

## **Реновация как первый этап модернизации системы центрального отопления.**

### **1. Вступление**

Большинство эксплуатируемых систем центрального отопления жилых и промышленных зданий в республиках бывшего СССР не соответствуют современным стандартам и техническим решениям, принятым для аналогичных систем в высокоразвитых странах. Это относится как к вопросам проектирования и изготовления систем, так и к степени автоматизации, применяемым материалам и оборудованию, нормам, правилам и требованиям эксплуатации.

Это произошло, прежде всего от отсутствия в течение многих лет на местном рынке соответствующих материалов, приспособлений, арматуры, контрольно-измерительной аппаратуры и систем управления, а также отсутствия соответствующих норм и правил, регламентирующих монтаж, отсутствия надежных, энергосберегающих систем отопления, неподготовленности эксплуатационных служб.

Поэтому системы, которые должны были бы работать без нарушений по крайней мере 50 лет при местных условиях эксплуатации выходят из строя уже через 10-20 лет, а в отдельных случаях даже раньше. При этом происходит недостаточный обогрев помещений, чрезмерный расход тепловой энергии, рост сопротивления циркуляции теплоносителя и, вследствие этого рост расхода энергии для эксплуатации насосов, преждевременная коррозия трубопроводов и узлов, отсутствие возможности регулировки и отвоздушивания систем, блокирование отложениями трубопроводов наименьшего диаметра и, в конце концов, прекращение циркуляции теплоносителя.

До недавнего времени единственным известным методом изменения ситуации была полная замена трубопроводов и сопутствующих узлов.

Наиболее существенными составляющими тепловых потерь в теплоэнергетических системах являются потери на объектах-потребителях. Наличие таковых не является прозрачным и может быть определено только после появления в тепловом пункте здания прибора учета тепловой энергии, т.н. теплосчетчика. Наш опыт работы с огромным количеством отечественных тепловых систем, позволяет указать основные источники возникновения непроизводительных потерь тепловой энергии. В самом распространенном случае таковыми являются потери:

- в системах отопления связанные с неравномерным распределением тепла по объекту потребления и нерациональностью внутренней тепловой схемы объекта (5-15%);
- в системах отопления связанные с несоответствием характера отопления текущим погодным условиям (15-20%);
- Тепловые потери за счет низкого качества теплоизоляции труб 10-20%
- Тепловые потери за счет утечек 10%

### **2. Главные причины недостаточной долговечности местных систем центрального отопления.**

Проведенные на сегодняшний день исследования показывают, что основной причиной сокращения срока службы систем центрального отопления являются потери и чрезмерный расход теплоносителя, а также заполнение системы некачественной водой.

Потери воды возникают вследствие:

- утечек и испарения воды в негерметичных сальниковых уплотнениях насосов и кранов,
- применения открытых сообщающихся сосудов и расширительных емкостей, которые позволяют воде испаряться, а также сброс избытка воды в канализацию через смонтированные слишком часто поплавковые устройства,
- применения некачественных систем отвоздушивания для систем центрального отопления и работа этих систем на так называемый перелив, что означает необходимость постоянной подпитки водой и её сброса через трубу перелива,
- отсутствие кранов, отключающих отдельные стояки, что приводит к спуску воды в целой системе, даже в случае мелких ремонтов,
- запитка и заполнение системы центрального отопления водопроводной водой без дополнительной её подготовки для уменьшения коррозии и образования осадков.

Это приводит к ранней коррозии всех стальных элементов системы отопления, утончению толщины стенки и появлению свищей, но главным образом это приводит к загрязнению системы осадками. В отличие от котлов и теплообменников, в которых осадки образуют главным образом соли кальция и магния, осаждающиеся из жесткой воды во время её нагрева, в системах центрального отопления образуются отложения, которые состоят из продуктов коррозии, окислов железа, растворенных в воде, в разной степени окисления. Эти осадки образуют шлам мелких или крупных слоев, тесно прилегающих к стенкам металла, и имеющих вид ржаво-коричневых наростов, снизу имеющие черный цвет. Эти продукты коррозии обладая малым собственным весом, при повышенной влажности постепенно занимают все больший объем, постепенно блокируя трубопровод, что в конце концов приводит к прекращению циркуляции воды и, как следствие, к недогреву помещений.

Примерный состав осадков системы центрального отопления после 15 лет эксплуатации:

- частицы, нерастворимые в концентрированной соляной кислоте HCl - 0,55%
- окислы железа как Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 80,26%

- окислы железа как FeO	12,22%
- окислы кальция как CaO	1,58%
- магний как Mg(OH) <sub>2</sub>	0,09%
- окись кремния как SiO <sub>2</sub>	4,69%
- окись серы как SO <sub>3</sub>	0,61%

Более 92% от общего состава массы окислов составляют окислы железа, что является наглядным показателем чрезмерной коррозии стальных трубопроводов.

