



Л. Д. ТРОШИНА  
Исполнительный директор  
Ассоциации ППИПИ

В. Б. КОВАЛЕВСКИЙ  
К. т. н., директор Центра  
защиты от коррозии  
ЗАО «ВНИИСТ»

# ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОТРАСС С ПРИМЕНЕНИЕМ ППУ-ТРУБОПРОВОДОВ

## Итоги конференции

**В** декабре в Минске прошла XIV Международная научно-практическая конференция «Тепло России». К работе конференции были привлечены представители теплосетевых компаний, производители оборудования, ведущие специалисты отрасли и руководители общественных организаций, работающих в смежных отраслях. Приняли участие более 140 человек из 69 компаний России, стран ближнего и дальнего зарубежья, большое количество иностранных фирм-участниц (KraussMaffei Technologies GmbH, Brandes GmbH, Hennecke GmbH, (Германия), Uronor Infra Ltd (Финляндия), EVAL EUROPE nv (Бельгия) и др.). Генеральным спонсором конференции выступило ООО «Сармат-Термо-Инжиниринг». Партнерами конференции стали: ООО «СМИТ-Ярцево», ООО «Группа «ПОЛИМЕРТЕПЛО», ЗАО «Сибпромкомплект», ООО «Таттеплоизоляция», ООО «ЗФИ», ООО «СИТАЛ», журнал «Новости Теплоснабжения».

Конференция, традиционно проводимая Некоммерческой организацией «Ассоциация производителей и потребителей трубопроводов с индустриальной полимерной

изоляцией» в Санкт-Петербурге и Москве, в этот раз расширила границы с целью увеличения аудитории и привлечения к работе представителей теплоснабжающих организаций Республики Беларусь. Связано это с тем, что среди стран СНГ Беларусь первая закрепила на законодательном уровне использование предизолированных трубопроводов по технологии «труба в трубе» для реконструкции и строительства теплотрасс.

Основной на конференции стала тема «Повышение надежности теплотрасс с применением ППУ-трубопроводов». Учитывая, что надежность любого трубопровода является обобщенной характеристикой, которую определяют несколько составляющих и основная из них — безотказность, которая проявляется во времени и характеризуется наработкой на отказ, особое внимание на конференции было уделено вопросам изучения опыта эксплуатации и анализу основных причин аварий ППУ-трубопроводов.

Особый интерес вызвало выступление Д. В. Волчека, начальника лаборатории контроля предварительно изолированных трубопроводов отдела технического надзора РУП «Минскэнерго» филиала «Минские тепловые сети». Благодаря высокой культуре проведения работ по строительству теплотрасс, устройству и организации централизованной диспетчерской службы мониторинга состояния введенных в эксплуатацию тепловых сетей предприятие обеспечивает нормативные сроки бесперебойной работы теплотрасс с применением ППУ-трубопроводов.

О современных методах модернизации тепловых сетей рассказал генеральный директор ОАО «Теплосеть Санкт-Петербурга» И. М. Стрнадко.

В настоящее время в компании наряду с использованием современных материалов реализуется жесткий контроль качества в соответствии с «Регламентом взаимодействия ОАО „Теплосеть Санкт-Петербурга“ с подрядными организациями при проведении входного и неразрушающего контроля материалов и оборудования для трубопроводов тепловых сетей», что позволяет требовать от подрядчика 15-летней гарантии.

2

**ОБЪЕКТ**  
«ИНЖЕНЕРНЫЕ  
СЕТИ  
ОТ АДЛЕРСКОЙ  
ТЭС  
К ОЛИМПИЙСКИМ  
ОБЪЕКТАМ  
ИМЕРЕТИНСКОЙ  
НИЗМЕННОСТИ»  
(СОЧИ)

Монтаж трубопроводов  
выполнен специалистами  
Компании СМИТ



С анализом проблем применения предизолированных трубопроводов в Москве выступил заместитель главного инженера ОАО «МОЭК» Р. В. Коровин.

Выступление руководителя направления технического аудита и анализа операционных рисков теплосетевого бизнеса департамента по бизнес-контролю операционной и инвестиционной деятельности ОАО «Фортум» К. А. Калиновского позволило составить полную картину опыта применения труб в ППУ-изоляции в разных регионах и выявить проблемы, носящие системный характер. Основными факторами, отрицательно влияющими на качество и надежность строящихся теплосетей, были признаны: несовершенство нормативной базы на проведение тендерных закупок, нацеленных на снижение стоимости приобретаемого оборудования зачастую в ущерб качеству; низкий уровень культуры проведения строительных работ с нарушением технологии.

