

УДК 612.317

## ДОСТИЖЕНИЕ ВЫСОКОЙ ТЕПЛОЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ ТОЛЬКО «СКАЗОЧНОЙ МЕЧТОЙ» СПЕЦИАЛИСТОВ, А РЕАЛЬНО СУЩЕСТВУЮЩИМ ФАКТОМ (Аналитический обзор опубликованных ранее статей о теплоизоляционных материалах типа пенополимерминерал (ППМ))

В. Т. Ширинян, ЗАО «ПЕТЕРПАЙП», Санкт-Петербург

*Приведен анализ противоречивых статей и различных публикаций за последние 5–6 лет про теплоизоляционные материалы — пенополимерминерал (ППМ), разработанного в ОАО «ВНИПИ Энергопром» и пенополиуретана (ППУ). В настоящее время ППМ в основном производят на предприятиях ООО «Медиум-Строй» и ООО МПП «Пенополимер».*

*Авторы этих публикаций подвергают жесткой критике ППУ-изоляцию, зачеркивая все достоинства этого замечательного материала, и приводят для сравнения свойства двух теплоизоляционных материалов в корне отличающиеся не только по составу, но и по технологии применения, используя при этом старые и несуществующие данные, причем в некорректной форме.*

*Такой подход, носящий чисто спекулятивный характер, ставит под сомнение применение в тепловых сетях, признанного во всем мире, одного из самых популярных теплоизоляционных материалов — ППУ.*

В литературных источниках и Интернет-сайтах, посвященных теплоизоляционным материалам (ТИМ) — пенополимерминералу (ППМ), армопенобетону (АПБ) и др., за последние 5–6 лет появляются противоречивые сообщения, касающиеся их превосходства перед остальными ТИМ — в частности, перед пенополиуретановой (ППУ) изоляцией, особенно это ярко выражено у главных производителей данного ТИМ — ООО «Медиум-Строй» и ООО НПП «Пенополимер», а также главного разработчика — ОАО «ВНИПИ Энергопром».

В своих выступлениях высокопоставленные специалисты, забывая о главном своем предназначении в той области, где они служат, начинают говорить с позиции «выгоды», придавая своим выступлениям коммерческо-спекулятивную направленность.

В основе этих сообщений, выражаясь бытовым языком, лежит «ложь» или, если хотите техническим языком, — «неправильная трактовка и передача информации», а также допускается некорректное сравнение трех ТИМ — ППМ, АПБ и ППУ [1–3].

Чтобы подчеркнуть преимущества ППМ и АПБ перед ППУ авторы готовы совершить любые подвиги. Играя «ва-банк», передавая не точную информацию, подчеркивая свой низкий профессиональный уровень, они пишут об ограниченной возможности ППУ теплоизолировать трубы диаметром более 1020 мм, умышленно забывая

о том, что давно существуют заливочные установки с производительностью более 400 кг/мин типа «Puromat». К примеру, ЗАО «ПЕТЕРПАЙП» (Санкт-Петербург) начиная с 2004 года уже имело разработанную технологию двухслойной комбинированной теплоизоляции труб и фасонных изделий диаметром по стальной трубе 1420 мм и 1600 мм по защитной оболочке, а в 2005 году уже выпустило для тепловых сетей Приморского района Санкт-Петербурга 5 км труб для надземной прокладки теплотрасс. Позднее эта технология была запатентована, а материалы опубликованы в информационном бюллетене «Теплоэнергоэффективные технологии» [4–5].

Читая литературу про изоляции ППМ, все больше и больше удивляешься смелости их авторов. Почему-то они сравнивают ППМ, АПБ с ППУ, когда совершенно очевидны разнородность структуры этих материалов и их отличия по технологии применения. Более подходящим, как мне кажется, для сравнения могли быть АПБ с ППМ, или ППМ с пеноминеральным теплоизоляционным материалом (ПТМ), производитель ООО «Авро» (г. Кириши, Ленинградской области) [6].

Ответ однозначный — для «зеленой дороги» ППМ изоляции во всех направлениях необходимо было снизить все достоинства ППУ-изоляции, приводя только устаревшие или уже не существующие на практике данные, причем в некорректной для сравнения форме.

