



ТРУБЫ ИЗОПРОФЛЕКС® – ТЕПЕРЬ ДЛЯ ВСЕГО ВТОРИЧНОГО КОНТУРА СЕТЕЙ ОТОПЛЕНИЯ

Александр Шмелев

По результатам строительных и отопительных сезонов 2007–2009 гг. можно с удовлетворением констатировать, что применение гибких полимерных теплоизолированных труб **повышенной надежности типа ИЗОПРОФЛЕКС®-А** в распределительных тепловых сетях российских городов становится обычным явлением. Даже в кризисном 2009 году, если не учитывать временную приостановку большой инвестиционной программы ОАО МОЭК, поставки Группы ПОЛИМЕРТЕПЛО региональным теплосетевым компаниям по текущим программам капитального ремонта снизились менее, чем на вполне «приличные» для кризисного года 20%.

В соответствии с ожиданиями, предельно низкими оказались и показатели аварийности труб ИЗОПРОФЛЕКС®-А. По итогам трех отопительных сезонов аварийность на трубах повышенной надежности

ИЗОПРОФЛЕКС®-А составила лишь 0,9 аварии на 1000 км сетей в год.

К сожалению, надо отметить, что появление слов «трубы повышенной надежности» в технической документации по системе ИЗОПРОФЛЕКС®-А привело к несколько неожиданному эффекту. Некоторые подрядные организации настолько уверовали в надежность данной системы, что резко снизили требования к соблюдению технологической дисциплины при монтаже труб. В результате стали отмечаться случаи несоблюдения во время проведения работ целого ряда неукоснительных правил монтажа, подробно описанных во всех технических рекомендациях Группы ПОЛИМЕРТЕПЛО.

Так, авторский надзор на некоторых объектах Московской области выявил вопиющие случаи нарушения технологии запрессовки фитингов, при кото-



Рис. 1. Случай грубого нарушения технологии монтажа стыка трубы ИЗОПРОФЛЕКС®-А

рых даже нарушалась сплошность армирующего слоя (рис. 1). По всей видимости, в данном случае фитинг монтировался с помощью кувалды, без применения специального оборудования.

Следует отметить, что номенклатура применяемых в тепловых сетях труб ИЗОПРОФЛЕКС®-А постоянно расширяется, и потребитель уже привык, что в конце каждого строительного сезона Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО представляет новинки продукции для следующего года. Несмотря на кризисный 2009 г., строительный сезон 2010 г. не станет исключением.

К строительному сезону 2010 г. планируется значительно расширить номенклатуру поставляемых гибких полимерных теплоизолированных труб ИЗОПРОФЛЕКС®-А.

С марта 2010 г. завод «АНД Газтрубпласт» начинает серийный выпуск труб ИЗОПРОФЛЕКС®-А 125/160. Применение труб данного диаметра на объектах позволит проектировщикам более точно подбирать типоразмеры труб, соответствующие параметрам сети, в т.ч. заменить часть труб 140/180 на трубы 125/160 и тем самым снизить сметную стоимость объектов.

С апреля 2010 г. начнется серийный выпуск труб ИЗОПРОФЛЕКС®-А 225/270, применение которых позволит заменить на объектах металлические трубы диаметром 219 мм. Трубы данного диаметра, заключительного в ряду гибких теплоизолированных трубопроводов, планировались к выпуску уже давно и

являются предметом особой гордости всего коллектива, создавшего систему ИЗОПРОФЛЕКС®-А.

Серийному выпуску новых типоразмеров предшествовала большая работа по разработке конструкции

Рис. 2. Труба ИЗОПРОФЛЕКС®-А 225 мм



труб и фитингов. Кроме того, был проведен весь необходимый комплекс долгосрочных испытаний для подтверждения надежности новых систем трубопроводов.

Известно, что значительной трудностью при работе с гибкими теплоизолированными трубами является их транспортировка на объект. Не случайно в номенклатуре европейских производителей гибких труб максимальными являются диаметры напорной трубы 110–125 мм. Трубы обычной конструкции (неармированные) больших диаметров – 140–225 мм – просто невозможно ни свернуть в бухту требуемого для транспортировки диаметра, ни намотать на барабан максимального транспортного размера.

