

ПРАКТИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАО «ПРОТЕКОР»

В.В.Винтайкин к.э.н.

Коррозия металлов и сплавов является одной из важнейших мировых технических и экономических проблем. По оценкам специалистов Международной Ассоциации Инженеров-Коррозионистов (NACE) ежегодный ущерб от коррозии составляет до 4% внутреннего валового продукта в развитых промышленных странах. Потери металла, включающие массу вышедших из строя металлических конструкций, изделий, оборудования, составляют до 20% годового производства стали.

Кроме прямых потерь, связанных с коррозионным разрушением материалов для нефтегазовой промышленности неменьшее значение имеют косвенные расходы, из-за простоев оборудования, снижения мощностей, снижения качества продукта, ущерба окружающей среде, дополнительных ремонтов. Для газотранспортной системы (ГТС) исходя из статуса особо опасных и опасных производственных объектов достаточность противокоррозионных мероприятий, развитие и модернизация изоляционных технологий позволяет не только снизить прямые и косвенные расходы, но и повысить надежность и безопасность ГТС в целом.

Компания «Протекор» - соразработчик ряда противокоррозионных материалов серии Протегол (Protegol) производства германского химического концерна TIB Chemicals AG и на протяжении десяти лет выполняет на объектах ОАО «Газпром» работы по нанесению изоляционных покрытий на технологические трубопроводы, трубы, соединительные детали, запорную арматуру, сварныестыки, монтажные узлы в заводских и трассовых условиях, круглогодично, в различных регионах Российской Федерации. Численность постоянно работающего специализированного персонала в компании – 300 человек. К актуальным проектам с участием компании относятся работы по изоляции запорной арматуры и соединительных деталей на о.Сахалин для Киринского ГКМ; работы по изоляции труб, сварных стыков КС «Портовая» СЕГ; работы по изоляции металлоконструкций НГХК, ЗГКМ; работы по переизоляции технологических трубопроводов компрессорных станций ООО «Газпром трансгаз Томск» и другие.



Наш опыт, объединяющий профессиональное понимание внутренних свойств термореактивных материалов и производственную специализацию по нанесению противокоррозионных покрытий в различных условиях, приводит нас к необходимости постоянного совершенствования применяемых изоляционных технологий на всех возможных уровнях производственного процесса. На практике к модернизационным наработкам мы относим:



- внедрение противокоррозионных материалов с усовершенствованными эксплуатационными свойствами (такими, как мгновенная полимеризация, снижение расхода за счёт пониженной плотности, надёжность и долговечность покрытия, вследствие чего снижение нормативной толщины, однослойность без грунтования и другие);
- технические решения для подготовки поверхности без загрязнения отходами абразива и без стандартного сопровождения оборудованием для абразивной подготовки, а также без обеспечения электроэнергией и абразивом;
- применение современных, экономичных и надёжных установок безвоздушного распыления и механизированных комплексов для нанесения противокоррозионных покрытий;
- повышение технологичности доставки оборудования, материалов и персонала до точки высотных работ по изоляции высоких сложнопрофильных надземных металлоконструкций;
- применение экономичных картриджных технологий нанесения противокоррозионных покрытий Протегол;
- специальное лабораторное сопровождение изоляционных проектов с контролем в реальном времени качества покрытия.

A. Противокоррозионные покрытия серии Протегол

A.1. Большинство термореактивных покрытий со временем полимеризации более 1 часа до состояния штабелирования изолированных изделий (в заводских условиях) или закопки изолированного трубопровода (в трассовых условиях), а также многослойных, с отдельным грунтovanием и межслойной сушкой трудно считать технологичными и эффективными. Как результат длительных лабораторных исследований и масштабных практических испытаний мы предлагаем сертифицированный в соответствии с



требованиями ОАО «Газпром» противокоррозионный полиуретановый двухкомпонентный материал **Protegol UR-Coating 32-60**. Очевидные преимущества материала и покрытия –

- высокие прочностные характеристики, вследствие чего не требуется грунтование, сертифицирована толщина покрытия в трассе 1,5 мм, расчётный срок эксплуатации покрытия 40-45 лет, испытано и рекомендовано горизонтально и вертикально направленное бурение изолированных труб, а также противокоррозионная защита свай и опор; температурный режим эксплуатации от -50 до +80°C; пластичность покрытия позволяет нанести изоляцию на поверхности любой формы сложности. В то же время покрытие экологично;
- экономичность вследствие пониженной плотности покрытия и соответственно снижения расхода материала на 1 м² покрытия, а также вследствие исключения промывочного материала из технологии промывки смесителей, поводков, краскораспылителей. Используемые для нанесения покрытия установки безвоздушного распыления вследствие простого соотношения смешивания компонентов 1:1 существенно упрощены и менее затратны;
- основное преимущество – высокая степень технологичности, так как время отверждения покрытия до возможности закопки или штабелирования изолированных изделий ограничивается минутами при положительной температуре окружающей среды. Данное уникальное свойство покрытия резко меняет технологию заводской и трассовой изоляции в сторону возможности быстрой диагностики и сдачи покрытия, исключения времени просушивания покрытия, существенно сокращая применение дополнительной поддерживающей трубопровод или арматуру техники, оборудования нагрева, без несения соответствующих затрат.