Так, например, про теплостойкость: у ППУ, по данным авторов, она составляет 130 °С, а у ППМ — 150 °С. Где эти данные опубликованы и кто автор результатов, не ясно. Во-первых, в преамбуле ГОСТ 30732 про стойкость ППУ к температуре теплоносителя указано 140 °С в течение 30 лет эксплуатации, кратковременно выдерживает 150 °С. Во-вторых, различные производители ППУ компонентов уже сегодня выпускают ППУ с температурой эксплуатации 161 °С и выше (ООО «Дау Изолан» — Ганноверский сертификат соответствия). И не зависимо от величины теплостойкости у ППУ теплопроводность в два и более раза ниже, чем у ППМ, как бы ни старались авторы выше упомянутых публикаций.

Другое дело — пожаробезопасность (негорючесть) сравниваемых ТИМ у АПБ и ППМ-Г1, хотя можно и оспаривать про ППМ, а у ППУ-Г3-Г4. И никто не вправе снизить преимущество этого показателя перед ППУ. И пусть эти ТИМ найдут применения там, где использование ППУ категорически запрещено (в помещениях котельной, трубопроводы с температурой теплоносителя 150 °С и выше и др.).

Не поддается логическому объяснению еще один факт, каким образом введение минеральных наполнителей, в основном диоксида кремния (песок) в ППМ теплоизоляционный слой, состоящий из ППУ, улучшает тепловые потери по сравнению с чистым ППУ?

Есть и промахи в этих публикациях, недопустимые даже для человека, не имеющего специального образования. Сравнивают предел прочности при сжатии и изгибе, а также адгезионную прочность к стальной трубе и величину водопоглощения различных ТИМ. В разделе «анализ ТИМ» главный производитель ППМ ООО «Медиум-Строй» в своем рекламном буклете «Теплопроводы нового поколения. ППМ изоляция на стальные трубы» [3] приводят для сравнения свойства различных ТИМ с непозволительными ошибками: предел прочности при сжатии (МПа) у ППМ — 1,20, а у ППУ — 0,3. У ППУ, во-первых, этот показатель называется не предел прочности при сжатии, а прочность при сжатии при 10 % деформации (это совершенно разные показатели). А результат 0,3 МПа — это минимально допустимое значение при минимально допустимой плотности (60 кг/м<sup>3</sup>). При плотности ППУ 80–100 кг/м<sup>3</sup> прочность сжатия при 10 % деформации может достигнуть более 1,5 МПа, т. е. больше чем у ППМ — плотность которого 200–250 кг/м<sup>3</sup>. Или попробуйте разобраться и оценить «лучше или хуже» приведенное значение водопоглощения ТИМ. У ППМ и АПБ 1,5 и 150 % по массе при 20 °С после выдержки в течение 30 суток в воде

соответственно, а у ППУ — 8 % (объемных или массовых?), причем имеется сноска, что для ППУ водопоглощение проведено при кипячении в течение 90 минут?

В этой неразберихе помогли навести порядок данные других экспертов, опубликованные в статье И. Л. Майзеля [6]. Трубы с ППМ изоляцией выпускаются без защитного покрытия и систем ОДК. Разработчиками и производителями таких труб декларировалась их полная неуязвимость против коррозии, не смотря на то, что изоляция паропроницаема. В результате проведенных исследований в аккредитованной лаборатории ЗАО «Ассоциация „КАРТЭК” эти утверждения полностью не подтвердились [7]. Сталь под изоляцией находится в активном состоянии и ППМ практически не препятствует воздействию блуждающих токов на поверхности труб. По расчетным данным срок службы стальной трубы толщиной стенки 6 мм составляет 3–5 лет в агрессивных и/или засоленных грунтах. Для сравнения с ППУ (в аналогичных условиях — в кипящей воде и 3 % растворе хлористого натрия) у ППМ происходит интенсивное растрескивание после 1 часа выдержки, а водопоглощение в чистой кипящей воде после выдержки в течение 90 минут и на 60 минут при 20 °С составило 10,5 % по массе, что значительно превышает величину, приведенную в ТУ 5768-005-13300749–2005 (1,5 %) [7].

