



УДК 697.34

ОСНОВНЫЕ ТРУДНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИБКИХ ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБ БЕСКАНАЛЬНОЙ ПРОКЛАДКИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

MAJOR OBSTACLES TO FLEXIBLE PIPE SYSTEMS FOR DIRECTLY BURIED HOT WATER NETWORKS

Чичерин Станислав Викторович

инженер,
Акционерное общество
«Омские распределительные тепловые сети»
man_csv@hotmail.com

Chicherin Stanislav Viktorovich
engineer,
Omsk RTS, JSC, Heating networks
man_csv@hotmail.com

Аннотация. С учетом расширяющегося применения в России предварительно изолированных труб из полимерных материалов и большого интереса, проявляемого к ним специалистами проектных, строительных и эксплуатационных организаций, ниже предлагается выделить и предложить решение основных проблем, связанных с новой технологией. Производилось изучение каталогов, рекомендаций и альбомов технических решений; оценивалось их влияние на надежность и стоимость готовой тепловой сети. Выделено два критически важных момента. Максимальное внимание должно уделяться местам соединения отдельных труб. Практика показала, что фитинг – это самое слабое место, его надо зафиксировать. Устройство неподвижных опор следует предусмотреть в местах присоединения гибких трубопроводов к стальным трубопроводам на вводах в здания и сооружения со стороны стальных трубопроводов, чтобы вес стальных труб и арматуры не создавал дополнительные нагрузки на гибкие трубопроводы. Способность распространять огонь ограничивает применение трубы при прокладке теплопроводов в подвалах зданий, технических подпольях, тоннелях и проходных каналах. В 2007 году Московская объединенная энергетическая компания приступила к реализации широкомасштабного инвестиционного проекта по перекладке 4 500 км тепловых сетей с применением гибких труб из сшитого полиэтилена и гофрированной нержавеющей стали; для регионов Агентством стратегических инициатив разработан механизм предоставления целевого замещающего финансирования. Ограниченный предел прочности на сжатие изоляционного материала диктует ограничения по максимальному заглублению укладываемых труб, особенно в тех случаях, когда требуется изменение направления трассы трубопровода. Акцент сделан на возможности участия в пилотных проектах модернизации теплосетей с участием государства.

Ключевые слова: централизованный, теплоснабжение, трубопровод, предизолированный, полимерный, проблема.

Annotation. The investigation described in this paper was aimed at developing and demonstrating a proposal on how best to apply the plastic service pipe concept for district heating. A special module was used to evaluate the realistic drafting and design behaviour and its effects on network energy performance and economy. The study was divided into three groups of issues with common characteristics in regards to its type, age and scale. A linear regression was used to calculate the relationship between the heating set point and environmental factors. The weak spots in plastic piping systems generally occur at the joints, since these are often made in situ. It is recommended to provide anchor points not to mess everything up. Fire-retardant or fire-resistant properties are required in pipes which are, for instance, used as pipes inside buildings. District heating pipes made of plastic have become popular in the last twenty years in all situations where steel pipes can be replaced. The durability of plastic pipes is not a real issue because it has been shown that the expected life of PB pipes and PEx pipes is more than 40 years. Municipalities are likely to be in business again.

Keywords: district heating, pipe, preinsulated, bonded, plastic, problem.

Введение

Повышенная аварийность российских систем теплоснабжения, которая наблюдается в настоящее время, обусловлена применением в 1980–1990-х годах канальной прокладки трубопроводов и использованием недолговечных теплоизоляционных материалов. Плохая гидроизоляция и гидрофобизация волокнистых материалов при длительной эксплуатации не защищают теплоизоляцию от увлажнения [1], а стальные теплопроводы – от коррозии [2]. Повышение надежности эксплуатации тепловых сетей может быть достигнуто посредством применения более коррозионностойких труб (из нержавеющей стали) или антикоррозионных труб (из пластика), нанесения пенополиуретановой (ППУ) теплоизоляции и полиэтиленовой гидрозащитной оболочки в заводских условиях [3]. Искаженное медийное пространство, отсутствие серьезных исследований заставляет ориентироваться лишь на рекомендации заинтересованной стороны – производителей.



Цель исследования

С учетом расширяющегося применения в России предварительно изолированных труб из полимерных материалов и большого интереса, проявляемого к ним специалистами проектных, строительных и эксплуатационных организаций, ниже предлагается выделить и предложить решение основных проблем, связанных с новой технологией.

Материалы и методы исследования

Достоверность представляемых результатов может быть обеспечена применяемым методологическим аппаратом. Были использованы имеющиеся у автора сведения практического характера, полученные в процессе работы с проектной и нормативной документацией. Производилось изучение каталогов, рекомендаций и альбомов технических решений; оценивалось их влияние на надежность и стоимость готовой тепловой сети. Другим материалом исследования послужили библиографические источники, выходные данные которых приводятся ниже в виде цитирования. Выделено три критически важных момента:

- 1) повороты трассы на 90° и менее;
- 2) высокая стоимость;
- 3) допустимая глубина заложения.

