

Создание испытательного центра для проверки качества пенополиуретановой изоляции предизолированных трубопроводов, применяемых в системах теплоснабжения

Начальник технического отдела И.А. Королев

Завод «Изоляционные технологии»

*Советник генерального директора Г.П. Петраков**

Группа компаний «Сто Третий Трест»

В «Энергетической стратегии России на период до 2030 года» (утв. распоряжением Правительства РФ от 13.11.2009 №1715-п) в разделе «Теплоснабжение» заявлено следующее: «результаты реализации энергетической стратегии в сфере развития теплоснабжения признать неудовлетворительными». Ситуация, описанная в данном документе целиком по нашей стране, имеет место и в Санкт-Петербурге, а именно:

- значительная часть теплосетей находится в сверхнормативной эксплуатации;
- до 70% проложено в технологически устаревшей армопенобетонной изоляции;
- значительная часть трубопроводов, реконструированных за последние 15 лет с применением технологии изоляции ППУ в полиэтиленовой оболочке, выполнена с существенными недоработками.

В связи с этим основным направлением научно-технической и инновационной политики в сфере теплоснабжения для тепловых сетей является поиск новых конструктивных решений, позволяющих масштабнo снизить потери тепла, повысить надежность и увеличить срок службы тепловых сетей и экономичность их работы.

За последние десять лет в России трубы с индустриальной изоляцией из пенополиуретана (ППУ) в защитной оболочке получили широкое распространение, и на сегодняшний день они являются, на наш взгляд оптимальным решением для систем теплоснабжения.

Тепловая изоляция из ППУ имеет достаточно длительную историю. Впервые разработкой полиуретанов занялись ученые Германии в 1935 г. Так, в 1937 г. химиком Отто Байером был получен первый жесткий полиуретановый пенопласт. Промышленное производство ППУ на основе сложных полиэфиров было организовано в Германии в 1944 г., а их аналогов на основе более дешевых простых полиэфиров – в США в 1957 г. Первые трубопроводы в ППУ изоляции были смонтированы в 1974-1976 г. в Западной Европе и США. Эти трубопроводы показали высокую надежность в течение 30-40 лет эксплуатации. В настоящее время в Германии доля трубопроводов в ППУ изоляции составляет 75%, а в Дании – до 95% от всей протяженности тепловых сетей.

Массовое внедрение ППУ изоляции в России началось в 90-х годах. Но в условиях российской действительности при внедрении данной технологии многие важные вопросы были оставлены без внимания. Этому способствовало отсутствие у российских строительных и теплоснабжающих организаций достаточного опыта эксплуатации таких трубопроводов, а главное – отсутствие критериев оценки качества отдельных устройств и трубопровода в целом. Также необходимо отметить, что в Европе практически нет тепловых сетей диаметром свыше 530 мм.

Ситуация изменилась в 2001 г. с выходом ГОСТ 30732 [1], в котором были описаны требования к продукции. В основу ГОСТ 30732 были положены как европейские стандарты DIN EN 253 [2] (и DIN EN 489 [3]), так и российские разработки. Впоследствии стандарт был переиздан в 2006 г. В ГОСТ 30732-2006 был расширен ассортимент продукции и более подробно описаны требования к полиэтиленовой оболочке.

Тем не менее, есть в ГОСТ 30732-2006 и свои недостатки. В нем заложена возможность «экономии на качестве»: так, некоторые показатели, обязательные для контроля в DIN EN 253, приведены в нем как факультативные. Недобросовестные производители этим пользуются, снижая затраты за счет качества продукции. Впоследствии это может приводить к преждевременному выходу из строя некачественных трубопроводов и дискредитации технологии в целом.

