

ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ППУ ИЗОЛЯЦИИ В РОССИИ И ЕВРОПЕ

Владимир Поляков

руководитель отдела развития ЗАО «Мосфлулайн», к.т.н.

Предизолированные трубопроводы с пенополиуретановой (ППУ) изоляцией применяются в России уже более 15 лет. В Европе этот способ прокладки тепловых сетей является основным, несмотря на распространенное мнение о децентрализованной схеме систем теплоснабжения европейских городов. Так, в Германии доля таких трубопроводов составляет 75%, в Дании – до 95% от всей протяженности сети. Достоинства данных труб неоднократно описаны в литературе и не вызывают сомнений – снижение тепловых потерь до 3–4%, увеличение срока службы трубопроводов в 2–2,5 раза и повышение надежности эксплуатации, сокращение сроков строительства и снижение эксплуатационных расходов [1].

Указанные трубопроводы применяются в значительных объемах в Москве и Московской области, Санкт-Петербурге, многих крупных городах и ряде регионов. Однако в целом по России доля этих эффективных труб составляет не более 10% от общей

протяженности тепловых сетей страны, оцениваемой в более чем 300 тыс. км, что мало для пятнадцатилетнего срока внедрения.

Развитие данной технологии сдерживается рядом факторов – отсутствием государственной поддержки обновления тепловых сетей и недостаточностью средств в регионах, в ряде мест – боязнью новой технологии, которая, давая вышеупомянутые преимущества, требует усиления требовательности к качеству поставляемой продукции, соблюдению норм строительного-монтажных работ, эксплуатации. В ряде выступлений на тему применения трубопроводов с ППУ изоляцией проводится мысль, что использование таких трубопроводов превращает теплотрассу в «бомбу замедленного действия» [2].

Для оценки правомерности такой точки зрения полезно проанализировать реальные цифры повреждаемости ППУ трубопроводов на основе данных, полученных при эксплуатации. Такая статистика,

