

Куцев Л. А., д-р техн. наук, проф.,  
Дронова Г. Л., доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова

## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМ КОММУНАЛЬНОЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

DAV0212@yandex.ru

*В статье приведены результаты анализа эффективности магистральных и сетевых трубопроводов с позиции снижения теплопотерь, трудоемкости монтажа, надежности и ремонтпригодности, долговечности и других эксплуатационных качеств. Изложены рекомендации по применению трубопроводов из разных материалов, конструктивных и технологических решений.*

**Ключевые слова:** труба-оболочка, теплопотери, полиэтиленовые трубопроводы, эффективность применения.

Примерно 50 лет назад Советский Союз занимал лидирующие позиции в области централизованного теплоснабжения, а в настоящее время развитие этих систем характеризуется очень заметным отставанием. Тепловые сети в значительной степени изношены и требуют замены, что влечет за собой не только большие транспортные потери и нередкие отключения теплоснабжения, но и аварийность, угрожающую безопасности населения. Протяженность тепловых сетей в нашей стране составляет по разным оценкам от 180 до 280 тыс. км в двухтрубном исполнении. Для 80% трубопроводов тепловых сетей превышен срок безаварийной службы, более 30% тепловых сетей находятся в ветхом состоянии и требуют ремонта. В ряде регионов проблема износа теплопроводов стоит крайне остро, с каждым годом состояние трубопроводов ухудшается. Однако в настоящее время заменяются не более 0,5–1% от общей протяженности сетей вместо 4–5% по нормативу. При этом плановый ремонт практически уступил место аварийно-восстановительному, что в три-четыре раза дороже и менее качественно.

В перспективе ближайших 10 лет для большинства систем централизованного теплоснабжения понадобится практически полная замена тепловых сетей, которая по стоимости может превышать стоимость строительства новых сетей. Большинство мелких отопительных котельных оснащено морально устаревшим и изношенным оборудованием с низким коэффициентом полезного действия. Особенно это относится к котельным на твердом топливе. Приведение мелких котельных в соответствие с новыми требованиями энергоэффективности, вытекающими из резкого повышения цен на топливо, потребует практически полной их замены.

Что касается потребителей, то способы их присоединения к тепловым сетям без средств индивидуального автоматического регулирования теплопотребления нужно отнести к наибо-

лее значительным препятствиям технологического совершенствования и энергосбережения в системах теплоснабжения. Очевидно, что в крупных системах только с помощью центрального регулирования теплового отпуска невозможно обеспечить комфорт многим сотням потребителей, непосредственно присоединенных к тепловым сетям. И как результат, несмотря на то, что фактически выдаваемая мощность систем зачастую значительно ниже расчетной, что обуславливает «недогревы» в морозные дни, значительную часть отопительного периода, особенно осенью и весной, имеют место «перегревы».

По норме потери в тепловых сетях с остыванием должны составлять не более 7% от общего объема произведенного тепла. Это совпадает с данными потерь в мире. Фактически эти потери как минимум в три раза больше. Даже если принять фактические потери в сетях за 20%, то до достижения мирового уровня нужно устранить 13% потерь.

Рост цен на топливо делает неприемлемыми существующие величины тепловых потерь в сетях. Необходимость постоянного и значительного повышения платы населения за тепловую энергию остро ставит вопрос о ее качестве, повысить которое в централизованных системах при существующем износе оборудования и отсутствии средств автоматического регулирования теплопотребления принципиально невозможно.

Качество теплоснабжения остается низким наряду с быстрым ростом тарифов на тепловую энергию. Оно не удовлетворяет большинство потребителей и оправдывать повышение тарифов далее будет все труднее. Повышение тарифов на тепловую энергию будет снижать конкурентоспособность отечественной промышленности. Неоправданное же повышение тарифов для населения будет иметь не только отрицательные социально-экономические последствия,

но и на определенном этапе может привести к обратному эффекту снижения реальных платежей.

Одним из направлений снижения теплопотерь может стать применение бесканальной прокладки магистральных трубопроводов. В настоящее время целесообразным стало использование трубы-оболочки при монтаже наружных сетей отопления и горячего водоснабжения. Во время монтажа наружных сетей при бесканальной прокладке применяют трубу-оболочку ТО по ГОСТ 30732-2001. Подземные бесканальные теплотрассы с пенополиуретановой (ППУ) изоляцией в сравнении с канальной и бесканальной прокладкой с использованием традиционных теплоизоляционных материалов обеспечивают значительное снижение тепловых потерь и увеличение ресурса эксплуатации трубопроводов за счет предотвращения или снижения интенсивности процессов коррозии на наружной поверхности трубы (СП 41-107-2004)



Рисунок 1. Труба-оболочка

Как известно, процессы коррозии интенсивно протекают при контакте металлических поверхностей с водой, содержащей растворенный кислород. Снижение интенсивности коррозии наружной поверхности трубы достигается за счет надежной герметизации ППУ-изоляции, а для внутренней - путем снижения концентрации кислорода в сетевой воде.

