

# АНТИКОРРОЗИЙНАЯ ЗАЩИТА С ПОМОЩЬЮ МИНЕРАЛЬНО-ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОБЪЕКТАХ ЖКХ

ВИКТОР ЗЛОБИН,  
заместитель генерального  
директора ООО «СУ-87»

**ДЕТАЛЬНОЕ ЗНАНИЕ РЫНКА, КОНКРЕТНЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ КЛИЕНТОВ И ПРОВОДИМЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЗВОЛИЛИ НАМ СОЗДАТЬ РЯД СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХСЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ, ВЫСОКИМ КАЧЕСТВОМ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬЮ И ПРОСТОТОЙ В ПРИМЕНЕНИИ**

**Н**ашими специалистами были разработаны и внедрены различные антикоррозийные защитные покрытия, предназначенные:

- для внутренней и наружной антикоррозийной защиты труб горячего водоснабжения и теплотрасс, включая баки-аккумуляторы горячей воды (БАГВ) и различные резервуары;
- для антикоррозийной защиты канализационных сооружений, канализационных труб и бетонных оснований;

- для внутренней антикоррозийной защиты резервуаров с сырой нефтью, а также нефте- и газопроводов;
- для защиты стальных поверхностей и любых других минеральных оснований;
- для герметизации площадок с нефтяными резервуарами и нефтепромысловых станций;
- для гидроизоляции различных сооружений и защиты от плесени.

Мы не только изготавливаем продукцию, но и осуществляем разработку и продажу

технического оборудования, предназначенного для нанесения наших материалов, а также выполняем работы по внутритрубной диагностике трубопроводов методом панорамной ультразвуковой дефектоскопии, по санации трубопроводов, защите различных резервуаров и других металлических конструкций.

К созданию своих продуктов мы подходим с инновационных позиций, не забывая о бережном отношении к финансовым и экологическим ресурсам.

Сегодня мы хотели бы познакомить вас с минерально-полимерными покрытиями (МПП), которые предназначены для внутренней и наружной защиты действующих трубопроводов тепловых сетей и сетей ГВС, а также БАГВ и различных резервуаров от коррозии.

## Специфика проблем в сетях теплоснабжения

Основная причина повреждений тепловых сетей – коррозионные разрушения металла труб. Как показал опрос, проведенный в 2013 г. в рамках сотрудничества с некоммерческим партнерством «Российское Теплоснабжение» (НП «РТ»), на вопрос, существует ли внутренняя коррозия стальных трубопроводов в системе теплоснабжения вашей организации, 24 организации из 26 опрошенных ответили положительно (92,3%). Ранее считалось, что повреждения связаны только с наружной коррозией трубопроводов, что подтверждается и нашим опросом (65,4%), однако в последнее время

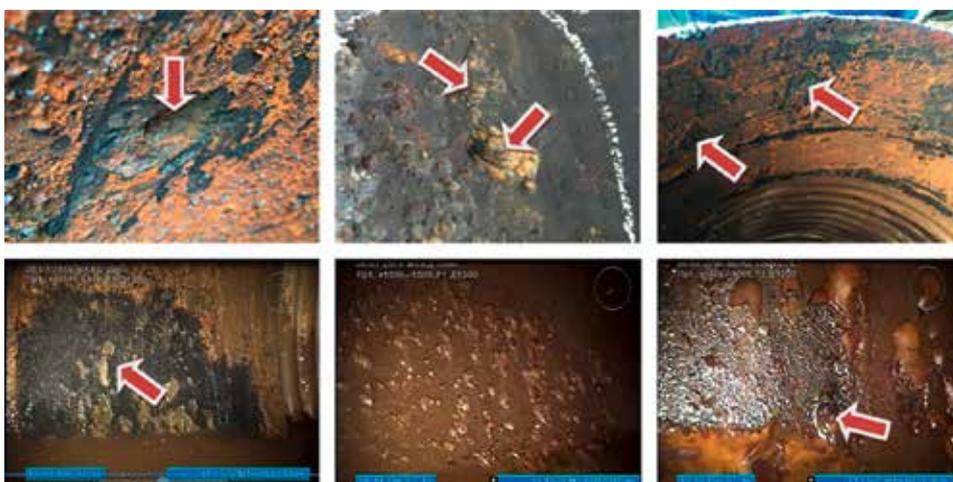


Рисунок 1.

**Коррозия внутренней поверхности трубопроводов**





Рисунок 4.  
Внутренняя поверхность трубопровода после проведения гидродинамической чистки



Рисунок 5.  
Нанесение минерально-полимерного покрытия на внутреннюю поверхность стального трубопровода с помощью центробежной распылительной головки

Специальным насосом подается вода под давлением 10–12 атмосфер, а к фрезе она поступает преобразованная в гидравлический поток с давлением до 2500 атмосфер, что позволяет обеспечить чистоту внутренней поверхности трубопровода (по ISO 8501-1 SA1-2,5).