Наиболее вредным является магнезит в форме Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, крайне трудно растворимом даже в концентрированных минеральных кислотах.

Главные причины недостаточной долговечности эксплуатируемых трубопроводов:

- Деятельность микроорганизмов
- Использование воды из артезианских скважин.
- Использование неподготовленной воды.
- Неправильная эксплуатация систем центрального отопления и трубопроводов горячего и холодного водоснабжения.

Отложения в трубопроводах горячего водоснабжения

- Карбонат кальция, как CaCO<sub>3</sub>

### 3. Последствия загрязнения систем отложениями.

Независимо от химического состава и структуры отложений, образующихся в системе, их образование приводит к серьезному засорению и уменьшению пропускной способности трубопроводов, увеличению их шероховатости и значительному увеличению гидравлического сопротивления. Кроме этого уменьшается коэффициент теплопередачи в теплообменниках и их КПД. Возрастает расход энергии, уменьшается средняя температура радиаторов, количество отдаваемого в обогреваемое помещение тепла и температура в этих помещениях, возрастает угроза локальной коррозии.

Однако наибольший вред наносит образование отложений в частично или полностью автоматизированных системах, являясь причиной нарушения герметичности элементов автоматики. В первую очередь окислы поражают фланцевые соединения и гнезда кранов, тонкостенные пружинные затворы, трубчатые или шаровые краны, сальниковые уплотнения. Исследования и производственный опыт предприятий, занимающихся автоматизацией тепловых узлов, показывают, что большинство узлов и оборудования для автоматического регулирования нуждаются в ремонте или замене уже после нескольких месяцев эксплуатации на загрязненных системах.

Последствия загрязнения систем отложениями:

- Уменьшение пропускной способности трубопроводов.
- Увеличение шероховатости и гидравлического сопротивления.
- Уменьшение теплоотдачи отопительных приборов и их мощности.
- Уменьшение температуры приборов.
- Возрастание расхода энергии.
- Возрастание угрозы локальной коррозии.
- Возрастание угрозы размораживания систем и угрозы аварий котлового оборудования.

### 4. Направления модернизации систем центрального отопления.

Повышенная энергоемкость систем отопления заставляет применять комплекс мероприятий, имеющих целью экономию тепловой энергии. Одним из первых этапов является утепление зданий (термоизоляция), имеющая целью увеличение теплоизоляции от внешней среды. Однако проведенные исследования показывают, что в утепленных зданиях, в которых без изменения оставлены системы центрального отопления, не наблюдается никакого уменьшения потребления энергии, а даже наоборот, среднегодовая эффективность (коэффициент полезного действия) уменьшается и сезонное потребление тепла вырастает вследствие чрезмерного проветривания обогреваемых помещений. Получение требуемого экономического эффекта возможно только при принятии комплексных мер, имеющих целью модернизацию системы с точки зрения доведения ее до новых требований, вытекающих из новых условий утепления зданий. Конечные затраты этих предпринимаемых действий составляют 15-35% от стоимости полной замены системы, а время возврата затрат, связанных с модернизацией составляет 1-3 года.

Уже минимальное обновление и модернизация системы центрального отопления как, например установка герметичных насосов, локальная замена запорной арматуры, и т.д. гарантирует продление срока эксплуатации системы, сводит до минимума избыточный расход воды. Обязательным требованием является применение в системах отопления подготовленной теплофикационной воды. В зависимости от местных условий, может быть применено добавление

в теплоноситель ингибитора коррозии, который также повлияет на удлинение срока эксплуатации систем.

## **5. Методы, ведущие к уменьшению тепловых потерь зданий и сооружений:**

### Малозатратные мероприятия.

- 1. Энергоаудит.
- 2. Проектирование и внедрение узлов коммерческого учета потребления тепла и воды на вводах зданий.
- 3. Внедрение системы регулирования подачи тепла и воды в здания.
- 4. Наладка работы системы теплоснабжения.
- 5. Промывка систем отопления и прочистка систем горячего водоснабжения.
- 6. Утепление зданий ( оконных и дверных проемов).
- 7. Уточнение расчетных (нормативных) расходов тепла на отопление и ГВС.

Дальнейшие этапы:

- регулирование системы, основывающееся на доведении подаваемой тепловой энергии в нагревательные приборы в соответствии с расчетными, установка систем регулирования объема теплоносителя и систем контроля расхода теплофикационной воды,

- расчет эксплуатационных затрат, построенных на определении пропорций между истинными затратами и затратами, основанными на показаниях счетчиков.

