



# ППУ-ИЗОЛЯЦИЯ – ПУТЬ К ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

**С** началом нового отопительного сезона тема надежного и эффективного теплоснабжения потребителей вновь становится актуальной. При этом надо отметить, что Российская Федерация занимает первое место в мире по протяженности сетей централизованного теплоснабжения. По данным Государственной статистики, 80 % трубопроводов тепловых сетей превысили срок безаварийной службы, более 30 % находятся в аварийном состоянии и требуют срочного ремонта. Утечки и неучтенные расходы воды в системах теплоснабжения составили в среднем по России 15–20 % от всей подачи воды в год, а теплотери доходят до 50 % и составляют 410–420 млн Гкал/год, что эквивалентно 81–83 млн т условного топлива.

Проблеме энергосбережения в России сейчас уделяется большое внимание. Значительная экономия топливно-энергетических ресурсов может быть достигнута за счет широкого применения новых технологий прокладки тепловых сетей.

Поводом в очередной раз порассуждать о теплоснабжении стал проведенный Ассоциацией производителей и потребителей трубопроводов с индустриальной полимерной изоляцией (ППТИПИ) анализ повреждаемости тепловых сетей в разных регионах России. По данным Ассоциации

ППТИПИ, удельная повреждаемость сетей в регионах России в 6–7 раз выше допустимой и составляет в среднем 1,8–2,2 на 1 км в год при норме 0,3 (в Западной Европе этот показатель равен 0,1). При этом фактический объем перекладки изношенных тепловых сетей в среднем по России не превышает 1,3 % их общей протяженности, только в отдельных регионах составляет 1,8 %, при нормативной потребности 4 % в год.

Основными причинами катастрофического состояния тепловых сетей признается массовое применение канальной прокладки трубопроводов с использованием недолговечных теплоизоляционных материалов, не отвечающих современным требованиям. До сего дня в регионах применяют трубопроводы в пенополимерминеральной изоляции (ППМ-трубопроводы), ссылаясь на дешевизну данной технологии.

Надо отметить, что ППМ-изоляция — это эволюция армопенобетона (АПБ): АПБ-ППБ (пенополимербетон) — ТГИ «Бион» — ППМ (пенополимерминеральная), которая была разработана институтом «ВНИПИЭнергопром». В 1980–1990-х годах была информация о разработках на Западе изоляции типа ППМ, однако, вследствие ее более высокой теплопроводности и невозможности контроля, от применения такой конструкции отказались. В Москве и Санкт-Петербурге



эта конструкция не нашла практического применения как неэффективная и не обеспечивающая надежность теплоснабжения. Постановлением Правительства Москвы от 17.02.2004 № 91-пп для бесканальной прокладки тепловых сетей (магистральных, распределительных и квартальных) разрешены к применению только трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана (ППУ) в полиэтиленовой оболочке по ГОСТ 30732-2006.

Несмотря на все громкие заявления производителей ППМ-трубопроводов, до настоящего времени ГОСТа на данные изделия нет и выпуск продукции производится по ТУ.

Основная составляющая изоляции в варианте ППМ — это пенополиуретан (ППУ) и 40 % минерального наполнителя (кварцевый песок). При заливке приготовленная смесь образует три слоя: верхний (корковый) с плотностью до 600 кг/м<sup>3</sup>, средний — теплоизоляционный с плотностью 200–300 кг/м<sup>3</sup> и нижний корковый — с плотностью до 400 кг/м<sup>3</sup>. ППУ-изоляция имеет плотность 60–70 кг/м<sup>3</sup>. Общеизвестно, что чем выше плотность теплоизоляционного материала, тем хуже — выше — коэффициент теплопроводности  $\lambda$ , т. к. растут теплотери. По всем публикациям  $\lambda_{\text{ппм}}$  выше, чем  $\lambda_{\text{ппу}}$ . В статье заместителя главного инженера института «ВНИПИЭнергопром»

И. Б. Новикова (журнал «Новости теплоснабжения» № 6, 2011 г.) приводятся данные:  $\lambda_{\text{ппу}} = 0,029–0,024$  Вт/мК,  $\lambda_{\text{ппм}} = 0,044$  Вт/мК, т. е. в 1,5–1,8 раза выше. При этом коммерческий директор завода «ППМ-Иркутск» <Д. А. Силаева?> признает, что у некоторых производителей  $\lambda_{\text{ппм}}$  доходит до 0,049, и допускает, что ухудшение коэффициента можно компенсировать «небольшим» увеличением толщины изоляции. Расчеты показывают, что при увеличении толщины ППМ-изоляции для приведения тепловых потерь на уровень потерь ППУ-изоляции стоимость такой трубы будет в 1,3 раза выше. Учитывая способность ППМ-изоляции набирать влажность, логично сделать вывод, что при ее намокании тепловые потери будут расти. Оценки на основе опыта увлажнения изоляции в каналах показывают, что увеличение влажности до 3 % даст рост тепловых потерь в 30 %.