И только повышенная гибкость армированных труб позволяет намотать их на барабаны допустимого для транспортировки диаметра. Правда, и в этом случае для транспортировки труб ИЗОПРОФЛЕКС®-А 225/270 потребовались дополнительные ухищрения с применением внутреннего транспортного каркаса. Но все предпринятые усилия были щедро вознаграждены возможностью **транспортировки гибких труб такого уникального диаметра отрезками длиной до 60 м** на обычных транспортных барабанах специализированным транспортом Группы ПОЛИМЕРТЕПЛО аналогично транспортировке давно знакомой ИЗОПРОФЛЕКС®-А 160/200.

Таким образом, с появлением в линейке труб ИЗОПРОФЛЕКС®-А двух новых типоразмеров трубы данной конструкции стали по диаметрам покрывать все потребности теплосетевых компаний в трубах для распределительных сетей. В настоящее время линейка типоразмеров труб ИЗОПРОФЛЕКС®-А выглядит следующим образом (табл. 1):

Однако список нововведений, подготовленных Группой ПОЛИМЕРТЕПЛО для теплосетевых компаний, на этом не заканчивается. Многолетние исследования коллектива НТЦ «Пластик» привели к возможности использования труб **ИЗОПРОФЛЕКС®** новой серии **во всем вторичном контуре сетей отопления.**

Как известно, в большинстве городов России, особенно в ее Европейской части, при централизованной системе отопления часто существуют два отдельных контура – первичный, от источника до ЦТП, и вторичный – от ЦТП до потребителя.

Нас в данном случае интересует именно вторичный контур отопления, поскольку именно он является распределительным и именно там применяются трубы интересующих нас диаметров (как правило, до 219 мм по номенклатуре металлических труб). Температурные графики, применяемые во вторичных контурах, бывают различными и зависят как от климатической зоны, так и от технических параметров самой теплосети. Но, как правило, максимальный тепловой график во вторичном контуре – 120/70°C.

Понятно, что указанная «верхняя» температура температурных графиков в 120°C является чисто теоретической, т.к. подобные температуры практически не достигаются даже в первичном контуре сетей отопления. Например, по данным технических служб ОАО МОЭК **самой высокой температурой первичного контура за последние 5 лет была температура 121°C**, да и то в течение одних суток во время самой холодной зимы 2005–2006 гг.

В случае независимой системы отопления температура вторичного контура четко контролируется и не превышает 95°C. Именно на этих сетях отопления и