### Среднезатратные мероприятия.

- 1. Замена оборудования в котельных и ЦТП.
- 2. Внедрение систем автоматического регулирования производительности насосов (частотные преобразователи).
- 3. Создание автоматизированных систем диспетчерского контроля и управления для котельных, ЦТП, насосных станций и т.д.
- 4. Замена части трубопроводов.
- 5. Теплоизоляция стеновых конструкций зданий.
- 6. Организация защиты трубопроводов от коррозии.
- 7. Совершенствование водоподготовки в котельных.

### Крупнозатратные мероприятия.

- 1. Изменение структуры системы теплоснабжения (переход к децентрализованному теплоснабжению от модульных котельных).
- 2. Перекладку трубопроводов (с использованием новых материалов теплоизоляции и покрытиями внутренних поверхностей).

## **6. Условия правильной работы модернизированных систем.**

Правильная работа модернизированных систем, оснащенных различным оборудованием для автоматического контроля и управления, возможна только при наличии подготовленной системы, очищенной от всех засоров, отложений, шлама. Это означает необходимость проведения профилактической очистки новых систем и, безусловно, эксплуатировавшихся ранее систем центрального отопления. В новых системах устраняются остатки окалины, частицы земли, оставшейся в чугунных радиаторах, из старых, изношенных систем центрального отопления удаляется шлам и отложения, образовавшиеся в процессе длительной эксплуатации системы. При этом сам радиатор благодаря своим конструктивным особенностям является естественным шлагоуловителем. Опираясь на исследования специалистов и на опыт собственной восьмилетней работы по прочистке трубопроводов можно со всей убежденностью заявить: главным условием правильной работы по модернизации систем отопления является обязательное выполнение профилактической и плановой прочистки эксплуатируемых систем.

## **7. Химическая очистка и реновация систем.**

Большинство эксплуатируемых систем не может дальше эксплуатироваться, поскольку их трубопроводы заблокированы осадками, не отвоздушиваются, не отключаются для выполнения профилактических и ремонтных работ. Часто потребители в этом случае считают, что для приведения системы в порядок необходима полная замена теплообменников, радиаторов, трубопроводов на новые. Однако это очень высокие затраты, которые может себе позволить далеко не каждый. В действительности же степень разрушения трубопроводов, радиаторов, иных элементов системы от коррозии не так уж и велика и сами разрушения локальны. Таким образом,

отказавшись от существующего, малоэффективного способа промывки систем с помощью воды твердые отложения, имеющиеся в радиаторах, могут быть безопасным способом растворены с помощью специальных растворов.

- Технология химической очистки выполняется с помощью препарата **BIORENEX®**
- Технология:
- Не требует демонтажа участков и элементов инженерных сетей, например радиаторов;
- Позволяет выполнять работы во время отопительного сезона без отключения отопления;
- Не требует нейтрализации;
- Успешно разрушает отложения, одновременно обладает высокими антикоррозийными свойствами;
- Безопасна и экологична, разрешается сброс отложений в канализацию.

Наиболее пригодны для химической очистки систем отопления являются препараты “BIORENEX” на основе смеси органических и неорганических кислот совместно с эффективными ингибиторами коррозии и стали и средствами, ускоряющими процесс растворения отложений. Препараты имеют сравнительно низкую стоимость и не требуют нейтрализации. Разработчик фирма “RETERMOZANEX”.

- **BIORENEX®** Сертификат *Nr AT/98-01-0364, норматив NZ-98/1000-01*) предназначен для химической очистки инженерных сетей, систем отопления, котлов, теплообменников, иного теплового и холодильного оборудования.

Производится в форме концентрата в трех видах: BIORENEX S, BIORENEX S1, BIORENEX K, в зависимости от назначения. Является смесью органических кислот, ингибиторов коррозии и средств для очистки, повышающих способность к разрушению отложений.

#### **BIORENEX®:**

- **Нетоксичен;**
- **Пассивен по отношению к углеродистым и легированным сталям**
- **По достижению pH = 6,5 в процессе выполнения работ по прочистке может быть удален в канализацию без нейтрализации;**
- **В зависимости от физико-химического состава структуры отложений подбирается тот или иной состав концентрата.**

**BIORENEX®** успешно устраняет как кальцинированные отложения, так и продукты коррозии стали и их производные.

Очистка может быть произведена как во время отопительного сезона, так и после него, при температурах воздуха не ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ . Только после выполнения прочистки системы можно выполнять модернизацию системы, а именно автоматизацию теплового узла, монтаж термостатичных регуляторов, автоматических спускников воздуха, насосов и т.д.

