

Комплексная технология восстановления систем отопления зданий и сооружений (ПАВ-технология)

1. Методическую документацию по технологии промывки (порядок, регламент или что-то аналогичное в соотв. со СНиП или ПТЭ).

Реализация ПАВ-технологии для повышения эффективности эксплуатации внутридомовых систем отопления заключается в восстановлении состояния внутренних поверхностей (приборов отопления, трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры) за счет удаления термобарьерных отложений не оказывая при этом воздействия на конструкционные материалы поверхности, а так же блокированию коррозионных процессов и пассивации функциональных поверхностей на будущий период.

Такого рода работы регламентированы многими руководящими документами, например: РД 34.20.572 «Методические указания по определению готовности систем теплоснабжения к прохождению отопительного сезона», МДК 2-03.2003 «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда», «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

Работы выполняются в соответствии с согласованной с заказчиком Программой проведения работ.

Краткое описание реализации технологии.

Технология реализуется в три этапа:

1. На I этапе обеспечиваются условия для разрыхления и отслоения отложений на внутренних поверхностях трубопровода системы отопления.
2. На II этапе осуществляется удаление разрыхленных и отслоенных отложений из контура системы отопления.
3. На III этапе на очищенных внутренних поверхностях формируется защитная пленка, обеспечивающая снижение скорости образования новых отложений в процессе дальнейшей эксплуатации системы отопления, а также блокирующая коррозионные процессы в период эксплуатации, ремонтов и простоев системы.

Реализация первого этапа технологии для домов с различной схемой разводки теплоносителя принципиального различия не имеют, и заключаются в дозировании водной эмульсии ПАВ в контур «ЦТП – система отопления зданий». Работы проводятся в помещении ЦТП во время отопительного периода без нарушения штатного режима работы системы отопления.

На втором этапе, по окончании отопительного периода, проводятся работы по удалению из контура разрыхленных на I этапе отложений, включающие гидравлическую и гидропневматическую промывки.

Третий этап технологии реализуется после начала следующего отопительного сезона и заключается в повторном дозировании водной эмульсии ПАВ в контур системы отопления.

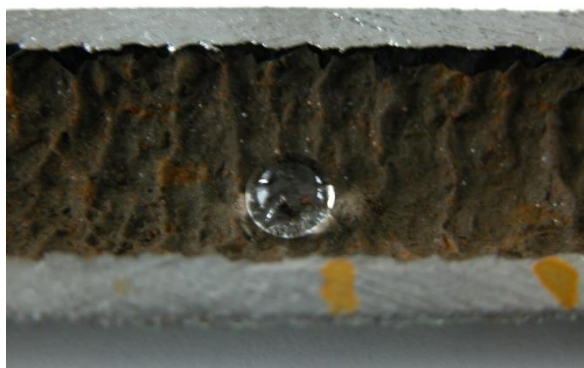
Изменение состояние внутренних поверхностей трубопроводов в процессе реализации технологии:

Участок системы
отопления дома до
обработки ПАВ



Реализация первого этапа

Участок системы
отопления дома после
обработки ПАВ



Реализация второго этапа

Участок системы
отопления дома после
гидропневмопромывки



2. Примеры использования и достигнутые результаты.

За период 2003-2014 гг. ПАВ-технология внедрена в централизованных системах теплоснабжения многих крупных городов России, таких как Москва, Воркута, Астрахань. Технология реализована в сотнях систем теплоснабжения (контур «ЦТП-система отопления здания») [1].

Реализация ПАВ-технологии в системах отопления зданий и сооружений обеспечивает восстановление термических характеристик систем отопления зданий до расчетных показателей, а также продление срока службы отопительных приборов.

Эффект достигается за счет удаления термобарьерных отложений с внутренних поверхностей отопительных приборов и создания защитной молекулярной пленки, существенно снижающей скорость протекания коррозионных процессов.

Высокая эффективность реализации технологии была многократно подтверждена на реальных объектах, в частности, примерами может служить внедрение технологии в системе центрального отопления корпусов «А» и «Б» ФГБОУ ВПО «НИУ МЭИ», а также в системе теплоснабжения школы №42 г. Воркуты [2].

На рис. 2 для качественной оценки эффективности ПАВ-технологии представлены термограммы отопительных приборов до и после проведения работ.