Рис. 3. Схема новой конструкции трубы

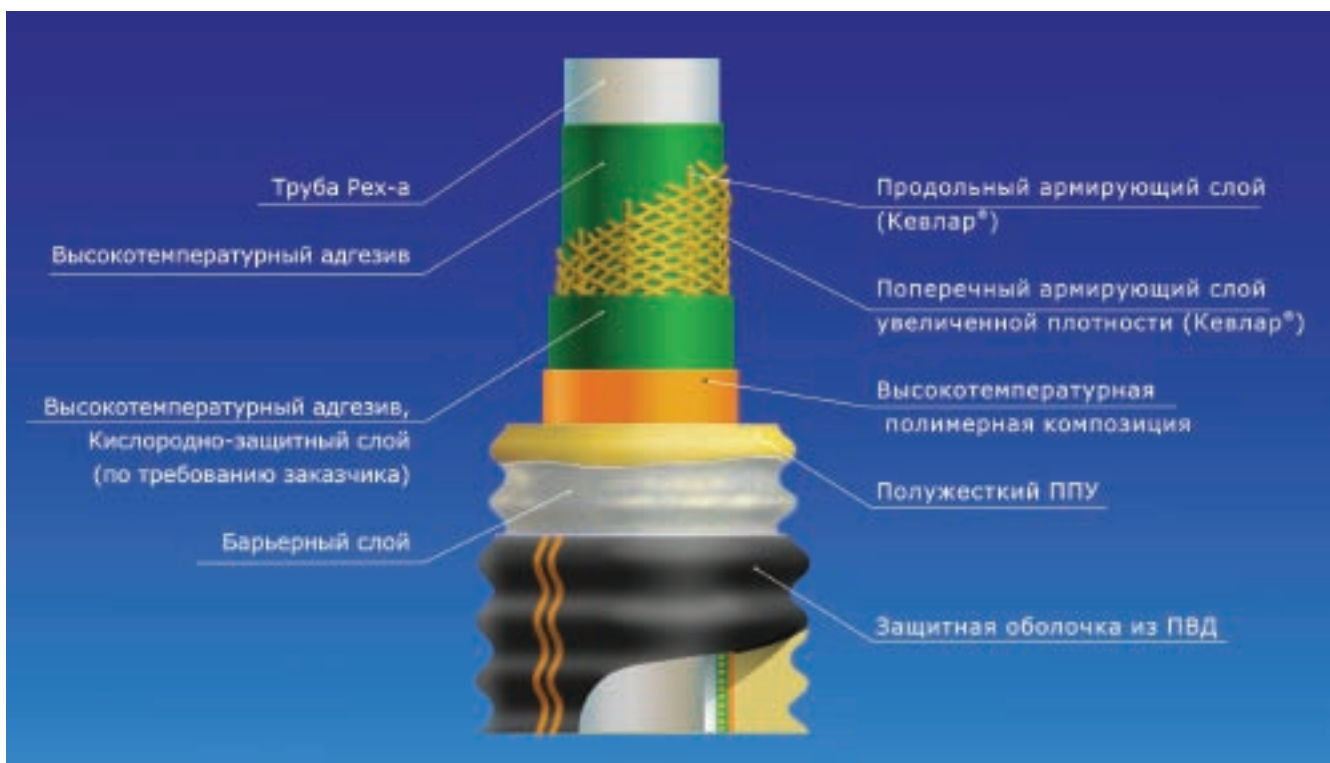


Табл. 1. Типоразмеры труб ИЗОПРОФЛЕКС®-А

Тип трубы Изопрофлекс® А	Напорная труба "ДЖИ-ПЕКС-АМТ" d x e (мм)	Защитная оболочка, D x e1 (мм)	Масса 1 м, кг	Минимальный радиус изгиба, м	Максимальная длина, м	
					в бухте	на барабане
40/75	40 x 4,0	79,0 x 2,0	1,18	0,8	200	1200
50/90	47,7 x 3,6	94,4 x 2,2	1,49	0,8	160	900
63/100	58,5 x 4,0	103,4 x 2,2	1,82	0,9	160	720
75/110	69,5 x 4,6	114,8 x 2,4	2,22	0,9	160	720
90/125	84,0 x 6,0	129,7 x 2,6	2,99	1,0	140	510
110/145	101,0 x 6,5	150,4 x 2,7	3,80	1,1	130	350
125/160	116,0 x 6,8	165,3 x 2,9	4,60	1,2	100	350
140/180	127,0 x 7,1	185,0 x 3,0	5,30	1,3	100	180
160/200	144,0 x 7,5	200,5 x 3,1	6,16	1,4	**	120
225/270	205,0 x 10,6	270,0 x 3,5	10,20	1,8	**	60

Для районов с отрицательной среднегодовой температурой воздуха выпускаются трубы с усиленным типом изоляции

применяются трубы ИЗОПРОФЛЕКС®-А повышенной надежности.

Речь в нашем случае идет о довольно значительной части сетей отопления с зависимой схемой. Чисто теоретически температура вторичного контура в этих системах может подняться до температуры первичного контура, особенно в случае устаревшей несовершенной автоматики. Однако событие это настолько маловероятно, что может быть практически исключено из рассмотрения. Ведь для появления предельной температуры в 120°C во вторичном контуре в течение какого-то продолжительного времени необходимо совпадение трех независимых событий:

- подобная ситуация должна происходить тогда, когда температура окружающего воздуха опускается ниже -35°C в течение нескольких дней подряд;
- должна не сработать система автоматики, регулирующая температуру вторичного контура;
- большой «заброс» температуры должны «долго не замечать» у потребителя.

Из трех перечисленных событий особенно маловероятным является последнее. Представить, что у потребителя в сети отопления даже в течение нескольких часов окажется незамеченной температура в 120°C, довольно трудно – особенно если учесть, что масса бытовых отопительных приборов рассчитана на меньшую температуру.

Ну и что – спросит эксплуатационная служба теплосетевой компании – и такие случаи мы должны предвидеть.

