

# ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ ТОЖЕ НАДО УЧИТЬСЯ

В.П. Кащеев, В.А. Поляков

ЗАО «Мосфлоулайн»

**1–2 апреля 2010 года в Москве состоялась 2-я Международная конференция «Энергосберегающие технологии. Особенности применения предизолированных трубопроводов с ППУ изоляцией в теплоснабжении России и за рубежом». Конференция была организована ЗАО «Мосфлоулайн», ОАО «Мытищинская теплосеть» и Ассоциацией теплоснабжения Германии АГФВ при активном содействии Администрации Московской области в лице заместителя министра М.И. Шиянова и руководителей российских Ассоциаций – «Мособлтеплоэнерго» Н.В. Бакушина и Ассоциации производителей и потребителей трубопроводов с промышленной полимерной изоляцией И.Л. Майзеля. В конференции приняли участие 86 человек из разных регионов России и стран СНГ – представители проектных, строительных и эксплуатационных организаций, производителей продукции, а в качестве основного докладчика выступил представитель АГФВ заместитель руководителя технического департамента Рольф Безье.**

Сотрудничество «Мосфлоулайн» с АГФВ и тепло-снабжающими предприятиями Германии началось в 2007 году. Выбор Германии в качестве делового партнера объясняется просто. История централизованного теплоснабжения в Германии берет начало в 1880 году. Внедрение новых технологий прокладки тепловых сетей в ППУ изоляции началось около 40 лет назад. За это время в Германии накоплен колоссальный опыт изготовления предизолированных систем, их проектирования, строительства и эксплуатации. Аккумулятором этих знаний является Ассоциация АГФВ. Длина теплосетей в Германии в настоящее время составляет примерно 100 тыс. км в двухтрубном исчислении, из них около 50 тыс. км – это стальные трубопроводы в ППУ изоляции, около 25 тыс. км – гибкие трубы, остальные 25 тыс. км – традиционная прокладка (канальная, надземная и т.п.). Ежегодный объем строительства новых и замены старых сетей по новой технологии – около 3000 км.

На сегодняшний день системы трубопроводов с ППУ изоляцией признаны в мире самой экономичной по тепловым потерям технологией прокладки (от 2 до 5% в зависимости от диаметра трубы) и коэффициентом теплопроводности менее 0,033 Вт/мК. Каждый

этап внедрения этих систем регламентируется отдельными документами, едиными для всей страны и обязательными для исполнения.

Направления деятельности АГФВ охватывают вопросы от технологии и нормирования и энергетической политики и экономии тепла до надежности, организации и безопасности труда и менеджмента знаний.

Представитель АГФВ Р. Безье выступил на конференции со следующими докладами:

1. Теплоснабжение Германии. Предизолированные системы: квалификационные требования к производителям и строительным организациям. Обеспечение качества.
2. Статистика повреждаемости канальных и бесканальных с ППУ изоляцией тепловых сетей.
3. Основы статистики трубопроводов в ППУ изоляции.
4. Эксплуатация трубопроводов с ППУ изоляцией и требования к техническому надзору от проектирования до приемки.

Доклады Р. Безье, основанные на руководящих документах Ассоциации, были содержательны и вызвали большой интерес у присутствующих. На наш взгляд, основные моменты его выступлений могут заинтересовать российских специалистов.

Обеспечение качества и, как итог, эффективное энергосбережение, является комплексным процессом, охватывающим все фазы создания теплосети, такие как:

- проектирование;
- проведение конкурса и размещение заказа;
- заводское изготовление конструктивных элементов системы;
- транспортировка и хранение;
- монтаж;
- приемка строительно-монтажных работ;
- ввод в эксплуатацию;
- эксплуатация.

При этом перед началом реализации необходимо выявить квалификацию поставщиков и строительных организаций. Персонал этих организаций должен быть обучен и обладать достаточным опытом, так же как и органы технического надзора и персонал эксплуатационных предприятий. Особое внимание надо обратить на документирование всего процесса – от проектирования до ввода в эксплуатацию.

Основу расчета статика предизолированных трубопроводов составляет выбор схемы прокладки трубопроводов. Применяются следующие схемы прокладки:

А. Условная прокладка – с ограничением протяженности участка между углами поворота удобна тем, что позволяет раскапывать трубопровод в любое время в процессе эксплуатации.

Б. Горячая прокладка (с предварительным прогревом). Протяженность между углами и диаметр трубопровода не ограничены. Траншея засыпается при достижении температуры прогрева, определяемой проектом (приблизительно половина от рабочей температуры).

В. Холодная прокладка (без предварительного прогрева). Способ применим, если в процессе эксплуатации возникающие напряжения не превышают предела текучести стальной трубы. АГФВ рекомендует применять этот метод для диаметров не более 400 мм и температуры не выше 120°C. При этом способе, как правило, применяют компенсационные подушки. При прокладке на малой глубине существует опасность выпучивания трубопроводов.

Г. Прокладка с применением стартовых компенсаторов – для ограничения продольных перемещений трубопровода.

Согласно руководящим документам АГФВ, в вариантах А и В допускается прокладка трубопроводов методом изгиба трассы с углами не более 3, при этом расстояние между изгибами не должно превышать 20 диаметров трубы.