Второй важный момент заключается в том, что в ГОСТ 30732-2006 нет четкого определения типового образца и нет деления всего типоразмерного ряда на группы по диаметрам, как, например, в ГОСТ 18599-2001 [4] или ГОСТ 52134-2003 [5]. Согласно ГОСТ 30732-2006 в качестве типового образца можно выбрать образец трубы диаметром 57 мм, и результат его испытания будет распространяться на всю продукцию, включая трубы диаметром 1020 мм. Также отсутствует общепринятая нормативная база и оборудование для испытания конструкций стыковых соединений большого диаметра, что не позволяет осуществлять сравнение надежности различных конструкций. Практически отсутствует независимый контроль

над строительными организациями. Очевидно, что такая ситуация не в интересах как добросовестных производителей, так и потребителей, которым в конечном итоге приходится терпеть недопоставку тепла в результате аварий в системе теплоснабжения.

В настоящее время в Санкт-Петербурге создается «Испытательный центр» с целью преодоления сложившейся в России негативной ситуации. Отличительной особенностью этой лаборатории будет наличие оборудования, позволяющего испытывать предизолированные трубопроводы диаметром до 530 мм в полном объеме согласно ГОСТ 30732-2006, DIN EN 253 и DIN EN 489. Такое оборудование на сегодня в России и в ближнем зарубежье отсутствует.

Основной задачей центра является контроль качества тепловой изоляции элементов трубопроводов с индустриальной ППУ изоляцией в полиэтиленовой защитной оболочке на соответствие требованиям российских и зарубежных стандартов. Кроме того, задачей центра является разработка методик и испытание новых узлов трубопроводов, а также проведение работ по повышению надежности и увеличению ресурса трубопроводов тепловых сетей.

Испытательный центр будет организован в два этапа:

- I этап – создание стационарной лаборатории для проведения испытаний ППУ изоляции трубных элементов диаметром до 530 мм на соответствие требованиям нормативов (см. табл. 1);
- II этап – создание мобильной лаборатории для контроля качества проведения монтажных работ на объектах тепловых сетей.

Таблица 1. Методы испытаний образцов трубных элементов и стыковых соединений

№	Наименование метода	Нормативный документ
Испытание элементов конструкции		
1	Испытание образцов на осевой сдвиг при температуре 23 и 140°C	ГОСТ 30732-2006, DIN EN 253
2	Испытание образцов на тангенциальный сдвиг при температуре 23 и 140°C	ГОСТ 30732-2006, DIN EN 253
3	Испытание образцов изоляции стыковых соединений на надежность	DIN EN 489
4	Испытание тепловой изоляции на радиальную ползучесть	ГОСТ 30732-2006, DIN EN 253
Испытание материалов теплоизоляции		
5	Прочность и относительное удлинение оболочки при разрыве	ГОСТ 11262-80
6	Изменение длины труб оболочек после прогрева	ГОСТ 30732-2006, DIN EN 253
7	Прочность материала оболочки при постоянном растяжении	ГОСТ 30732-2006, DIN EN 253
8	Определение физико-механических характеристик ячеистых пластмасс	ГОСТ 17177-94, ГОСТ 23206-78
9	Определение теплопроводности теплоизоляционных материалов	ГОСТ 30732-2006

Первый этап создания центра был начат осенью 2009 г., уже к февралю 2010 г. на заводе «Изоляционные технологии» была смонтирована первая установка для испытания конструкции на тангенциальный сдвиг (см. фото 1, 2). В настоящее время производится наладка и подготовка документов для аттестации. Одновременно осуществляется проектирование следующей большой установки (для испытания образцов на осевой сдвиг).

Одним из главных показателей качества ППУ изоляции является адгезия ППУ к поверхности стальной трубы и к поверхности полиэтиленовой оболочки. Адгезия ППУ должна гарантированно препятствовать проникновению влаги в зазор между стальной поверхностью трубы и ППУ, а также между полиэтиленовой поверхностью оболочки и ППУ как в процессе монтажа, так и в процессе эксплуатации трубопровода. Установки для испытаний образцов на осевой и тангенциальный сдвиги позволяют проверить величину адгезии ППУ.

Определяющими критериями при выборе серийного оборудования для испытательного центра являются технические возможности и наличие регистрации в качестве средства измерения. При этом предпочтение отдается фирмам, имеющим большой опыт и возможности его производства. Наиболее дорогостоящим из серийного испытательного оборудования являются разрывная машина и установка измерения теплопроводности.

