспортировать больше газа в Европу.

Газопровод «Северный поток» и строящаяся магистраль «Южный поток» увеличат интеграцию европейского и российского рынков энергии, и поэтому разница в ценах на газ в Европейском союзе и России, будет меньше, чем сейчас.

Будет естественно, если и стратегии и меры по повышению энергоэффективности, будут также интегрироваться.

В данном выпуске журнала Hot Cool на русском языке, мы надеемся вдохновить Вас к разработке более умных и более эффективных с точки зрения затрат систем централизованного теплоснабжения.

Для получения более подробной информации, пожалуйста, обращайтесь по адресу:

Ramboll  
Att: Anders Dyrelund  
Hannemanns Alle 53  
DK-2300 Copenhagen S  
Тел.: +45 5161 8766  
ad@ramboll.dk



Оле Кристенсен, председатель Совета директоров компании «Гидро-Х Интернешнл А/С»

## СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ ВОДЫ В СЕТИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ - лучший способ экономить энергию

В России и в Дании были установлены показатели качества воды, которую следует подавать в систему централизованного теплоснабжения, а также циркуляционной воды, и рекомендации с точки зрения химии достаточно похожи. Однако, обнаруживается огромная разница по рекомендованному максимальному объему потерь воды. В России приемлемым считается уровень потерь воды до 0,25 % в час, в Дании допускаются потери до 0,15 % в день. Другими словами, станции централизованного теплоснабжения вновь наполняются водой в России каждые 17 дней, в Дании – один раз в год.

Разница между российской и датской системой централизованного теплоснабжения

Также существует большая разница в способе эксплуатации систем централизованного теплоснабжения: в России отопительный период составляет примерно 7 месяцев, поставки тепла и циркуляция воды прекращаются в летние месяцы. В Дании системы централизованного теплоснабжения работают 365 дней в году, что означает постоянную циркуляцию в системах. В России в некоторых местах используются «открытые системы», несмотря на то, что современные проектировщики рекомендуют использование закрытых систем. В Дании все системы всегда закрытые.

Когда в системе прекращается циркуляция, вода охлаждается, происходит проникновение кислорода и оседание шлама на дне трубы, начинается коррозия, и после 4-7 лет, коррозия повреждает трубу. Толщина трубы не имеет большого значения, поскольку когда имеет место такой тип коррозии, связанной с локальными элементами, она происходит очень быстро.

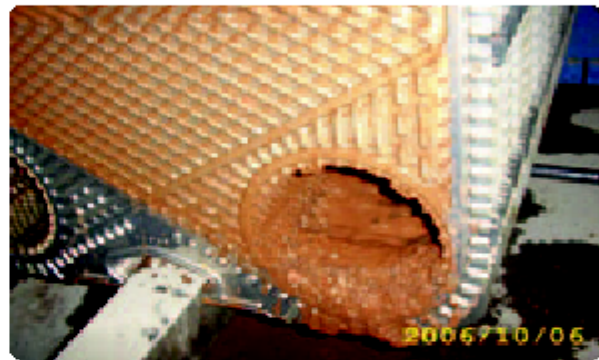
Картинка



(Рис. 1.) Коррозия, связанная с локальными элементами, повреждает трубу

### ДАТСКИЕ СТАНДАРТЫ ВОДОПОДГОТОВКИ.

Самые последние рекомендации Датской ассоциации централизованного теплоснабжения были опубликованы в 2000 г., раньше пересмотр и уточнение осуществлялись примерно один раз в четыре года, но кажется, что существующие рекомендации достигли цели: создать относительно простое, но эффективное руководство для получения безпроблемного решения в отношении воды.



(Рис. 2.) Шлам в теплообменнике

Подготовка воды, которая будет использоваться для подпитки систем централизованного теплоснабжения имеет поэтому огромное значение, вне зависимости от того, используется ли умягченная или деминерализованная вода. Если превышаются какие-либо показатели жесткости или проводимости, это приведет к образованию твердого осадка и шлама в системе. Рекомендуется снижать уровень содержания кислорода до 0,02 мг/л и ниже путем деаэрации перед добавлением воды в систему.