Эти результаты подтолкнули мысль, не связан ли переход на новую теплоизоляцию конструкции ООО НПП «Пенополимер» с применением трубопроводов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) в ППМ изоляции, с низкими эксплуатационными сроками стальных труб?

Уместно вспомнить о преимуществах и недостатках ТИМ. Некоторые сторонники ППМ-изоляции считают, что отсутствие системы ОДК — это преимущество перед ППУ-изоляцией. Однако это не совсем так. У ППМ отсутствует такая возможность для проведения системы ОДК по технологическим соображениям, это не целесообразно из-за высокой паропроницаемости ППМ.

Из-за высокой паропроницаемости ППМ постоянно намокает изоляция, находясь во влажном грунте, а затем медленно восстанавливается. Однако при повреждениях стальной трубы или изоляции на что будет похоже ППМ, какими будут ее прочность, тепловые потери и срок обнаружения аварии?

Из сказанного следует, что система ОДК необходима для получения полной информации о состоянии изоляции, ее отсутствие — это недостаток, а не преимущество.

Каким бы прочным и высокоадгезионным не был первый слой изоляции, отключение подачи

Выписка из таблицы

№ п/п	Характеристика	Конструкция теплопровода	
		ППМ-изоляция	ППУ-изоляция
1	Тепловые потери в начальной стадии эксплуатации, Вт/м: Dн 219 мм Dн 530 мм	По СНиП 2.04.14–88  65,36 110,39	По ГОСТ 30732–2001  63,06 98,49
2	Тепловые потери через 250 дней эксплуатации, Вт/м: Dн 219 мм Dн 530 мм	По данным ОАО «ВНИПИ Энергопром» 65,36 110,39	По данным 1998 г. «Sheel Pipe Seminar» 77,56 121,14

теплоносителя более одного месяца, приведет к дополнительной коррозии стальной трубы в увлажненном грунте, местах повреждения трассы, трамвайных сетях, линиях метрополитена и электрифицированных железных дорог. Есть регионы, где остановка подачи теплоносителя продолжается 6–8 месяцев, и этот период ППМ-изоляция, находясь в увлажненном грунте, будет постоянно впитывать влагу, источником которой могут быть как дождь, так и грунтовые воды. О каких прочностных характеристиках при этом может идти речь [7]?

И о последнем, о тепловых потерях ТИМ.

Сравнительный анализ по данным ООО «Медиум — Строй» иначе, как фантазией всех авторов, принимавших участие в расчете этих данных и не назовешь [3]. Сравнивают тепловые потери теплоизолированных труб с ППМ и ППУ при двух диаметрах стальных труб Dн 219 мм и Dн 530 мм в начальной стадии подачи теплоносителя (без указания температуры) и после 250 дней эксплуатации теплотрассы (таблица).

Эти данные явно выходят за рамки «некорректности». Что повлияло на ППУ-изоляцию при эксплуатации 250 дней, что тепловые потери стали ухудшаться от первоначального значения по сравнению с ППМ, у которого они остаются неизменными? В ГОСТ 30732 нет никаких сведений о потери тепла, тем более через 250 дней (возможно, авторами специально был поставлен такой эксперимент?). И естественно, у ОАО «ВНИПИ Энергопром» не нашлось ни одного результата по тепловым потерям трубопроводов с ППУ-изоляцией, чтобы использовать для сравнения с ППМ-изоляцией, поэтому авторы решили воспользоваться данными 1998 года у неизвестного источника «Sheel Pipe Seminar». Такое ощущение, что ОАО «ВНИПИ Энергопром», главный разработчик ППМ-изоляции, умышленно не замечает, что пишут в родственном ему предприятии и что этими результатами авторы снижают достоинства солидной организации.