#### **8. Промывка системы с помощью пневмогидроудара.**

Ни один из применяемых способов промывки не способен:

- качественно выполнить промывку одного отопительного прибора
- полностью прочистить радиатор, включая его «мертвую зону», т.е. наиболее удаленную от стояка часть

С 1997 года фирма «Панцер» применяет собственный способ промывки радиаторов и трубопроводов, позволяющий полностью прочистить как отдельные радиаторы, так и систему центрального отопления здания в целом. В России промыто свыше 6000 зданий.

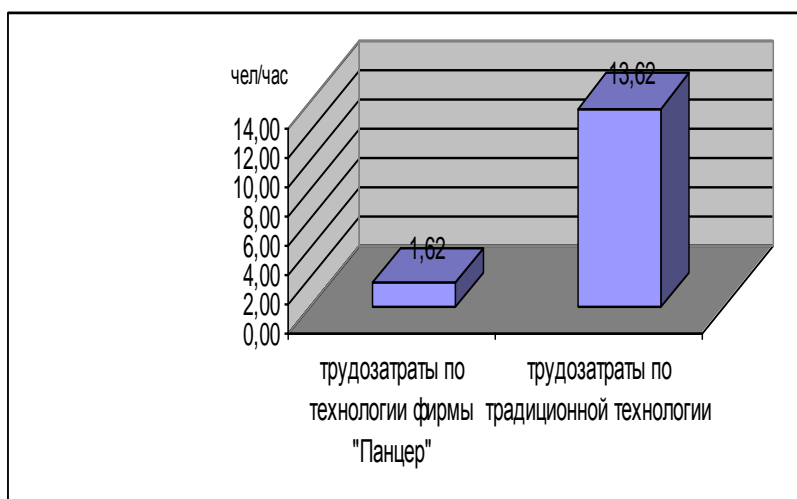
Для полной и глубокой прочистки систем отопления используется направленный пневмогидроудар, вызываемый «Кинетическим гидравлическим тараном» с давлением в ресивере от 0 до 12 атмосфер. Скорость распространения кинетической энергии, распространяемой по столбу воды составляет около 1500 м/сек.



Данная технология, запатентована в Латвии (Латвийский патент № 12414), в России (Российский патент №2179082), в Польше (патент Республики Польша №191412) Разработчик и патентовладелец Канонир Евгений Юрьевич.

Используя эту технологию имеется возможность очистить системы без химикатов, вскрытия полов, стен, без демонтажа арматуры.

### Соотношение трудозатрат (чел/час) по прочистке 1-го отопительного прибора и стояка (3-х метра) системы центрального отопления



Очистку можно проводить как в период подготовки к отопительному сезону, так и во время отопительного сезона.



Промывка без использования «Кинетического гидравлического тарана».



Промывка с использованием «Кинетического гидравлического тарана».

## 9. Эффективность очистки систем.

Оценка эффективности очистки систем определяется путем вскрытия системы, выемки произвольно выбранных участков трубопроводов и оценки их состояния.

Герметичность проверяется с помощью создания избыточного давления в системе.

Кроме этого производится замер температуры на участках сети до и после выполнения работ по прочистке. Часто после прочистки температура увеличивается на 20-30°C по сравнению с состоянием системы до очистки. После выполнения работ часто бывает необходимо уменьшить объем подаваемого в систему теплоносителя, поскольку помещения могут быть даже перегреты.



Контроль качества промывки во время проведения работ.

Внимания заслуживают экономические аспекты очистки и модернизации систем в отношении к расходам по замене систем. Анализ показывает, что затраты на прочистку системы составляют 8-12% от затрат на замену этой же системы (без ее модернизации), что подтверждает необходимость вышеуказанной процедуры и создает основы для дальнейших работ по модернизации.

Как показала двенадцатилетняя практика использования технологии:

- эффективность теплоотдачи увеличивается на 25-75%,
- сроки проведения работ сокращаются на 30-40%,
- трудозатраты уменьшаются на 15-30% по сравнению с традиционной технологией ремонтов,
- срок службы эксплуатируемых систем может быть продлен на 25-50%.

Очистка это не только гарантия улучшения работы системы и возвращения ее в первоначальное состояние, но и прежде всего защита всех элементов автоматического контроля и регулирования от загрязнения и тем самым от повреждений. Дополнительный экономический эффект от очистки по сравнению с заменой системы -это возможность проведения работ во время отопительного сезона без отключения системы, сокращенный до нескольких дней процесс обновления системы.