Стремление удешевить сметные расходы на проведение строительно-монтажных работ приводит к вовлечению в трудовой процесс низкоквалифицированных кадров, не имеющих специальных навыков строительства теплотрасс в ППУ-изоляции. Строительные организации не уделяют должного внимания подготовке специалистов, несмотря на готовность заводов-производителей делиться информацией об особенностях применения их продукции. Ассоциацией ППТИПИ разработаны учебные программы и заключены договоры с обучающими центрами. Введенный в декабре 2014 г. стандарт Ассоциации СТО «Тепловые сети. Теплогидроизоляция стыков на трубопроводах тепловых сетей в ППУ изоляции. Конструкции. Технологии. Материалы. Контроль качества» предусматривает создание на сайте Ассоциации реестра специалистов, прошедших обучение в центрах по утвержденным программам. Цель этой работы — повышение информированности теплоснабжающих компаний о компетентности привлеченных к строительству организаций и усиление надзорного контроля по вопросам качества выполняемых ими работ.

Хотелось бы обратить внимание строительных СРО на тот факт, что существующая нормативная база по строительству теплотрасс не отражает специфики монтажа ППУ-трубопроводов. В то же время Ассоциация постоянно ведет работу по актуализации и разработке нормативной документации, связанной с применением труб в ППУ-изоляции. Мы готовы к сотрудничеству со строительными и проектными СРО по вопросам разработки отраслевых документов, учитывающих специфику монтажа и эксплуатации ППУ-трубопроводов.

Важным сдерживающим обстоятельством применения технологии ППУ-изоляции сегодня является снижение финансирования

на реконструкцию изношенных теплосетей. Руководство предприятий теплоснабжения загнано в жесткие рамки бюджета и наилучшим выходом считает экономию на качестве поставляемой продукции и выполняемых работ по устройству тепловых сетей в ущерб энергетической эффективности и безопасности теплоснабжения. Надо отметить, что такая экономия носит краткосрочный характер. Фактором, оказывающим существенное влияние на безопасность и срок эксплуатации теплотрасс, является применение труб, бывших в употреблении. Трубы в ППУ-изоляции относительно дороги из-за высокой стоимости комплектующих изделий. Основную долю в себестоимости занимает стальная труба. С увеличением диаметра трубы доля стальной трубы в стоимости комплектующих возрастает. Имеют место случаи, когда для снижения затрат производители выполняют изолировку труб из давальческого сырья или сами приобретают трубы, бывшие в употреблении, что является прямым нарушением законодательства. Накопление в стальных трубах, бывших длительное время в эксплуатации на газо- и нефтепроводах, структурных изменений и повреждений механической, физической и коррозионной природы приводит к снижению пластичности, термоциклической долговечности и сопротивления хрупкому разрушению материала труб. Технический ресурс таких труб не может быть восстановлен термической обработкой или другими видами обработки. Их остаточный технический ресурс не гарантирует надежность в сложных условиях эксплуатации теплопроводов и не обеспечивает нормативную долговечность теплотрасс. Применение стальных труб с исчерпанным пределом пластичности и склонных к хрупкому разрушению в инфраструктурных системах, где возможен гидроудар, недопустимо.

Временное снижение затрат на модернизацию и строительство теплотрасс с применением таких труб впоследствии выливается в увеличение эксплуатационных затрат, сокращение срока службы и повышение аварийности. Инженерные коммуникации тепловых сетей являются особо важными инфраструктурными объектами, влияющими на безопасное проживание граждан РФ. Значительное увеличение за последние годы в зимние периоды количества аварий на теплотрассах приводит к росту уровня социального недовольства в связи с низким качеством услуг теплоснабжения и горячего водоснабжения.