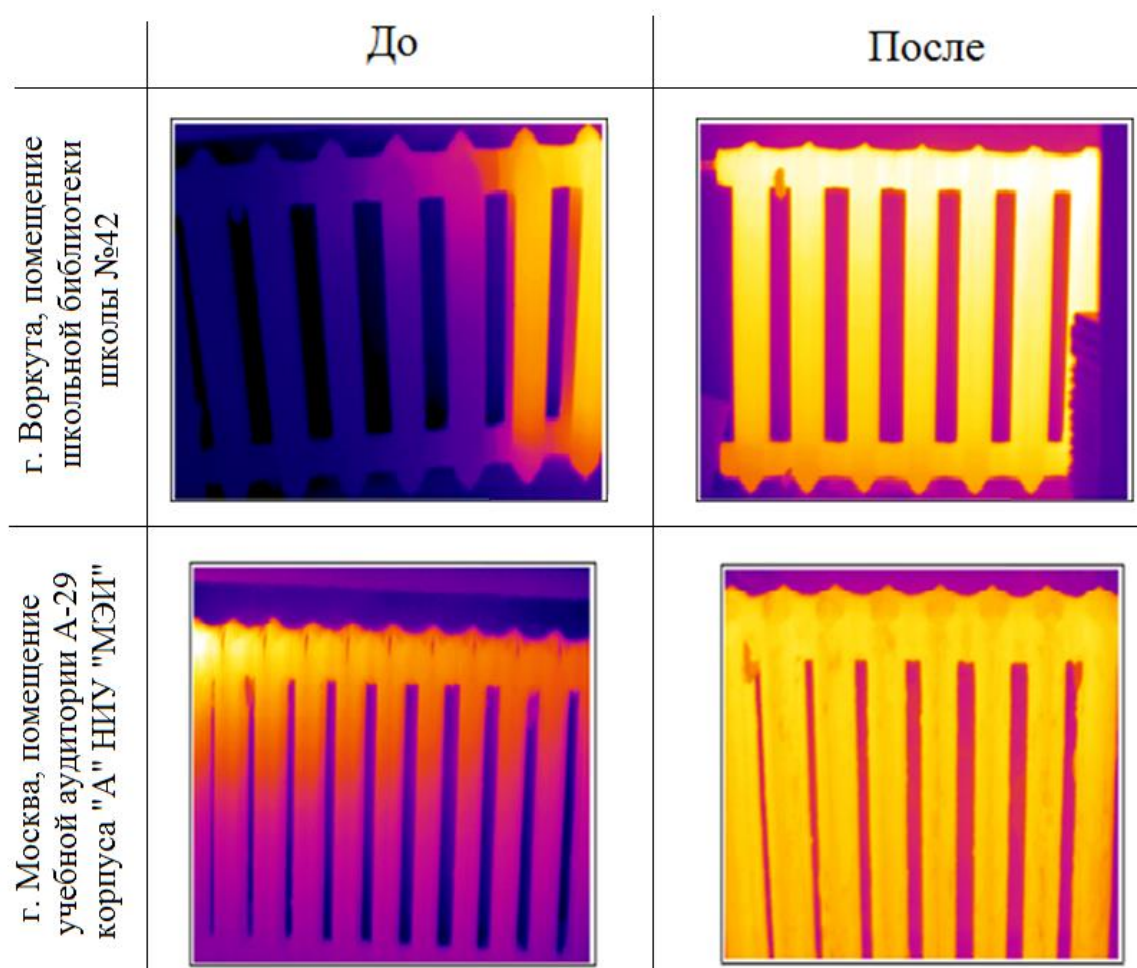


Рис. 2. Термограммы приборов отопления до и после проведения работ по реализации ПАВ-технологии

На основе анализа термограмм отопительных приборов и архивных данных параметров работы систем отопления объектов, полученных штатными коммерческими теплосчетчиками установлено, что после реализации ПАВ-технологии произошло:

- выравнивание температурных полей отопительных приборов и увеличение средних температур на поверхностях на $2^{\circ}\text{C} \div 10^{\circ}\text{C}$;
- восстановление температурного графика отопительного контура и, как следствие, снижение температуры сетевой воды в обратном трубопроводе.

Полученные данные свидетельствуют о повышении качества теплоснабжения, т.е. создании более комфортных условий в отапливаемых помещениях, улучшении экономических показателей работы системы отопления.

Уникальность ПАВ-технологии позволяет использовать её не только для повышения технико-экономических показателей работы трубопроводов и оборудования систем теплоснабжения, но и для улучшения качества теплоносителя. Сформированная в процессе реализации ПАВ-технологии пленка практически полностью предотвращает проникновение к металлическим поверхностям коррозионно-активных соединений, в результате чего блокируются коррозионные процессы и существенно снижается количество продуктов коррозии в теплоносителе, что особенно актуально для качества теплоносителя открытых систем теплоснабжения.