Несмотря на существование нескольких крупных производителей, вся информация ниже приведена применительно к трубам для сетей ГВС и отопления семейства ИЗОПРОФЛЕКС производства ООО «Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО». Такое решение позволяет упростить восприятие материала; кроме того, именно эта продукция наиболее популярна на рынке и пользуется большей известностью среди специалистов.

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время нормативным документом для подобной продукции является Свод Правил [4] однако его действие распространяется лишь на сети с максимальной температурой воды 75 °С и постоянным рабочим давлением до 1,0 МПа, прокладываемые бесканально.

1. Повороты трассы на 90° и менее. Поворот на 90° вправо или влево желателен осуществлять с радиусом изгиба трубопроводов в полтора-два раза больше минимального радиуса изгиба. Вариант поворота на 90° с минимальным радиусом изгиба осуществляется с дополнительным изгибом трубопроводов и приводится в каталогах на продукцию ООО «Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО».

2. Высокая стоимость. В Западной Европе такие конструкции успешно применяются с середины 60-х годов [5]. В 2007 году «Московская объединенная энергетическая компания» (МОЭК) приступила к реализации широкомасштабного инвестиционного проекта по перекладке 4 500 км тепловых сетей с применением гибких труб из сшитого полиэтилена и гофрированной нержавеющей стали. К моменту написания статьи в Москве примерно 13 % трубопроводов переложено с использованием труб из сшитого полиэтилена, где расчетный срок службы таких теплопроводов составляет 50 лет [6].

У теплоснабжающих организаций в регионах есть деньги на перекладку максимум 1 % сетей, это те скудные средства, которые выделяются на ремонт. Но если сегодня они переложат километр из сотни – завтра обязательно потечет на другом. Чтобы специалисты оценили все достоинства полимерных труб, нужно в каждом городе перекладывать хотя бы один теплосетевой куст полностью – это 10–15 километров. А денег хватает только на 1–2 километра [7]. Регионам остается надеяться на внимание первых лиц государства. Владимир Путин в ходе рабочего визита в Красноярск посетил выставку проектов Агентства стратегических инициатив, где осмотрел экспозицию Группы ПОЛИМЕРТЕПЛО. Представленный компанией проект «Модернизация теплосетевой инфраструктуры регионов РФ с использованием энергоэффективных полимерных труб» в феврале 2016 года был утвержден наблюдательным советом Агентства стратегических инициатив (АСИ). В ближайшее время должен быть разработан механизм предоставления целевого замещающего финансирования, в первую очередь государственными институтами развития. Финансирование в форме долгосрочных кредитов будет выделяться под уже построенные и введенные в эксплуатацию тепловые сети. АСИ совместно с Министерством регионального развития определило пул регионов, где уже в 2016 году предполагается реализовать пилотные проекты модернизации теплосетей по схеме «трубы в кредит» с участием государства. Это Ярославская, Тамбовская, Омская и Челябинская области, Приморский край и Республика Хакасия.

Следует понимать принципиальную невозможность использования термина «погонный метр трубы» для тепловых сетей бесканальной прокладки, т.к. в него входит лишь стоимость мерного отрезка от бухты гибкой трубы (самого простого, исходя из процесса производства, элемента трубопровода), и не включается стоимость более дорогих фасонных элементов, запорной арматуры и других компонентов, без которых невозможно обеспечить работоспособность системы. Руководствуясь ценой на погонный метр, следует учитывать и неминуемые расходы, необходимые на перевозку материалов на место монтажа, а также стоимость финансирования, распределенную по времени, т.к. цена на погонный метр ничего не говорит о возможности снизить затраты за счет предварительной или, наоборот, отсроченной оплаты. Таким образом, для того чтобы дать реальную оценку стоимости проекта, следует руководствоваться лишь окончательными коммерческими предложениями производителей и официальных дилеров, сделанными на базе монтажных схем или эскизов.



3. Допустимая глубина заложения при бесканальной прокладке. Техническими условиями на трубы ИЗОПРОФЛЕКС предусмотрено испытание их поперечного сечения на сжатие: кольцевая жесткость, контролируемая по ТУ 2248-021-40270293-2 2005, составляет $15,0 \text{ кН/м}^2$. Исследование показало, что временная нагрузка от подвижного транспорта, должна быть принята в соответствии со СНиП 2.05.03-84 в виде нагрузки типа НГ-60, т.е. нормативной нагрузки, состоящей из одиночной, типичной на строительной площадке, машины на гусеничном ходу весом 583 кН (60 тс). Равномерно распределенное давление, создаваемое техникой такого рода на инженерные коммуникации, уменьшается с величины порядка 60 кН/м^2 на объекты, находящиеся на глубине 0,5 м, до $3,9 \text{ кН/м}^2$ – на глубине 8 м, что путем интерполяции позволяет сделать вывод о минимальной допустимой глубине заложения 2,6–2,7 м при бесканальной прокладке либо необходимости использовать бетонные разгрузочные плиты при проведении строительно-монтажных работ.

