

30

В.В. Винтайкин,
к.э.н., ЗАО «Протекор»

Практическая модернизация изоляционных технологий ЗАО «ПРОТЕКОР»

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, не меньшее 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 TIV 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, сварные стыки, 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;
- по изоляции труб, сварных стыков КС «Портовая» СЕГ;

- по изоляции металлоконструкций НГХК, ЗГКМ;
- по переизоляции технологических трубопроводов компрессорных станций ООО «Газпром трансгаз Томск» и др.

Наш опыт, объединяющий профессиональное понимание внутренних свойств терморезистивных 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 счет пониженной плотности, надежность и долговечность покрытия, вследствие чего снижение нормативной толщины, однослойность без грунтования и др.);
- 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 надежных установок безвоздушного распыления и механизиро-



ванных 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.

А. ПРОТИВОКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ СЕРИИ «ПРОТЕГОЛ»

А.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 грунтованием 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 «Газ-



ное бурение изолированных труб, а также противокоррозионная защита свай и опор; температурный режим эксплуатации – от –50 до +80 °С; 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 вре-

мя 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 арматуры техники, оборудования нагрева, без несения соответствующих затрат.

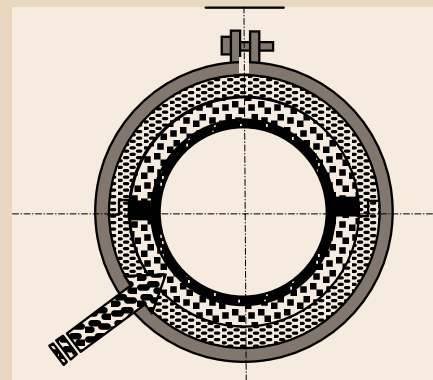
Свойства покрытия замедлять полимеризацию при снижении температуры компонентов в границах положительных температур окружающей среды позволило модернизировать и упростить технологию нанесения до картриджно-



пром» противокоррозионный полиуретановый двухкомпонентный материал ProtegolUR-Coating 32-60.

Очевидные преимущества материала и покрытия:

- высокие прочностные характеристики, вследствие чего не требуется грунтование, сертифицирована толщина покрытия в трассе – 1,5 мм, расчетный срок эксплуатации покрытия – 40–45 лет, испытано и рекомендовано горизонтально и вертикально направлен-





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.



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 учетом требований отсутствия пыли в процессе работ нами подобраны и успешно применяются легкие ручные пневмо- и электроприводные приборы MBX Bristle Blaster германского производства MONTI Werkzeuge GmbH со специальными насадками в виде щеток 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 Sa2 ½, полученной при помощи стандартной абразивоструйной очистки. Затраты на данную технологию сравнительно невелики.

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 ProtegolUR-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.;

го, компактного и мобильного, без использования установок безвоздушного распыления и без подачи электричества.

А.2. К покрытиям с уникальными свойствами мы относим также эпоксидное двухкомпонентное покрытие ProtegolEP-Coating 130HT, с крайне высокой степенью стойкости к химикатам и сертифицированное для температур эксплуатации до +100 °С с кратковременным повышением во время пуска/наладки до +120 °С.

А.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

В. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ PROTEGOL

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



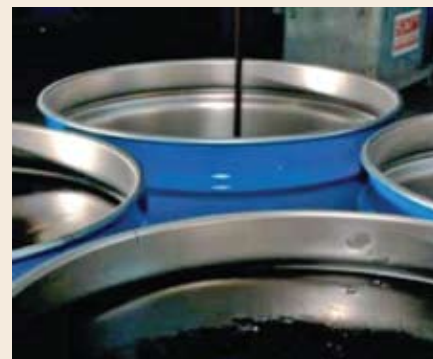
- производительность – до 3,5 м²/мин.;
- толщина нанесения покрытия – 1,5–2,5 мм;
- скорость вращения рабочего кольца – 20–30 мин⁻¹;
- длина соединительных кабелей между установкой и аппаратной – 15–25 м;
- потребляемая мощность комплекса – 50–60 кВт.

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 надежности.

Г. ПОДЪЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫСОТНЫХ РАБОТ

Абразивоструйная 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 промыш-



ленные подъемники производства ведущего производителя реечно-зубчатых подъемных систем финского концерна ScanclimberOy.

Эффективность подъемников ScanclimberOy для наружных или внутренних работ складывается из очевидных сравнительных практических характеристик:

- Сборка или демонтаж подъемника в несколько раз быстрее монтажа/демонтажа строительных лесов. Этот фактор существенен при работе на протяженных участках, при требованиях оперативности организации рабочего. При этом максимальная высота рабочего места с применением технологии Scanclimber может достигать до 300 м.
- Грузоподъемность рабочей площадки подъемника Scanclimber – до 5 т, 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 ScanclimberOy по телескопическому расширению рабочих площадок подъемников позволяют специалистам иметь безопасный доступ до рабочей поверхности объекта практически любой формы сложности.
- Скорость подъема рабочей площадки стандартно 6 м в минуту значительно ускоряет темпы работ, допоставку материалов, инструмента.
- Универсальность технологии крепления мачты (через каждые 15 м) 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 покрытий и работ – задача постоянно дей-

ствующей лаборатории неразрушающего контроля ЗАО «Протекор». Для слежения по одному из основных факторов качества противокоррозионного покрытия – правильности соотношения смешивания компонентов в двухкомпонентных терморективных 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 нанесенном покрытии нормативному на основе выделения и определения остатка азота в полимеризованном покрытии с учетом допустимого отклонения от нормативного показателя +/-5%.

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

Успешная практика применения терморективных противокоррозионных материалов для защиты объектов нефтегазовой сферы насчитывает уже более 40 лет. Широкий охват этими технологиями различных регионов, в том числе северных с вечной мерзлотой, обводненных, 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 надежной и долговременной противокоррозионной защиты, – обоснован. Компания «Протекор» на своем опыте проходит через сложившуюся практику к рациональности и модернизации производственных технологий. Мы надеемся, что наш практический опыт и технологические наработки внесут вклад в качество работы отраслевой противокоррозионной работы.