Нанесение ППУ-изоляции на трубы и запорное оборудование в заводских условиях, а также строгое соблюдение технологии изоляции сварных швов при прокладке трубопроводов гарантируют надежную гидроизоляцию трубопроводов.

Для контроля надежности этой изоляции в процессе эксплуатации теплотрассы трубопроводы оборудованы системой сигнализации (система оперативного дистанционного контроля). Непрерывный контроль технического состояния подземных бесканальных теплотрасс позволяет оперативно устранять повреждения ППУ-изоляции, сократить продолжительность кон-

Трубу-оболочку целесообразно применять в сетях отопления и горячего водоснабжения, технологических трубопроводах с температурой 150 °С. К преимуществам трубы-оболочки относятся:

- срок службы 30 лет;
- бесканальная прокладка;
- низкие потери тепла (в 3-4 раза ниже нормы), которые сохраняются в течение всего срока эксплуатации.

Экономическая эффективность обуславливается:

- снижением начальной стоимости прокладки в сравнении с традиционными методами на 25-30%;
- снижением теплопотерь с сегодняшних 20-25% до 2-4%;
- экономией средств на текущий ремонт;
- снижением объема монтажных работ на строительной площадке.

такта наружной поверхности трубы с грунтовыми водами, что в конечном итоге ограничивает до минимума интенсивность коррозионных процессов на наружных поверхностях труб.

Целесообразно также в целях экономии теплопотерь широко применять трубы из полиэтилена, которые устойчивы к отрицательным температурам вплоть до  $-20^{\circ}\text{C}$ , что позволяет прокладывать их даже зимой. Соединяются они способом сварки муфтами или встык. Область применения их преимущественно в холодном водоснабжении.

При строительстве новых объектов, а также реконструкции существующих зданий в системах горячего водоснабжения могут быть использованы трубы из «сшитого» полиэтилена, которые отличаются большей прочностью и более высокой стойкостью к температурным воздействиям (СП 40-102-2000). Трубы, снабженные специальным «кислородозапирающим слоем» рациональны для использования в системах отопления.



Рисунок 2. Трубы из полиэтилена

Преимуществом применения металлополимерных труб является: легкость при монтаже в сложные по конфигурации системы и всевозможные подводки. Металлополимерные трубы эффективны в открытой проводке, в том числе для подключения различных приборов. Основным достоинством металлопластиковых труб, по сравнению с другими полимерными, является их высокая гибкость без потери прочности. Такие трубы легко монтируются и стыкуются со всеми другими видами труб. Долговечность металлопластиковых труб в среднем не менее 25 лет.

Важным преимуществом применения полипропиленовых труб является возможность как открытой, так и скрытой их прокладки (в бетонном полу, в штрабах, и т.д.). Они обладают малым весом и легкостью установки. Другое их преимущество — возможность построения полностью однородных внутренних трубопроводных систем: магистральные трубопроводы, стояки, внутренняя разводка. Полипропиленовые трубы можно применять при монтаже внутренних канализационных систем, организации системы отвода почвенных и сточных вод (в том числе и бытовых). Также полипропиленовые трубы могут быть эффективно использованы для внутреннего холодного и горячего водоснабжения, канализации, «теплых полов» и разводки систем центрального отопления с температурой до +60 °С. Канализационные системы могут быть полностью смонтированы из полипропиленовых труб с раструбными соединениями и фасонными частями к ним. Этот вид труб также может использоваться для транспортировки сжатого воздуха и химически агрессивных сред. Удобный и быстрый монтаж, а также высокое качество соединений важные преимущества полипропиленовых систем.

При правильной организации строительно-земляных работ и исключении механических

повреждений бесканальная прокладка предварительно изолированных в заводских условиях трубопроводов даст несомненный технический и экономический эффект, повысит надежность и долговечность систем теплоснабжения.

Широкое применение в системах холодного и горячего водоснабжения труб из полиэтилена, а также металлополимерных и полипропиленовых труб сократит продолжительность монтажа систем за счет легкости их установки, повысит срок эксплуатации систем в связи с долговечностью и более высокой стойкостью труб к температурным воздействиям.

Общим требованием для всех видов труб должны быть их надежность, долговечность, ремонтпригодность, сниженные показатели трудоемкости при минимизации теплопотерь.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Куцев Л.А. Инновационные технологии в ЖКХ [Текст] / Л.А. Куцев, Г.Л. Дронова, Т.Л. Ветрюк // Проблемы и перспективы развития жилищно-коммунального комплекса города. Шестая Международная научно-практическая конференция. - Москва. – 2008. – С. 339 – 343.
2. Куцев Л.А. Пути снижения энергозатрат в жилищно-коммунальном хозяйстве [Текст] / Л.И. Куцев, Г.Л. Дронова // НТЖ «Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова». №2. – Белгород: изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2008. – С.24-25.
3. СП 41-107-2004 Проектирование и монтаж подземных трубопроводов горячего водоснабжения из труб с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке общие требования.
4. СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов/общие требования.