*Третий этап.* Нанесение минерально-полимерного покрытия.

Трубопровод подлежит восстановлению при следующих обстоятельствах:

- остаточная толщина стенки трубы 2,5–5 мм (в зависимости от диаметра трубопровода);

- отложение марганца и язвенная коррозия;
- сквозная коррозия до 3 мм;
- безаварийная эксплуатация трубопровода;
- проведение испытаний повышенным давлением;
- некоторые аварийные ситуации (в зависимости от диаметра трубопровода).

**Краткая информация о минерально-полимерном покрытии**

Минерально-полимерное покрытие (МПП) было разработано в 1996 г. специально для

антикоррозийной защиты внутренних стенок труб теплотрасс. Впервые оно было успешно применено в 1998 г. и доказало свои антикоррозийные свойства на многих километрах теплотрасс. МПП – это покрытие на минеральной основе, состоящее из двух компонентов: жидкой и порошковой фракции. Порошковый компонент, в состав которого входят различные согласованные друг с другом высококачественные природные минералы, имеет величину pH от 3,5 до 14. Необходимый для создания раствора жидкий компонент включает специальную формулу синтетического каучука, который добавляется в порошковую смесь в качестве реагента. Этот каучук, содержащийся в готовом растворе, сохраняет упругость при температурах до –40 °С, он не стареет и позволяет постоянно поддерживать смесь в стабильном состоянии. Покрытие отличается эластичностью и термоустойчивостью при температурах от –40 до +180 °С. Кроме того, покрытие устойчиво к деминерализованной и технической воде и обладает свойствами герметика и заполнителя. Его адгезионная способность к стенкам труб не ослабевает даже при многократных сменах температурного режима. Эластичное покрытие без труда адаптируется к линейному расширению труб, причем никаких трещин на нем не образуется.

*Процесс нанесения минерально-полимерного покрытия.* Смешивание материала происходит непосредственно на строительной площадке с помощью двух смесителей принудительного действия, затем под давлением через подающий шланг материал поступает на распыляющую головку, которая вращается со скоростью 4,5 тыс. оборотов в минуту. Высокое число оборотов головки гарантирует однородную и ровную поверхность покрытия.