Ответ простой – именно на такие исключительные случаи и рассчитаны трубы ИЗОПРОФЛЕКС® новой серии – трубы сверхвысокой надежности **ИЗОПРОФЛЕКС®-АВТ**.

Что же из себя представляют эти трубы новой серии? Как уже упоминалось, разработка данного вида труб стала итогом многолетней работы коллектива НТЦ «Пластик» под руководством И.В. Гвоздева.

Еще несколько лет назад было высказано предположение, что армированные трубы могут нести более высокие тепловые нагрузки, чем неармированные из того же материала. Предположение было основано на том, что именно армирующий слой является несущим, в то время как первый, в данном случае тонкий слой РЕХ-а, выполняет просто роль «температурного буфера», и к нему могут быть применимы совсем иные требования по механике и по растрескиванию.

Несмотря на кажущуюся простоту высказанной идеи, потребовались значительные компьютерные расчеты и многие месяцы лабораторных экспериментов, чтобы определить оптимальную конструкцию многослойной армированной трубы, предназначенной для сетей с повышенными тепловыми нагрузками. В ходе экспериментов были найдены и оптимальная увеличенная плотность намотки волокна из кевлара, и новое соотношение толщин и материалы для промежуточных и покрывного слоев, также рассчитанных на повышенные температуры.

Кроме того, окончательная конструкция была подвергнута многомесячным испытаниям на стойкость к максимальным нагрузкам – на рабочую температуру до 120°C и рабочее давление до 1,0 МПа, а также гидроциклическим и термоциклическим испытаниям, моделирующим поведение системы труба-фитинг в условиях изменяющихся температур и давлений. Учитывая большую ответственность за применение труб в тепловых сетях с такими высокими температурами, а также то, что тепловые сети с температурами выше 115°C становятся поднадзорными Ростехнадзору, творческий коллектив завода «АНД Газтрубпласт» и НТЦ «Пластик» подошел предельно ответственно к данным испытаниям.

К моменту написания статьи трубы ИЗОПРОФЛЕКС®-АВТ практически полностью прошли необходимый комплекс лабораторных испытаний. В настоя-



Рис. 4.
И.В. Гвоздев
с сотрудниками
в лаборатории

щее время трубы проходят производственные испытания в реальных условиях на вторичном контуре сети отопления одной из теплосетевых компаний.

Оказалось, к сожалению, что помимо изменения конструкции трубы, для системы ИЗОПРОФЛЕКС®-АВТ требуется и полное изменение конструкции фитингов. Старые пресс-фитинги не выдерживали испытаний на предельных тепловых нагрузках, и на границе труба-фитинг происходил разрыв. Чтобы справиться с проблемой надежности фитинга на повышенные температурные нагрузки, коллектив НТЦ «Пластик» обратился к опыту использования обжимных фитингов на системах рукавов высокого давления (до 40 МПа), используемых в нефтедобыче.

Для монтажа таких фитингов необходимо специальное оборудование – обжимной гидравлический пресс. Подобное оборудование широко представлено на рынке, но в подавляющем большинстве случаев в стационарном исполнении. Для Группы ПОЛИМЕРТЕПЛО, как изготовителя и поставщика труб теплосетевым компаниям, проще всего было бы поставлять на объекты готовые отрезки труб ИЗОПРОФЛЕКС®-АВТ необходимой длины с уже заделанными и готовыми под сварку концами. И видимо в целом ряде случаев именно такой и будет практика поставок.

Однако, как показывает уже 8-летний опыт поставок гибких теплоизолированных труб на объекты, замерить точно длину необходимого отрезка не всегда представляется возможным. В этом случае необходимо иметь полевое запрессовочное оборудование.

В настоящее время подобное полевое оборудование, довольно громоздкое и дорогое, производят только две американские фирмы. Поэтому возникла необходимость в создании собственного полевого запрессовочного оборудования. Первые экспери-

ментальные образцы подобного оборудования, разработанного в сотрудничестве с несколькими российскими и американскими компаниями, должны появиться уже к началу 2010 г. К началу же строительного сезона и к моменту полного завершения испытаний труб ИЗОПРОФЛЕКС®-АВТ должен начаться серийный выпуск данного оборудования.