Использование технологии реконструкции наружных сетей ГВС с применением коррозионно-стойких трубопроводов нового поколения в г. Омске является безусловной новацией, предпочтительной для снижения эксплуатационных затрат и потерь тепловой энергии при ее транспортировке от ЦТП до конечных потребителей. Муниципальным предприятием города Омска «Тепловая компания», на балансе которого находятся омские ЦТП, в рамках инвестиционной программы в сфере теплоснабжения на 2015 – 2030 годы, утвержденной приказом Региональной энергетической комиссии Омской области от 30.10.2014 N229/60 (ред. от 30.11.2015), предлагается замена более 15 тыс. метров коммуникаций от ЦТП-504, 305, 601, 602 в зоне действия ТЭЦ-5 и ТПНС-688, 652, 615 в зоне действия Кировской районной котельной (КРК).

Заключение

Практическая значимость состоит в освещении важных моментов, связанных с применением новой технологии: например, поворотов на 90° ; предложено и решение проблемы: выполнение дополнительного изгиба. На некоторой доле от общего числа сетей нельзя использовать современные технологии: например, использование трубопроводов из сшитого полиэтилена и стальных трубопроводов в ППУ-изоляции в подвалах зданий и в коллекторах запрещено [8]. Ограниченный предел прочности на сжатие изоляционного материала диктует ограничения по максимальному заглублению укладываемых труб, особенно в тех случаях, когда требуется изменение направления трассы трубопровода [9]. Акцент сделан на возможности участия в пилотных проектах модернизации теплосетей с участием государства.

Литература:

1. Чичерин С.В. Процесс образования и развития электрохимической коррозии трубопроводов // Энергосбережение и водоподготовка. – 2017. – № 2 (106). – С. 46–47.
2. Чичерин С.В. Повышение надежности тепловой сети путем применения труб повышенной коррозионной стойкости // Трубопроводный транспорт: теория и практика. – 2016. – № 6 (58). – С. 34–36.
3. Умеркин Г.Х. Надежность систем теплоснабжения : дисс. ... д-ра техн. наук. – 2003. – 52 с.
4. СП 41-107-2004 Проектирование и монтаж подземных трубопроводов горячего водоснабжения из труб ПЭ-С с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке
5. Бухин В.Е. Предварительно изолированные трубопроводы для систем централизованного теплоснабжения // Теплоэнергетика. – 2002. – № 4. – С. 24–29.
6. Петраков Г.П. Срок службы пластиковых труб в пенополиуретановой изоляции, применяемых для систем теплоснабжения // Инженерно-строительный журнал. – 2012. – Т. 29. – № 3. – С. 54–62. doi: 10.5862/MCE.29.7
7. Рубан О. Труба на полвека // Эксперт. – 2012. – №11 (794).
8. Виньков А. Нас считали немножко сдвинутыми // Эксперт. – 2011. – № 42 (775).
9. Бухин В.Е. Трубопроводы из полимерных материалов для тепловых сетей // Теплоэнергетика (Москва). – 2004. – № 4. – С. 43–49.

References:

1. Chicherin S.V. The process of formation and development of electrochemical corrosion of the heat distribution pipe system // Energysaving and Watertreatment. – 2017. – № 2 (106). – P. 46–47.
2. Chicherin S.V. Enhancement of the district heating network performance by means of upgrading the corrosion resistance of a piping system // Pipeline transport: theory and practice. – 2016. – № 6 (58). – P. 34–36.
3. Umerkin G.Kh. The reliability of heat supply systems : Thesis for the degree of Doctor of Technical Sciences. – 2003. – 52 p.
4. 41-107-2004 SP Design and assembly of underground heating water pipelines made of PE-X pipes with foamed polyurethane thermal insulation in polyethylene jacket
5. Bukhin V.E. Preinsulated pipelines for district heat supply systems // Thermal engineering. – 2002. – V. 49. – №. 4. – P. 24–29.
6. Petrakov G.P. The service life of plastic pipe in the polyurethane foam insulation, used for heating systems // Magazine of Civil Engineering. – 2012. – № 3. – P. 54–62. doi: 10.5862/MCE.29.7
7. Ruban O. Tube for half a century // Expert. – 2012. – № 11.
8. Vinkov A. We were felt a little shifted // The Expert. – 2011. – № 42.
9. Bukhin V.E. Polymeric pipelines for heat supply networks // Thermal engineering. – 2004. – №. 4. – С. 43–49.