Очистка систем отопления приводит к росту температуры в помещениях (при тех же параметрах сетевой воды). Нередки случаи, когда жильцы в помещениях с очищенной системой зимой открывают окна, поскольку в квартирах жарко. Логичным является такое обновление и модернизация, которые приведут к возможности индивидуальных расчетов за потребляемое тепло.

Увеличение температуры отопительных приборов после промывки:

**Rīgas pašvaldības uzņēmums  
bezpeļņas organizācija namu pārvalde  
"Valdemārs"**

Rīga, Krīģmeņu Valdemāra iela 186/188 №. 737959  
faksa. 7379346

2002.g. 5. mēn. №. 4-9/386  
Uz \_\_\_\_\_ Nr. \_\_\_\_\_

Председателю комитета по коммунальным и жилищным вопросам Рижской Думы господину Я.Карповичу

Уважаемый господин Карпович!

Основываясь на Ваше распоряжение, специалистами ООО "Пантерс" 1 марта 2002 года проведены демонстрационные работы в домоуправлении "Valdemars" по прочистке одного стояка центрального отопления жилого здания по адресу: г.Рига, ул.Кр.Валдемара 52/54. Работы по прочистке проводились методом пневмогидравлического импульса (Австрийский патент №12414), применяемым ООО "Пантерс".

Работы по прочистке радиаторов и трубопроводов проводились в присутствии депутата Рижской Думы господина И.Иванова и руководителя технико-экономического отдела коммунального департамента Рижской Думы госпожи И.Вейскате.

Год постройки здания -1963. Температурный анализ до и после прочистки радиаторов жилого здания по адресу г.Рига, ул.Кр.Валдемара 52/54.

Темп. 69гр. 100к. 45гр. Темп. 31гр. 100к. 34гр.		Темп. 79гр. 100к. 68гр. Темп. 73гр. 100к. 38гр.	
До прочистки 01.03.2002г.		После прочистки 05.03.2002г.	

Для полного анализа желательно произвести полную прочистку и промывку дома с ежедневными замерами температуры и других теплотехнических параметров. При необходимости можно уменьшить расход тепловой энергии

\_\_\_\_\_  
Норм. служба «ИЖСЕРВИС»  
Рижской Думы  
ул.Кр.Валдемара  
52/54

АКТ

температурного обследования батарей центрального отопления в жилом доме по адресу: г. Псков, ул. Некрасова,16.

...и единственный...этажный, два по...года, 1976 года постройки. В 1999 году установлен автоматизированный тепловой узел с котлом. Последние годы наблюдалось резкое уменьшение теплоотдачи батарей (122 штуки) вследствие их загрязнения.

Фирмой «ТЭСТ» были прочищены батареи методом кинетического гидравлического тарана. Перед прочисткой и после были сделаны замеры температуры. Замеры проводились электронным термометром M838 зав.№0238529 контактным способом.

Перед прочисткой температура на батареях была (Т'пр.тр.+63 град., Т'обр.тр.+43 град.):

Средняя+26,5	Средняя+29,2

После прочистки батареи стали иметь следующую температуру (Т'пр.тр.+65 град., Т'обр.тр.+49 град.)

Средняя+39,6	Средняя+37,1

Из приведенных данных видно, что температура поверхности радиаторов значительно увеличилась (при увеличении Т' на прямой трубе на +2 град.):

- в первом подъезде в среднем на + 13,1 град.;
- во втором подъезде в среднем на + 7,9 град.

После прочистки возобновилась циркуляция во всех стояках на кухне и в ванной. В квартирах все батареи стали иметь равномерный прогрев. В квартирах, где раньше температура была не выше +14 град. (со слов жильцов), стало +18 град.

Представитель ООО «ТЭСТ»  
\_\_\_\_\_  
Представитель ООО «ИЖСЕРВИС»  
\_\_\_\_\_  
Сектор обслуживания потребителей

## ВЫВОДЫ:

### 1. Прочистка систем отопления необходима, если:

- Производится перевод на автономный способ отопления с установкой нового котла (для предотвращения аварий);
- Производится реновация существующей системы отопления для её дальнейшей модернизации;
- Имеется необходимость обновления системы отопления без проведения капитального ремонта;
- Для уменьшения потерь тепловой энергии.

2. Стоимость выполняемых работ по прочистке составляет 6-10% от стоимости капитального ремонта системы (в зависимости от степени износа).

3. Применяемая технология прочистки систем отопления с помощью КГТ дешевле на 25-40 % по сравнению с традиционными технологиями.

Потребление тепла в таких зданиях может уменьшиться на 30% и более.

Цены тепловой энергии постоянно растут и выводы становятся очевидными.