Возникает резонный вопрос – а так ли уж необходимо было создание новой серии труб ИЗОПРОФЛЕКС®, да еще сопряженное с такими технологическими и организационными сложностями? Тем более, что в номенклатуре труб, поставляемых Группой ПОЛИМЕРТЕПЛО, присутствуют трубы КАСАФЛЕКС, рассчитанные на рабочую температуру 135°C (существует модификация до 155°C) и давление 1,6 МПа. Причин для создания новой серии чисто полимерных труб ИЗОПРОФЛЕКС® было несколько.

Во-первых, в настоящее время линейка труб КАСАФЛЕКС ограничена диаметром 143 мм. Таким образом, на разводящих сетях отопления нечем заменить металлические трубы диаметром 159 мм и 219 мм, процент которых в номенклатуре поставок довольно высок.

Во-вторых, применение труб КАСАФЛЕКС на вторичных контурах отопления практически всегда является избыточным по температуре. Учитывая цены на импортную, в основном европейскую, нержавеющей сталь, трубы КАСАФЛЕКС оказываются, как правило, объективно дороже труб ИЗОПРОФЛЕКС® на 30–35%. Трубы же новой серии, даже несмотря на применение более дорогих полимеров и использование несколько большего количества кевлара, будут значительно дешевле труб КАСАФЛЕКС.

В-третьих, при применении труб КАСАФЛЕКС, согласно все еще действующим СНиПам, необходимо

устанавливать систему ОДК, что приводит к существенным дополнительным затратам. Для труб ИЗОПРОФЛЕКС® всех серий, как для неметаллических труб, необходимости в установке систем ОДК нет.

Ну и в-четвертых, с точки зрения специалистов, проработавших в области производства и применения полимеров не один десяток лет, применение полимерных материалов всегда более предпочтительно по надежности, чем металлических, пусть даже нержавеющей.

Таким образом, как с технической, так и с экономической точек зрения использование труб КАСАФЛЕКС оправдано только в реально высокотемпературных сетях и абсолютно неоправданно во вторичных контурах сетей отопления.

В заключение хотелось бы отметить следующее. Работая долгие годы в тесном сотрудничестве с российскими теплосетевыми компаниями, мы пришли к убеждению, что невозможно создать **универсальную** технически и экономически эффективную систему трубопроводов для всего теплосетевого парка страны от Калининграда до Владивостока (понятно, что в данном случае речь идет о применении именно полимерных труб, успевших доказать свою надежность и эффективность). Теплоснабжающие компании имеют на своем балансе тепловые распределительные сети с настолько различными условиями эксплуатации, что для эффективного и надежного ремонта и реконструкции тепловых сетей необходимо иметь в своем арсенале целый ряд гибких полимерных теплоизолированных труб, рассчитанных на различные тепловые графики и на различные условия эксплуатации.

Именно по такому пути и пошла Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО, создавая семейство гибких полимерных теплоизолированных труб ИЗОПРОФЛЕКС®. Практика показала, что правильным оказался и сам подход по созданию многослойных полимерных армированных труб. Данный подход позволяет конструировать трубы со специфическими свойствами в соответствии с требованиями конкретной теплосетевой компании и в соответствии условиями эксплуатации конкретной части тепловой сети (сети ГВС, первичный контур отопления, вторичный контур и т. д.).

Следующим шагом Группы ПОЛИМЕРТЕПЛО по расширению номенклатуры семейства гибких теплоизолированных труб станет разработка следующей серии **полимерных** труб ИЗОПРОФЛЕКС®, рассчитанных на рабочую температуру до 155°C – для первичного контура систем теплоснабжения. Основным рынком сбыта таких труб должны стать тепловые сети городов Сибири и Крайнего Севера. Задача по созданию таких полимерных высокотемпературных труб оказалась настолько серьезной, что для работы над проектом были привлечены американские и европейские компании – ведущие мировые производители специальных полимерных высокотемпературных материалов.

Полученные результаты уже сейчас дают основания полагать, что задача создания высокотемпературных полимерных труб технически выполнима. Таким образом, расширение возможностей системы ИЗОПРОФЛЕКС® продолжится и после того, как будет освоен температурный диапазон до 120°C. Металлическим трубам в системах теплоснабжения придется очередной раз потесниться.

Рис. 5. Схема заделки обжимного фитинга