В заключение хочется сказать, что применение ППМ-изоляции не защищает стальную трубу от электрохимической коррозии, не препятствует воздействию блуждающих токов и применять ее в тепловых сетях следует с большой осторожностью. Здесь важно отметить необходимость использования имеющихся преимуществ у ППМ и АПБ, не достигаемых для ППУ-изоляции, и четко определить место и условия их эксплуатации, а в остальных случаях от правды далеко не уйдешь.

Автор данной статьи выражает недовольство организациями, которые имеют отношение к производству ППУ-изоляции, в первую очередь ООО «Дау—Изолан», ЗАО «Байер», ООО «Хантсман СНГ» и др. за их пассивную деятельность, что позволило в последние годы сформировать достаточно негативное отношение к ППУ со стороны производителей и потребителей других ТИМ. Подобные высказывания про ППУ зачеркивают все достоинства этого замечательного ТИМ, достигнутые за последние 20 лет. Ответное выступление должно было появиться в прессе давно, и инициатором следовало бы стать производителю ППУ-систем, а не потребителю, каким является ЗАО «ПЕТЕРПАЙП»

#### Литература

1. Шойхет Б. М., Ставрицкая Л. В., Ковьянский Я. А. Тепловая изоляция трубопроводов тепловых сетей. Современные материалы и технические решения // Энергосбережение. № 10. 2005.
2. Производство теплопроводов в пенополимерминеральной (ППМ) теплоизоляции для инженерных сетей и технологических линий. Рекламный буклет ООО НПФ «Пенополимер», г. Коломна, Московская обл. <http://www.reporpolymer.ru> (E-mail:ppmi@rambler.ru).
3. Теплопроводы нового поколения. Пенополимерминеральная изоляция (ППМИ) на стальные трубы // Рекламный буклет ООО «Медиум-Строй», г. Дубна, Московская обл. ([www.ppmi.ru](http://www.ppmi.ru), E-mail:ppmi@mail.ru.)
4. Изнатов А. А., Ширинян В. Т. и др. Применение комбинированной теплоизоляции при производстве элементов трубопровода с сохранением традиционной технологии «труба в трубе» для транспортировки теплоносителя с повышенной температурой //

- Теплоэнергоэффективные технологии. 2006. № 3. С. 25–29.
5. Патент на изобретение №2278316. Бюл. №17, 20.06.2005, Игнатов А. А., Шириян В. Т.
6. Пенополимерный теплоизоляционный материал (ПТМ) — производитель ООО «Авро», г. Кириши, Лен. обл. // Рекламный буклет. E-mail: auro@kirishi.spb.ru.
7. Майзель И. Л. О проведении коррозионных испытаний стальных труб тепловых сетей с пенополимерминеральной изоляцией // Вестник строительного комплекса. Вып. 1 (67). 2010. С. 52.
8. РД 34.20.520-96. Правила и нормы по защите трубопроводов тепловых сетей от электрохимической коррозии. Раздел 1.1.3–1.1.5; 1.1.8; 1.1.10; 1.2.4. Москва, 1998.

## Информационный бюллетень «ТЕПЛОЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

*приглашает к сотрудничеству рекламодателей!*

### Цветная реклама

Объем	Размер (В × Ш)	Размещение	Размещение для членов «Союза энергетиков»
Первая полоса обложки	297 × 210 мм	12 000	11 000
Вторая полоса обложки	297 × 210 мм	10 000	8 000
Третья полоса обложки	297 × 210 мм	10 000	8 000
Четвертая полоса обложки	297 × 210 мм	11 000	11 000
Внутренняя полоса	297 × 210 мм	12 000	12 000
½ внутренней полосы	126 × 173 мм	6 000	5 000
¼ внутренней полосы	126 × 86 мм	4 000	3 000

### Черно-белая реклама

Объем	Размер (В × Ш)	Размещение	Размещение для членов «Союза энергетиков»
1 полоса	297 × 210 мм	5 000	4 000
½ полосы	126 × 173 мм	2 500	2 000

**При заключении договора на размещение рекламы в двух номерах предоставляется скидка 5 %, в трех номерах — 10 %, в четырех и более — 15 %.**

Координаты редакции:  
Тел/факс: (812) 3125768;  
E-mail: bts@polytechnics.ru