По данным главного технолога завода «Пенополимер» Д. А. Силаева (журнал «Новости теплоснабжения», № 7, 2009 г.), суммарная стоимость теплосети в ППУ- и ППМ-изоляции при всех диаметрах примерно одинакова. С учетом более высоких тепловых потерь при аналогичных толщинах изоляции и имеющемся увлажнении ППМ-изоляции целесообразность применения ППУ-изоляции очевидна. Так что оценка коэффициентов явно не в пользу ППМ.



## ИНЖЕНЕРНАЯ САНТЕХНИКА

ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА • ОТОПИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
РЕЗЬБОВЫЕ И ОБЖИМНЫЕ ФИТИНГИ • МП ТРУБЫ  
ПОДВОДКА ДЛЯ ВОДЫ И ГАЗА • ХОМУТЫ  
САНТЕХИНСТРУМЕНТ И УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Москва | ул. Новочерёмушкинская, д. 61 | 8 (495) 782 2212, 921 3878  
Екатеринбург | ул. Академика Вонсовского, д. 1А | 8 (343) 272 4100  
8 800 700 2065 (бесплатно из регионов РФ) | [santeam.ru](http://santeam.ru) | [info@santeam.ru](mailto:info@santeam.ru)



Применяемые устаревшие технологии и теплоизоляционные материалы при длительной эксплуатации не защищают ни от увлажнения, ни от ухудшения теплофизических характеристик, прежде всего от увеличения коэффициента теплопроводности. В итоге наблюдается ускорение процессов коррозии и разрушения трубопроводных коммуникаций раньше расчетного периода.

Ведущие отраслевые эксперты и рынок в целом признали, что ППУ-изоляция стала мощным рывком вперед в развитии систем теплоснабжения. Потери тепла в трубах новой конструкции минимальны. Трубы в ППУ-изоляции не подвержены действию блуждающих токов, а значит, и внешней коррозии.

В отличие от устаревших способов прокладки теплотрасс технология применения трубопроводов в ППУ-изоляции позволяет существенно снизить затраты, повысить качество и срок службы коммунальных трубопроводных систем.

Лучшие результаты по применению труб с ППУ-изоляцией достигнуты в тех городах и регионах, где имеются целевые программы и постановления по энергосбережению с конкретным указанием вида трубопроводов тепловых сетей, а именно труб с ППУ. Это прежде всего Москва, Московская область, Санкт-Петербург, Тюмень, Ханты-Мансийск и др. В 37 регионах России работают более 90 предприятий, выпускающих трубы и фасонные изделия с ППУ-изоляцией с общей мощностью производства около 10 000 км, однако из-за недостатков финансирования строительства и ремонтов тепловых сетей производственные мощности предприятий загружены в среднем на 30% (со значительными сезонными колебаниями).

С целью координации производства и применения высокоэффективных теплогидроизолированных трубопроводов с пенополиуретановой изоляцией для подземной и надземной прокладки теплопроводов тепловых сетей, а также для газо- и нефтепроводов в 1999 г. и была создана Ассоциация потребителей и производителей трубопроводов с полимерной промышленной изоляцией. Ассоциация занимается пропагандой передовых технологий производства и массового применения трубопроводов тепловых сетей с ППУ-изоляцией, содействует устойчивому развитию производственной, коммерческой и научно-образовательной деятельности ее членов, аккумулирует и обобщает опыт производства и эксплуатации предизолированных трубопроводов, накапливает статистические данные и публикует рекомендации. Одним из ключевых видов деятельности Ассоциации является разработка отраслевых стандартов и нормативных актов. Проводятся выездные семинары в регионах, на которых специалисты коммунальных служб на местах имеют возможность в формате круглого стола встретиться с производителями оборудования и получить ответы на все интересующие вопросы, а также на практике ознакомиться с новыми технологиями. В состав Ассоциации входят представители ряда стран ближнего и дальнего зарубежья. С целью получения позитивного опыта применения предизолированных трубопроводов в Республике Беларусь Ассоциацией принято решение о проведении традиционной конференции в Минске. Позитивный опыт применения ППУ-трубопроводов в Республике Беларусь основан на законодательном закреплении решения о строительстве и реконструкции тепловых сетей с помощью предизолированных труб. ●