Рис. 1. Динамика системных и посторонних повреждений

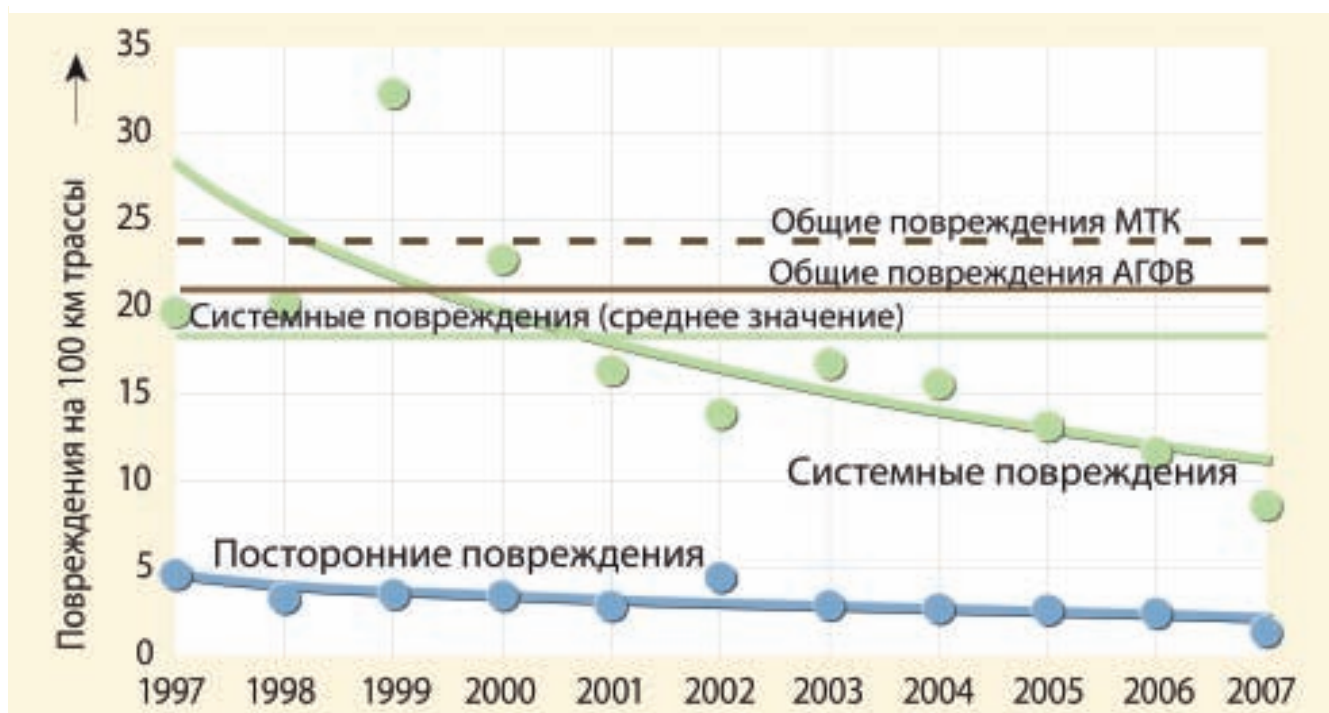




Рис. 2. Причины повреждений систем

оказывается, важна не только для нас в России, где массовое внедрение еще в начале пути, но и в благополучной Германии, где ряд теплотрасс вышел из запланированного срока службы в 30 лет и продолжает эксплуатироваться. Данные для анализа взяты из статьи [3], подготовленной Немецкой Ассоциацией Теплоснабжения и Энергетики (AGFW). Статистика повреждений, приведенная в [3], основывается на сведениях от теплоснабжающих компаний, входящих в AGFW, по теплотрассам общей протяженностью до 8,5 тыс. км в 2007 г., что соответствует примерно 10% всех теплосетей Германии. Все зарегистрированные повреждения подразделяются на системные, вызванные неудовлетворительным качеством компонентов системы и монтажных работ, и посторонние, которые связаны с механическими повреждениями труб и элементов системы контроля, нанесенными сторонними организациями. Для сравнения мы используем данные фирмы «Теплосетьсервис» [4], осуществляющей мониторинг систем контроля сетей ОАО «Московская теплосетевая компания» (МТК) в течение более 12 лет.

Динамика повреждений на тепловых сетях AGFW приведена на рис. 1, где горизонтальными линиями показаны средние значения удельной повреждаемости для AGFW и, для сравнения, МТК за период 1996–2008 гг. Общая повреждаемость трубопроводов достаточно близка – 0,21 для AGFW и 0,24 для МТК, но структура повреждений резко отличается. В Германии системные повреждения составляют 85%, а посторонние – лишь 15%. В МТК статистика, классифицируя дефекты, все повреждения элементов системы контроля (и посторонние, и отказы) относит в одну группу, которая составляет 32%. Посторонние повреждения только изоляции труб равны 21%. Динамика с 2004 года такова, что в Москве в общей сумме повреждений удельный вес посторонних снижается. Справедливости ради необходимо отметить, что большая часть посторонних повреждений не затрагивает стальной трубопровод и не приводит к отключениям теплоснабжения.

Абсолютный уровень системных повреждений составляет в AGFW и МТК соответственно 0,175 (среднее значение). Характерным является снижение системных повреждений в AGFW в последние годы – 0,09–0,12, аналогичной тенденции в отчетах «Теплосетьсервиса» в 2004–2008 гг. не отмечено.



Рис. 3. Классификация повреждений стальных труб

Причины системных повреждений иллюстрируются диаграммой на рис. 2. В обеих странах основная их доля – некачественная изоляция стыковых соединений. В AGFW эти дефекты составляют 7,8 повреждения на 100 км в год (48% от всех системных). В МТК – 8,7 дефекта или 37% общей повреждаемости. О важности этого фактора говорит то, что в Германии доля дефектов муфт во всех повреждениях, связанных с монтажом трубопроводов, составляет около 58%. В статистике AGFW при анализе дефектных муфт учитываются также типы муфт, которых в процессе развития этой технологии достаточно много. На основе сравнений делается вывод, что снижение повреждаемости муфт, которое наблюдается в последние годы (до 4–5 дефектов на 100 км), связано с преимущественным применением муфт, в которых заливка компонентов пены ведется после установки муфты и проверки ее на герметичность, включая сварные муфты. К сожалению, в статистике МТК такая классификация не ведется.

