

ОСНОВНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ Г. ТОМСКА И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ЭТИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Ивлева Д.Ю.

Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: darja-ivleva0@rambler.ru

Актуальность проблемы состояния тепловых сетей (ТС) для Томской области, и для России в целом, из года в год не уменьшается, а только продолжает нарастать. По данным [1] изношенность теплосетей (процесс износа) Томской области составляет 78 %.

Для предотвращения аварий на ТС необходимо вовремя проводить ремонтно-восстановительные работы, для этого используют различные методы, например методом оценки остаточного ресурса, основанном на физических моделях, учитывающих большинство значимых факторов. Замена ТС трудоёмкий, сложный, дорогой процесс. Часто из-за недостатка диагностики замене подвергаются ТС, которые ещё могли бы послужить, и наоборот, изношенные участки, которые необходимо заменить, остаются без внимания.

Одной из задач, решаемой в данной работе, является анализ существующих методов диагностики. Целью анализа является определение возможности определения получения исходных данных при использовании методов диагностики для прогнозирования участков ТС. Следующей задачей работы является определение количества факторов и их степени влияния на продолжительность эксплуатации участков и элементов ТС, подвергающихся деградационным отрезам.

Основными видами повреждений ТС являются механические повреждения, износы труб и их деталей, коррозия металла.

Как видно из диаграмм, представленных ниже (см. рис. 1, 2), основным повреждением ТС г. Томска является коррозия. Из этого можно сделать вывод о низком качестве изоляционных материалов, т. к. основным коррозионными факторами по степени убывания были и остаются: подтопление грунтовыми водами, капель или протечки сверху на теплопровод, заиленный канал.

Недостаточно проработанное проектирование привело к тому, что более половины повреждений от наружной коррозии падает на камеры, в которых отсутствие вентиляции приводит к 100% влажности и обильному выпадению конденсата на несоответствующие этим условиям изоляционные конструкции.

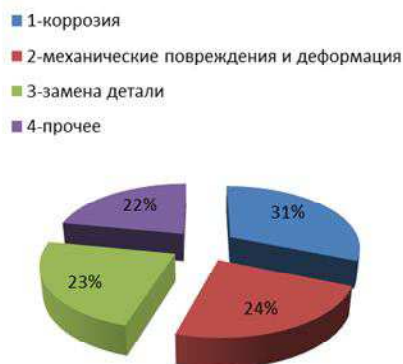


Рис. 1. Состояние центрального теплоснабжения г. Тоска за 2011 г.

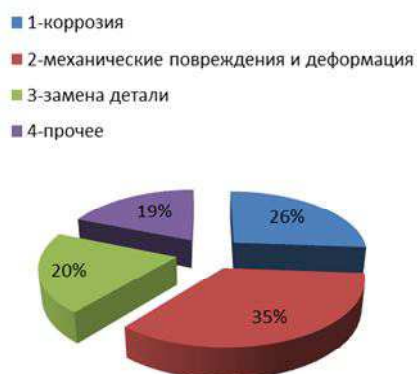


Рис. 2. Состояние центрального теплоснабжения г. Томска за 2012 г.

Коррозия [2] металла наружной поверхности трубы происходит при контакте с различными водными растворами. Скорость коррозии зависит от химического состава воды, марки стали и конструкции трубы, степени силовой нагрузки на металл трубы, температуры наружной поверхности трубы, величины, полярности и характера изменений во времени электрического потенциала труба – земля. Следовательно, чтобы прогнозировать скорость утонения стенки трубы теплопровода нужно точно знать:

- необходимые паспортные данные каждой трубы анализируемого участка теплопровода;
- температурный график за предыдущие года эксплуатации;
- данные всех повреждений локальных ремонтов и осмотров за предшествующий период;
- профиль участка;
- конструкцию прокладки, включая конструкцию дренажа;
- тип грунта, тип поверхности земли над прокладкой;
- уровень и колебания по времени грунтовых вод;

- необходимые данные всех смежных коммуникаций в 5-метровой зоне от прокладки;
- химический состав водного раствора контактирующей с металлом трубы воды;
- периодичность контакта металла трубы с водным раствором;
- данные измерений электрического потенциала труба – земля.