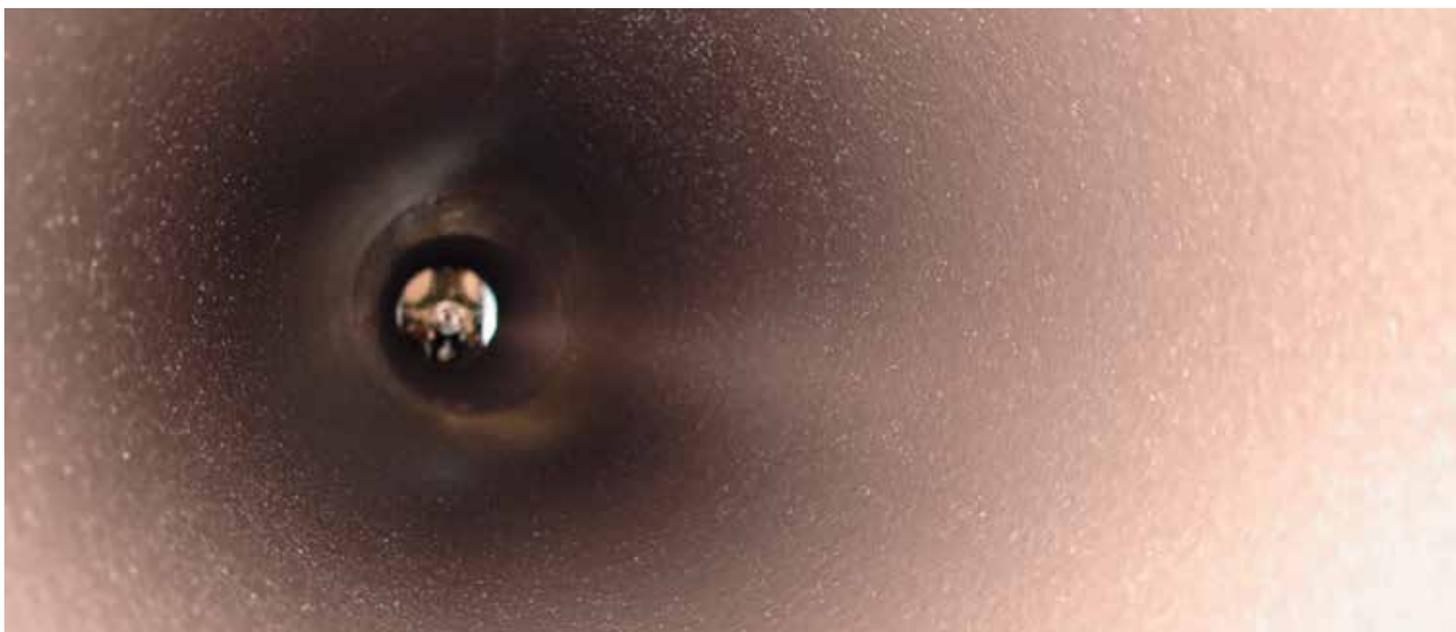


Рисунок 6.  
Труба с внутренним МПП



Рисунок 7.  
Труба с наружным МПП

С помощью лебедки с плавным регулированием подающий шланг и распыляющая головка вытягиваются из трубы со скоростью, которая выводится в зависимости от диаметра трубы. Именно скорость движения определяет точную толщину покрытия внутренней стенки трубы.

Аргументы в пользу минерально-полимерных покрытий:

- функциональное покрытие – активная антикоррозийная защита;
- адгезия с основным материалом возникает в результате химической реакции;
- продукт можно наносить на ржавые поверхности с несущим основанием;
- не возникает подслоной коррозии;
- не требуется катодной защиты;
- температурная устойчивость материала в диапазоне от  $-40$  до  $+180$  °С;
- допускается нанесение на поверхность с высокой остаточной влажностью (но не свободная вода);
- проницаемость для водного пара при герметичности к жидкостям;
- устойчивость к маслу и топливу;
- устойчивость к кислотной и щелочной среде при величине pH от 3,5 до 14;
- экологическая чистота продукта (допускается проведение работ в закрытых помещениях);
- не требуется специальной защитной одежды для рабочих;
- продукты не содержат растворителей и не выделяют запахов;
- простота нанесения материала (с помощью кисточки, валика, пульверизатора и центробежной распылительной головки).

На сегодняшний день с использованием минерально-полимерных покрытий восстановлено около 41 км теплотрасс, из них 28,5 км в России, в том числе в 2001 г. – на тепловых сетях филиала № 10 «Зеленоградский» ОАО «МОЭК», в 2001–2002 гг. – на тепловых сетях Санкт-Петербурга (ГУП «ТЭК СПб»). В июне 2011 г. был осуществлен пилотный проект в Новосибирске, в 2014 г. проведены плановые работы по антикоррозионной защите внутренней поверхности трубопровода на тепловых сетях ОАО «Теплосеть Санкт-Петербурга» и ОАО «МОЭК».

За 2015–2016 гг. с помощью минерально-полимерных покрытий МПП отсанировано более 18 км теплотрасс на различных объектах ПАО «МОЭК».

Сегодня мы насчитываем более 15 лет практического опыта в применении МПП и успешной санации трубопроводов. Имеются заключения, сертификаты и разрешение Ростехнадзора на применение материала в сетях теплоснабжения.

Дальнейшее продвижение минерально-полимерных покрытий сегодня рассматривается не только в сфере санации старых трубопроводов, но и в других направлениях, в частности нанесение в заводских условиях внутреннего или наружного антикоррозионного минерально-полимерного покрытия МПП на новые трубы, применяемые в теплоснабжении (толщина покрытия  $900 \text{ мкм} \pm 150 \text{ мкм}$ ). Это один из способов предупреждения коррозионных повреждений трубопроводов – повреждений внутренней или наружной по-

верхности трубы при строительстве новых тепловых сетей, реконструкции, замене участка тепловых сетей под проезжей частью, а также при закрытой системе теплоснабжения.

#### Какие можно сделать выводы?

В настоящее время в теплоснабжении не существует иных технологий, позволяющих осуществить антикоррозионную защиту старого трубопровода, кроме перекладки. Применение нашей технологии в комплексе с ВТД позволит защитить внутреннюю поверхность действующего трубопровода в теплосетях от коррозии и на 30–40% сократить затраты управляющих компаний на проведение капитального ремонта, уменьшить количество повреждений на их участках и повысить эффективность вложенных средств.

Мы готовы к всестороннему и долгосрочному сотрудничеству с подрядными и управляющими компаниями, работающими в сфере ЖКХ. Наш опыт и качество наших покрытий позволят вам расширить сферу деятельности и обеспечить возможность продвижения на рынке ЖКХ.

#### Библиографический список

1. Балабан-Ирменин Ю.В. Защита от внутренней коррозии трубопроводов водяных тепловых сетей: дис. ... д-ра техн. наук. – М.: Энергоатомиздат, 2001. – 246 с.
2. Кара-Мурза С.Г., Телегин С. Царь-холод. Почему вымерзают русские. – М.: ЭКСМО; АЛГОРИТМ, 2004. ■