В то же время есть ряд технически оправданных решений, позволяющих, не снижая качественных характеристик трубопроводов, добиться повышения экономической эффективности проектов по применению ППУ-трубопроводов при строительстве теплотрасс. Зачастую проблема

их неэффективного использования уходит корнями в ошибки, допущенные при проектировании. Созданная для проектирования и эксплуатации тепловых сетей нормативно-техническая документация (НТД) не в полной мере отражает особенности различных регионов России, влияющие на энергоэффективность транспорта тепловой энергии. Не указано в ней и на необходимость периодического обновления НТД с учетом изменяющейся ситуации в области экономики и принципов формирования ценовой политики в сфере теплоснабжения. Использование эффективных теплоизоляционных материалов существенно влияет на нормы теплотер в тепловых сетях, т. е. на энергоэффективность тепловых сетей. В СНиП 41.02-2003 «Тепловые сети» записано: «Выбор толщины теплоизоляции следует производить по СНиП 41.03-2003 („Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов“) на заданные параметры с учетом климатологических данных пункта строительства, стоимости теплоизоляционной конструкции и теплоты», т. е. следует учитывать технико-экономические показатели тепловых сетей.

В основу разработки норм линейных теплотер положено решение технико-экономической задачи получения минимума суммарных приведенных затрат на теплоизоляцию трубопроводов и стоимости тепловой энергии, потерянной в теплосети при транспорте теплоты. При этом очевидно, что с ростом толщины тепловой изоляции растут затраты на материалы ТИ и снижаются теплотери в теплосетях, а оптимальное соотношение приведенных затрат зависит от цены на тепловую энергию в данном регионе и стоимости теплоизоляционных материалов. Естественно, что в различных регионах в условиях рыночной экономики цены как на тепловую энергию, так и на теплоизоляционные материалы могут существенно отличаться. И это не обязательно связано с климатической зоной региона.

В связи с существенным ростом цен на тепловую энергию и изменением цен на теплоизоляционные материалы, применяемые в конструкции теплоизолированных труб, могут изменяться расчетные значения оптимальных величин нормативных тепловых потерь в теплосетях. То есть нормативные потери в тепловых сетях должны корректироваться, причем достаточно часто, и рассчитываться для отдельных регионов «с учетом климатологических данных пункта строительства, стоимости теплоизоляционной конструкции и теплоты».

В 2001 г. вышел ГОСТ 30732-2001 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке. Технические условия», в котором нормировалась толщина теплоизоляции из пенополиуретана на трубопроводах тепловых сетей при подземной бесканальной

прокладке. Применение этого ГОСТа значительно снизило фактические теплотери в тепловых сетях из труб в ППУ. Однако уже в то время оптимальные расчетные значения теплотер для региона Москвы были ниже расчетных потерь в теплопроводах из труб по ГОСТ 30732-2001.

Толщина теплоизоляции, принятая в ГОСТ 30732 (как 2001, так и 2006 г.), также не является оптимальной, т. е. рассчитанной с учетом климатических и ценовых характеристик различных регионов России. Здесь следует отметить, что при разработке ГОСТ 30732-2001 ставилась задача гармонизировать этот документ с действовавшими в то время Европейскими нормами (EN), а также учитывать, что большинство отечественных производителей полиэтиленовых оболочек использовали импортное оборудование с размерным рядом ПЭ оболочек, соответствующим EN 253.

Следует обратить внимание на то, что в денежном исчислении экономия средств при эксплуатации тепловых сетей, построенных в 2001 г. с оптимальными толщинами теплоизоляции, в 2009 г. возросла бы более чем в 2 раза, а к 2013–2014 г. — уже почти в 4 раза.

Так, например, оптимальная толщина теплоизоляции на тепловых сетях в Тюмени должна быть несколько ниже, чем в Москве, из-за существенной разницы в стоимости тепловой энергии, транспортируемой по тепловым сетям в этих городах.

По мере неизбежного роста цен на тепловую энергию с течением времени энергоэффективность передачи тепловой энергии по уже построенным тепловым сетям с оптимальными параметрами теплоизоляции из ППУ, выраженная в денежном исчислении, будет возрастать. Следовательно, экономия средств при централизованном теплоснабжении будет возрастать по сравнению с расчетами, выполненными в период проектирования и строительства.

Приведенные данные достаточно определенно указывают на влияние экономики, а точнее региональных цен, на технические параметры теплоизоляции тепловых сетей. И эти технические параметры должны рассчитываться и периодически корректироваться для каждого региона.

В заключение нужно отметить, что безопасность и энергоэффективность тепловых сетей бесканальной прокладки в РФ может быть существенно повышена, если в полной мере использовать достигнутые к настоящему времени в России технические возможности по строительству теплопроводов из труб с высокоэффективной заводской теплоизоляцией, в первую очередь из ППУ, и энергично ликвидировать морально и физически устаревшие участки тепловых сетей, приводящие к повышенным энергопотерям и к перебоям в теплоснабжении. ●