Для диагностики ТС используют следующие методы [3–5] (см. табл. 1).

Таблица 1. – Методы диагностики теплосетей и их описание

Метод диагностики ТС	Достоинства	Недостатки
Корреляционный метод	Высокая точность определения места утечек	Может обнаруживать только утечки. Необходимость колодцев. Трудоёмкость
Тепловизионный метод	Позволяет с высокой точностью оценить состояние теплоизоляции и обнаружить утечки	Подходит только для наземных ТС. Выдаёт утонение стенки трубы за поломку
Тепловая инфракрасная аэросъемка	Единственный дистанционный метод. Подходит для диагностики как наземных, так и подземных ТС	Может применяться только весной-осенью – когда нет снега, и ТС функционируют. Выдаёт утонение стенки трубы за поломку
Метод акустической эмиссии	Наивысшее отношение эффективность/стоимость в области неразрушающего контроля и диагностики. Широкий диапазон применения по материалам. Высокая чувствительность к растущим дефектам	Обнаруживает и регистрирует только развивающиеся дефекты
Метод магнитной памяти металла	Выявляет участки с повышенным напряжением металла	Необходим прямой доступ к трубе
Опрессовка на прочность повышенным давлением	Эффективность нахождения дефекта 93–94 %. Обнаруживает слабые места ТС в ремонтный период	Разрушение трубы
Акустический метод	Наземный метод. Хорошо подходит для определения свищей	Невысокая точность определения дефекта. Влияние окружающего звукового фона

Вывод: на данный момент нет оптимального метода для диагностики ТС городов. У всех методов есть свои недостатки. Самым оптимальным является метод акустической эмиссии. Он проверен на международном рынке и является самым надёжным. Но оборудование для осуществления этого метода стоит дорого. Необходимо приобрести не только датчик, но и усилитель заряда и напряжения, вибровыключатели, пульта управления и многое другое. Для диагностики ТС города необходимо много таких датчиков. Этот метод является дорогим, и не целесообразен для небольших городов, таких как Томск.

Список литературы:

1. Комплексное исследование и анализ потребительского рынка. – Режим доступа: <http://infoline.spb.ru>.
2. Артамонцев А.И. Коррозионные проявления микроструктурных повреждений в трубах тепловоспринимающих элементов и трубопроводных систем: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Томск, 2007. – 18 с.
3. Самойлов Е.В. Достоверность акустической диагностики трубопроводов тепловых сетей. // Новости теплоснабжения. – 2005. – № 2(54).
4. Гончаров А.М. Методы диагностики тепловых сетей, применяемые в реальных условиях эксплуатации действующих тепловых сетей ОАО «МТК» // Новости теплоснабжения. – 2007. – № 6(82).
5. Ставровский М.Е., Соколов И.П., Лукашев Е.А., Кравчишин Д.Н. и др. Экспресс-метод диагностики и неразрушающего контроля состояния узлов технических систем в режиме реального времени. // Экология и промышленность России. – 2003. – № 9.

УДК 621.18

**МОНИТОРИНГ ГЕОМЕТРИИ ВРАЩАЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК АДАПТИРОВАННЫМ
МОДУЛЕМ ОБРАБОТКИ ДОПЛЕРОВСКОГО СИГНАЛА**

Куликов Д.В.

Институт теплофизики СО РАН, г. Новосибирск

E-mail: aleks@itp.nsc.ru

В 2008–2010 гг. учеными из Сибирского Отделения РАН был создан лазерный реверсивный доплеровский измеритель скорости и длины горячего проката для металлургии, предназначенный для замены измерителей серий Ли-803 и «КВАЗАР». Оптическая часть анемометра выполнена на основе инжекционного полупроводникового лазера видимого диапазона. Измеритель выполнен на основе термостабильного узкополосного резонансного лавинного фотоприемника повышенной чувствительности и осуществляет точное бесконтактное измерение скорости движения поверхности горячего проката, температура которого может