Анализируя проекты на тепловые сети, разработанные нашими институтами, к сожалению, приходится делать вывод, что многолетний опыт наших западных коллег слабо учитывается в России. Практически все наши проекты выполняются по схеме холодной прокладки, что приводит к большим осевым нагрузкам. Трубопровод имеет большие смещения в областях скольжения. Тройники и тройниковые ответвления приходится усиливать. Строительство теплосети

должно быть выполнено без отступлений от проекта в плано-высотных отметках, компенсирующие подушки должны быть предварительно напряжены. Очень высоки требования к геологическим изысканиям и качеству используемого для засыпки песка. При нашем отношении к строительству тепловых сетей это весьма проблематично.

Напрашивается естественный вывод – все проекты должны выполняться с учетом всех особенностей, названных выше, и выбираться оптимальная схема прокладки.

Одним из самых проблемных узлов тепловых сетей, наиболее часто выходящих из строя из-за коррозии стальной трубы, является неподвижная опора. В Европе уже более 20 лет отказались от их применения, предпочитая естественную компенсацию. Врезки делаются в так называемых естественных точках крепления (ЕТК). У нас их принято называть «мнимыми опорами». Мало того, что неподвижная опора – удовольствие достаточно дорогое, она, даже в предизолированных системах, является местом проникновения блуждающих токов на стальной трубопровод, вследствие чего трубопровод преждевременно выходит из строя. Наша же задача, чтобы тепловые сети работали без замены 50–60 лет.

С 1996 года АГФВ проводит сбор данных от теплоснабжающих предприятий о повреждениях на трубах с ППУ изоляцией с целью отслеживания тенденций развития причин неисправностей и при необходимости введения мер по их устранению. В сборе информации участвует все возрастающее число членов ассоциации (в 2008 году – 90%), данные охватывают около 10% всех тепловых сетей страны. Почти 80% всех повреждений были обнаружены с помощью систем контроля изоляции. В остальных случаях повреждения выявлялись визуально или термографией. Все повреждения подразделяются на системно обусловленные, связанные с неудовлетворительным качеством продукции и монтажных работ, и посторонние повреждения, нанесенные третьей стороной. Посторонние повреждения составляют около 15–20%. Среди основных причин системных повреждений – негерметичность муфтовых соединений (45%), дефекты сварных соединений на стройплощадке (14%). По результатам анализа повреждаемости АГФВ были разработаны и введены в действие ряд документов: FW401 «Прокладка и статика труб в ППУ изоляции для сетей централизованного теплоснабжения», FW603 «Монтаж муфт на трубопроводах с ППУ изоляцией: аттестация монтажников», FW601 «Квалификационные критерии для предприятий, занимающихся прокладкой трубопроводов», FW605 «Монтаж муфт на трубах с ППУ изоляцией: требования к предприятиям». Как видно из иллюстраций, в результате в последующий период наблюдается резкое снижение повреждаемости. Снижению дефектов муфт также способствовало вытеснение из практики монтажа типов муфт, не допускающих проверку герметичности гидроизоляции до заливки смеси компонентов пенополиуретана.

Одной из основных составляющих строительства является монтаж теплосети и муфт. Следует обратить внимание на следующие особенности, отмеченные в руководстве АГФВ:

1. В процессе монтажа рекомендуется маркировка зон крепления и скольжения трубопроводов, определяемых проектом с обозначением зон их предварительного напряжения.

2. Компенсационные подушки, как важная составляющая проекта, рассчитываются по своим правилам в зависимости от схем и условий прокладки. Основное правило – температура поверхности полиэтиленовой оболочки не должна превышать 50°C во избежание снижения усталостной прочности, что приводит к ограничению толщины подушек до 100–120 мм в зависимости от способа установки (кругового или бокового). Крепление подушек к трубе скотчем с защитой от проникновения песка полиэтиленовой пленкой.

3. При сварке полиэтиленовой оболочки и монтаже муфт необходимо защитить зону от воздействия ветра, влаги, пыли, солнца. Работы вести при температуре не ниже 5°C. На оболочке не должно быть царапин, надрезов, следов удара, так как в этих местах возникает концентрация напряжений.

4. При сварке на стальном трубопроводе должны быть отключены смонтированные приборы системы ОДК во избежание их повреждения.

5. При сварке муфт должна контролироваться не только температура нагрева, но и температура остывания стыка (до 90°C).

6. Запенивание установленных муфт производится при температуре поверхности рабочей трубы от 15 до 45°C.

Внедрение нормативных документов, разработанных на основании всестороннего анализа причин повреждаемости трубопроводов, в том числе и в ППУ изоляции, на каждый этап ввода в работу теплосети дают положительный результат уже через 1–1,5 года. С нами злую шутку сыграла отмена обязательности применения СНиПов, ГОСТов, Сводов правил. Старые нормативы отменены, новых еще нет. Предполагается, что создаваемые саморегулируемые организации (СРО) смогут «сочинить» свои нормативные документы. Но сколько СРО, столько и своих нормативов. Ничего хорошего от такой политики ждать не придется. Да и СРО в области теплоснабжения – перспектива достаточно далекая. 60–70% тепловых сетей по России, отслуживших свой срок, могут не дождаться «светлого будущего». На наш взгляд, Министерство энергетики должно взять в свои руки и ускорить процесс разработки и внедрения новых нормативных документов, которые сделают новые законы «Об энергосбережении» и «О теплоснабжении» реально работающими.

**Ritmo**  
ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ ПЛАСТМАСС

**ЦСП** продажа - сервис - обучение

Центр Сварки Пластмасс  
Москва, Лузнецкая наб., 10А  
(495) 637-91-40, 637-04-86  
www.csplast.ru