В 2005-2007 г. г. применение ПАВ-технологии обеспечило решение проблемы систем горячего водоснабжения Северного административного округа (САО) г. Москвы.

По данным Госсанэпиднадзора САО г. Москвы качество горячей воды, подаваемой потребителям более 30 жилых домов, по таким показателям как цветность, мутность и содержание растворенного общего железа не отвечало требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, фактические показатели в разы превышали нормативные значения. В отдельных случаях значения показателей превышали допустимые уровни более чем в десять раз, например см. таблицу 1.

Таблица 1. Показатели качества теплоносителя системы ГВС до реализации ПАВ-технологии

№	Показатель	Единицы измерения	Результат измерения*				Норма-тив СанПиН 2.1.4.1074-01	Превышение нормативов СанПиН 2.1.4.1074-01			
			Зеленоградская ул., д.21к.1	3-й Балтийский, д.4 к.1	Петрозаводская д.4	Фестивальная ул., д.48,к.2		Зеленоградская ул., д.21к.1	3-й Балтийский, д.4 к.1	Петрозаводская д.4	Фестивальная ул., д.48,к.2
1	Цветность	Градусы	37,82	52,0	44,0	36,07	20	в 1,89 раза	в 2,6 раза	в 2,2 раза	в 1,80 раза
2	Общее железо	мг/дм ³	4,00	0,45	0,46	1,01	0,3	в 13,33 раза	в 1,5 раза	в 1,5 раза	в 3,35 раза
3	Мутность по каолину	мг/л	8,33	-	2,13	2,39	1,5	в 5,6 раза	-	в 3,2 раза	в 1,6 раза

* Измерения проводились Лабораторно-испытательным центром Центра Госсанэпиднадзора в Северном административном округе г. Москвы в январе 2004 года.

Причиной низкого качества горячей воды явились коррозионные повреждения разводящих трубопроводов, проложенных от центральных тепловых пунктов к домам 1998-2002 г. г. постройки. В результате повреждения цинкового покрытия на внутренних поверхностях трубопроводов образовались значительные отложения продуктов коррозии

(рис. 3), которые также поступали в горячую воду, делая ее непригодной для использования потребителями.



а)



б)

(а – ул. Дубнинская д.13, подающий трубопровод системы ГВС Ду100; б - ул. Фестивальная, д.73 к.1, подающий трубопровод системы ГВС Ду80)

Рис. 3. Состояние внутренних поверхностей трубопроводов горячего водоснабжения до применения ПАВ-технологии.

После применения ПАВ-технологии продукты коррозии были полностью удалены, а сформированная на очищенных поверхностях пленка ПАВ (рис.4), заблокировала коррозионные процессы, в результате чего, во всех проблемных домах качество горячей воды до настоящего времени соответствует требованиям СанПиН.



Состояние трубной поверхности до и после применения ПАВ-технологии

3.Методы контроля качества.

Контроль качества работ сможет быть осуществлен следующими методами:

- тепловизионное обследование эффективности работы оборудования и трубопроводов системы отопления в соответствии с ГОСТ 26629-85 и РД-13-04-2006;
- анализ эффективности работы системы отопления по показаниям штатных теплосчетчиков и по результатам измерений параметров воздушной среды в отапливаемых помещениях зданий;
- анализ показателей водно-химического режима теплоносителя в соответствии с Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации;
- химический анализ (количественный и качественный) отложений на внутренних поверхностях трубопроводов и отопительных приборов.

Список используемой литературы.

1. Рыженков А.В., Лукин М.В., Курашаков А.В., Погорелов С.И., Карпунин А.П. Результаты работ по повышению эффективности систем централизованного

теплоснабжения на основе ПАВ-технологии за 2003-2013 гг. Надежность и безопасность энергетики. №2(25). 2014г. Стр.18-22.

2. Рыженков В.А., М.В.Лукин, Волков В.А. О состоянии проблемы теплоснабжения и опыте реализации ПАВ-технологии для реновации системы отопления здания школы №42 г.Воркуты Промышленная энергетика. №6. 2012г. Стр.16-20.

Руководитель НИЛ «Повышение эффективности эксплуатации теплоэнергетических систем» НЦ "Износостойкость" НИУ МЭИ, к.т.н., с.н.с Лукин Максим Васильевич

Моб.тел.8 925 462 77 89

Раб.тел. 8 495 362 75 78 (доб.223)