В отчетах МТК ведется учет повреждений по различным поставщикам труб (АББ, «Мосфлоулайн», «Мостеплосетьэнергоремонт» и другим). Анализ данных по дефектам муфт по объектам «Мосфлоулайн» дает значения повреждаемости по муфтам на уровне 0,05 за 10-летний период, что значительно ниже приведенных средних значений.

Примечателен более высокий уровень средней удельной повреждаемости, связанной со сваркой стыков на стальной трубе на трассе (рис. 3) в статистике AGFW – 0,031 за 10 лет, против 0,012 у МТК, что, по-видимому, связано с более жесткими требованиями у последней к контролю сварных швов (часто 100% рентгенконтроль). Дефекты сварки в AGFW имеют тенденцию к снижению и в 2007 году составили 0,011. Повреждаемость стальной трубы от коррозии составляет 0,010 для AGFW и 0,012 для МТК.

Важным параметром надежности тепловой сети, определяющим бесперебойность теплоснабжения, является суммарная удельная повреждаемость стальной трубы, учитывающая как дефекты сварки, так и коррозию трубы. Анализ статистики AGFW показывает, что данная характеристика в среднем за период наблюдения составила 4,5 повреждения на 100 км в год, в 2007 году – 2,0, в то время как по данным МТК она равна 2,5 за период 1996–2008 гг. Для

сравнения этих цифр с традиционной канальной прокладкой удельная повреждаемость по МТК за аналогичный период – 56 дефектов на 100 км трассы, что более чем в 20 раз выше.

Проведенный анализ позволяет сделать ряд выводов.

1. Несмотря на различия в опыте применения трубопроводов в ППУ изоляции средние уровни повреждаемости рассматриваемых теплосетей в России и Германии близки. Это, по-видимому, свидетельствует о том, что Россия на примере Москвы достаточно хорошо учится у европейских стран.

2. Большой удельный вес посторонних повреждений в России на примере МТК ставит вопрос о необходимости дальнейшей разработки мер по снижению этого фактора.

3. Анализ приведенной статистики еще раз подтверждает важность обеспечения качества на всех этапах создания тепловых сетей – тщательный отбор поставщиков продукции и подрядчиков-строителей, усиление технического надзора эксплуатирующих предприятий за строительными работами, включая изоляцию стыковых соединений, обязательная аттестация персонала на всех этапах – проектирование, строительство и эксплуатация.

4. Детальная статистика по всем составляющим возникающих повреждений и протокольная регистрация их позволяет выявить слабые места в этой цепочке и своевременно и с минимальными затратами устранить их.

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть, что, как показывают вышеприведенные цифры, предизолированным трубопроводам с ППУ изоляцией по надежности и экономичности в настоящее время нет альтернативы.

Автор выражает признательность заместителю руководителя Технического Департамента AGFW Р. Безье и Руководителю службы ООО «Теплосетьсервис» В.И. Кашинскому за предоставленные материалы и обсуждение.

Литература

1. Майзель И.Л. Еще раз об экономической и технической целесообразности применения промышленных, предварительно изолированных труб с пенополиуретановой изоляцией для тепловых сетей и горячего водоснабжения. – Инженерные коммуникации, №3, 2008, с.46–49.
2. Корсунский В.Х. Кто ответит за качество? – Коммунальный комплекс России, №7 (49), 2008, с.14–15.
3. Espig F. Schadensstatistik KMR 2007 des AGFW. – EuroHeat&Power 37 Jg (2008) Heft 10, s.40–45.
4. Липовских В.М., Ротмистров Я.Г., Кашинский В.И. Опыт эксплуатации трубопроводов в пенополиуретановой изоляции в тепловых сетях ОАО «Московская теплосетевая компания». – Теплоэнергетика, 2007, №7, с.28–30.

ЕКАТЕРИНБУРГ
ИВАНОВО
ПОКРОВ
МОГИЛЕВ
КРАСНОДАР
КРАСНОПЕРЕКОПСК
САМАРА
БРОВАРЫ
УЗЛОВАЯ
ОРЕЛ
С-ПЕТЕРБУРГ
СОЛИКАМСК
ШАХТЫ

ЛИНИИ для ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ

+7 495 980-2369
e-mail: baliteh@user.ru
ОБОРУДОВАНИЕ из КИТАЯ

www.baliteh.ru