Если говорить о химических показателях, следующие имеют очень большое значение и должны контролироваться ежедневно или еще лучше, постоянно: жесткость и уровень pH. Жесткость воды приводит к образованию накипи и/или шлама. Накипь блокирует трубы, снижает эффективность работы станций, шлам оседает в насосах, теплообменниках, на дне радиаторов и труб и вызывает нарушения в работе и может привести к коррозии.



(Рис. 3) Полный комплект оборудования для водоподготовки для системы объемом до 1000 м³/час.

Основной результат поддержания правильного уровня pH ( $9,8 \pm 0,2$ ) состоит в поддержании стабильного, устойчивого к коррозии защитного слоя, магнетита, на всех стальных поверхностях в системе. Причина низкой толерантности этого показателя объясняется тем, что если уровень pH ниже 9,5, слой магнетита начнет растворяться на кристаллизованные частицы, что приводит к появлению проблем в насосах, теплообменниках, температурных датчиках. Уровень pH около 10 способствует стабилизации слоя магнетита, но начиная с уровня pH > 10, медные и латунные компоненты системы (цинковые детали) будут подвергаться коррозии.

#### МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК

Исследования, проводимые в течение последних 20 лет, доказали, что микробиологическая коррозия в системах централизованного теплоснабжения является потенциальным риском. Основная угроза для такого вида коррозии появляется, когда система находится в стадии строительства или когда проводят замену труб.

Чрезвычайно важно очистить трубы от почвы и грязи перед тем, как наполнить систему централизованного теплоснабжения водой. Если этого не сделать, бактерии, снижающие содержание серы, начнут расти и могут вызвать коррозию как на стальных, так и на медных деталях, и даже на нержавеющей стали. Эти бактерии устойчивы к температуре до 160 градусов C и уровню pH вплоть до 10,0.

#### С ЧЕГО НАЧАТЬ?

С чего же начать улучшения? С обнаружения утечек с помощью ультразвукового, термофотографического оборудования или путем добавления химических красящих веществ, Уранина (Натрия флюоресцеина), которое даст представление о месте наибольших потерь, и если невозможно проведение полной проверки и обновления системы распределения, следует начать с ремонта и установки полного цикла водоподготовки, установить умягчитель воды, химический дозатор для регулирования уровня pH и фильтр.



(Рис. 4) Шлам в теплообменнике.

#### ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА ДЛЯ ВОДОПОДГОТОВКИ

Для водоподготовки можно использовать натрия гидроксид (sodium hydroxide) и тринатрий фосфат (trisodium phosphate (для корректировки уровня pH и изменения жесткости для образования шлама), танины (для снижения содержания кислорода). Красящим элементом, не представляющим риска, может быть Уранин, флюоресцин, дающий ярко зеленую окраску при добавлении всего 2мг/л. Если в систему циркуляции централизованного теплоснабжения проникли бактерии, добавление продукта Родалон (безалкония хлорид), в объеме 10 мг/л эффективно предупредит микробиологический рост, однако его следует добавлять до того, как сформируются колонии бактерий.

Шлам и продукты коррозии можно удалить только путем фильтрации сквозного потока, и сначала довольно сложно очистить фильтр, но спустя какое-то время, циркуляционная вода будет такой же чистой, как и питьевая. Фильтр сквозного потока удаляет обычный шлам на рукавном фильтре в 10-25 микрон и включает в себя магнит для удаления железных и магнетитовых частиц.

Предотвращение коррозии в системе централизованного теплоснабжения является лучшим способом экономить энергию. Выше были перечислены некоторые проблемы, и также сама идея оптимизации водоподготовки, но для определения наилучшей стратегии улучшения необходимо проводить детальное обследование станции.

Контактное лицо:

Председатель совета директоров Оле Кристенсен  
HYDRO-X International A/S

Att.: Ole Kristensen

Tylstrupvej 50

DK-9320 Hjallerup

Тел. +45 98282111

e-mail: ok@hydro-x.com