На основании Федерального закона РФ от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» деятельность испытательных лабораторий (центров) обусловлена аккредитацией. В настоящее время основой для проведения аккредитации является ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 [6]. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росрегулирование) от 02.11.2009 № 3940 утвержден временный порядок рассмотрения и прохождения документов при аккредитации в области подтверждения соответствия.

Королев И.А., Петраков Г.П. Создание испытательного центра для проверки качества пенополиуретановой изоляции предизолированных трубопроводов, применяемых в системах теплоснабжения

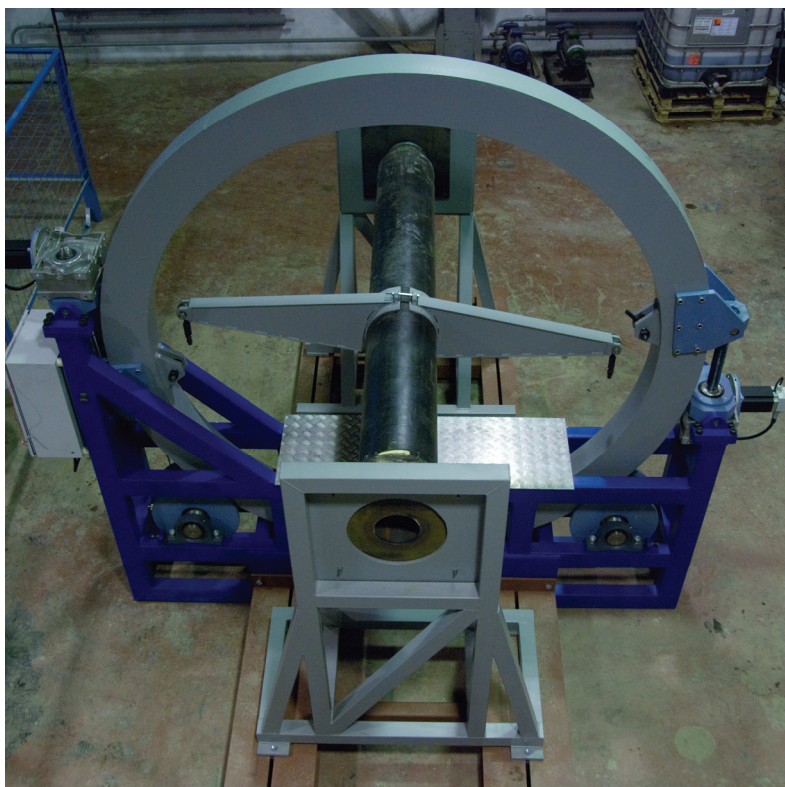


Фото 1. Установка для испытания образцов на тангенциальный сдвиг



Фото 2. Установка для испытания образцов на тангенциальный сдвиг

Мы надеемся, что создание независимого испытательного центра (например, на базе Санкт-Петербургского государственного политехнического университета), аккредитованного в области обеспечения единства измерений, в конечном итоге позволит повысить надежность тепловых сетей и довести их срок службы до нормативного (30 лет и более), что в свою очередь обеспечит надежное снабжение теплом потребителей.

Литература

1. ГОСТ 30732-2006 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия».
2. DIN EN 253 «Трубы централизованного теплоснабжения – Предизолированные сварные системы трубопроводов для подземных тепловых водяных сетей – Трубы стальные в сборе с тепловой изоляцией из пенополиуретана во внешней оболочке из полиэтилена» («District heating pipes – Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks – Pipe assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene»), с изм. 2009.
3. DIN EN 489 «Трубы централизованного теплоснабжения – Предизолированные сварные системы трубопроводов для подземных тепловых водяных сетей – Ответвления стальные в сборе с тепловой изоляцией из пенополиуретана во внешней оболочке из полиэтилена» («District heating pipes – Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks – Joint assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene»), с изм. 2009.
4. ГОСТ 18599-2001 «Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия».
5. ГОСТ 52134-2003 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия».
6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

** Петраков Геннадий Петрович, Санкт-Петербург
Тел. раб.: +7(812)7842038; эл. почта: p@103trest.ru*