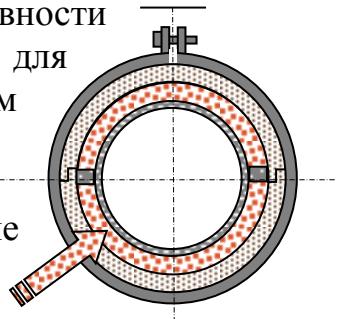
Свойства покрытия замедлять полимеризацию при снижении температуры компонентов в границах положительных температур окружающей среды позволило модернизировать и упростить технологию нанесения до картриджного, компактного и мобильного, без использования установок безвоздушного распыления и без подачи электричества.

A.2. К покрытиям с уникальными свойствами мы относим также эпоксидное двухкомпонентное покрытие **Protegol EP-Coating 130НТ**, с крайне высокой степенью стойкости к



химикатам и сертифицированное для температур эксплуатации до +100°C с кратковременным повышением во время пуско-наладки до +120°C.

A.3. С точки зрения повышения эффективности теплоизоляционных технологий и в особенности для условий «Крайнего Севера», в том числе с коротким сроком выполнения работ ЗАО «Протекор» считает оптимальным в качестве антикоррозионного слоя под традиционные теплоизоляционные покрытия нанесение быстрополимеризующегося шоп-праймера Interplate 855 производства International Paint Ltd.



Б. Оборудование для подготовки поверхности перед нанесением изоляции

Для очистки поверхностей со сложным профилем, в труднодоступных для крупногабаритного оборудования местах, с учётом требований отсутствия пыли в процессе работ нами подобраны и успешно применяются лёгкие ручные пневмо- и



электроприводные приборы MBX Bristle Blaster германского производства MONTI Werkzeuge GmbH со специальными насадками в виде щёток с изогнутыми закаленными прутками и с опцией пылеулавливания. Визуально полученную после обработки поверхность со степенью очистки St3 и шероховатостью 40-120 мкм сложно отличить от поверхности Sa2½, полученной при помощи стандартной абразивоструйной очистки. Затраты на данную технологию сравнительно невелики.



В. Оборудование для нанесения изоляционных покрытий Protegol

B.1. ЗАО «Протекор» совместно с Wilhelm Wagner GmbH & Co. KG разработали новый тип установок безвоздушного распыления – WIWA DuoMix 230PC, предназначенный для нанесения быстрополимеризующегося покрытия Protegol UR-Coating 32-60. По надёжности и экономичности WIWA DuoMix 230PC не уступает существующим аналогам при сравнительно небольшой стоимости.

Технические характеристики:



- Соотношение смешивания 1:1
- Давление на выходе 240 bar
- Усиление 30:1
- Подача за рабочий ход 194 см³
- Требуемое давление воздуха 8 bar
- Контроль соотношения смешивания
- Комплектация – компактно на шасси

В.2. На уровне технологий с применением механизированных комплексов для изоляции линейной части трубопроводов ЗАО «Протекор» самостоятельно разработало и внедряет установки кольцевого нанесения УКН-210, универсально выполняющие как абразивоструйную подготовку поверхности, так и автоматизированное нанесение быстрополимеризующегося изоляционного покрытия Protegol UR-Coating 32-60.



Технические параметры абразивоструйного комплекса УКН-210(А):

- Линейная скорость движения абразивоструйного комплекса 0,3 – 1 пог. м/мин;
- Степень очистки поверхности трубы – минимум Sa 2 ½;
- Производительность абразивоструйной очистки 1 – 3,5 м²/мин;
- Скорость вращения рабочего кольца 10 – 20 мин⁻¹

Технические параметры окрасочного комплекса для нанесения противокоррозионных покрытий УКН-210 (П):

- Линейная скорость движения окрасочного устройства – 0,4 – 1,2 пог. м/мин;
- Производительность до 3,5 м²/мин;
- Толщина нанесения покрытия 1,5 – 2,5 мм;
- Скорость вращения рабочего кольца 20 – 30 мин⁻¹
- Длина соединительных кабелей между установкой и аппаратной 15 – 25 м;
- Потребляемая мощность комплекса 50 – 60 кВт.

Абразивоструйный и окрасочный комплексы имеют достаточную продольную устойчивость, на качественное нанесение покрытия установками не влияет фактор эллипсности трубы в сечении, комплексы также устойчивы

в части преодоления вертикальных и горизонтальных уклонов до 15°. Благодаря проектированию и промышленному изготовлению собственными силами отечественные установки кольцевого нанесения в несколько раз дешевле зарубежных аналогов, не уступая в надёжности.

Г. Подъёмное оборудование для высотных работ

Аbrasivostруйная подготовка поверхности, грунтование, антикоррозионная изоляция, огнезащита, кирпичная кладка, отделочные работы, монтаж каркасов, ограждающих конструкций зданий, эстакад, ЛЭП и других высотных надземных металлоконструкций как и другие работы на высоте сопряжены не только с высокими требованиями безопасности и квалификации специалистов, выполняющих работы, но и с техническими сложностями доставки оборудования, материалов, приборов контроля к месту работ.

Высокотехнологичным решением этих вопросов ЗАО «Протекор» считает мачтовые рабочие платформы, грузопассажирские строительные и промышленные подъёмники производства ведущего производителя реечно-зубчатых подъёмных систем финского концерна Scanclimber Oy.



Эффективность подъёмников Scanclimber Oy для наружных или внутренних работ слагается из очевидных сравнительных практических характеристик:

- Сборка или демонтаж подъёмника в несколько раз быстрее монтажа/демонтажа строительных лесов. Этот фактор существенен при работе на протяжённых участках, при требованиях оперативности организации рабочего. При этом максимальная высота рабочего места с применением технологии Scanclimber может достигать до 300 м.
- Грузоподъёмность рабочей площадки подъёмника Scanclimber – до 5 тонн, что позволяет доставлять до места работ вместе со специалистами как оборудование, так и материалы.
- Рабочая площадка оснащена точками электроподключения для использования обрабатывающего оборудования, электроинструмента.



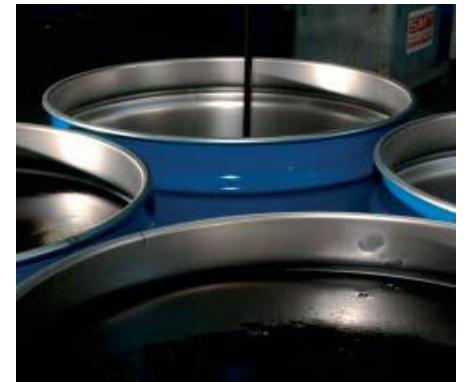
- Инженерные решения Scanclimber Оу по телескопическому расширению рабочих площадок подъёмников позволяют специалистам иметь безопасный доступ до рабочей поверхности объекта практически любой формы сложности.
- Скорость подъёма рабочей площадки стандартно 6 метров в минуту значительно ускоряет темпы работ, допоставку материалов, инструмента.
- Универсальность технологии крепления мачты (через каждые 15 метров) позволяет применять как анкеровку, так и захваты без повреждения поверхности объекта.
- Тщательно проработаны параметры безопасности конструкции в комплексе.

Д. Лабораторное сопровождение изоляционных проектов

Д.1. Совершенствование мер по контролю качества изоляционных покрытия и работ – задача постоянно действующей лаборатории неразрушающего контроля ЗАО «Протекор». Для слежения по одному из основных факторов качества противокоррозионного покрытия – правильности соотношения смешивания компонентов в двухкомпонентных термореактивных эпоксидных и полиуретановых системах Протегол - специалистами Лаборатории адаптирован метод Kjeldahl, позволяющий в реальном времени с помощью лабораторного оборудования дать точные данные соответствия практического соотношения смешивания компонентов в нанесённом покрытии нормативному на основе выделения и определения остатка азота в полимеризованном покрытии с учётом допустимого отклонения от нормативного показателя +/- 5%.



Д.2. В функции Лаборатории неразрушающего контроля входит разработка, согласование и реализация на уровне взаимодействия подразделений ЗАО «Протекор» с партнёрами мероприятий по контролю подлинности противокоррозионных, в том числе с помощью кодирования компонентов, маркирования тары и других специальных мер.



Успешная практика применения термореактивных противокоррозионных материалов для защиты объектов нефтегазовой сферы насчитывает уже более 40 лет. Широкий охват этими технологиями различных регионов, в том северных с вечной мерзлотой, обводнённых, с почвами с высокими

химическими и механическими нагрузками, а также объектов с вибрационной или температурной нагрузкой, различных форм сложности, труднодоступных, в том числе глубоководных, и вследствие чего требующих надёжной и долговременной противокоррозионной защиты, обоснован. Компания «Протекор» на своём опыте проходит через сложившуюся практику к рациональности и модернизации производственных технологий. Мы надеемся, что наш практический опыт и технологические наработки внесут вклад в качественность отраслевой противокоррозионной работы.