

В.В.Винтайкин, к.э.н., ЗАО «Протекор»

## НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЗАВОДСКОЙ И ТРАССОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ, СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ, ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ

*Традиционными технологиями для ремонта антикоррозионной изоляции линейной части трубопроводов в трассовых условиях до последнего времени считалось нанесение трёхслойных полимерно-битумных покрытий методом спиральной намотки механизированными комплексами, с применением грунтовочного слоя. Заводская изоляция труб представлена на сегодняшний день линиями по нанесению двух- и трёхслойных полиэтиленовых и полипропиленовых покрытий.*

При необходимости нанесения антикоррозионных покрытий фасонных соединительных деталей и запорной арматуры сложных конфигураций в трассовых или заводских условиях оптимальными считаются покрытия на основе жидких термореактивных материалов.

Реестр изоляционных материалов, технические требования которых соответствуют техническим требованиям ОАО «Газпром» и Реестр ТУ и ТТ ОАО «АК «Транснефть» регламентируют применение

наружных покрытий, применяемых для изоляции и ремонта трубопроводов, сварных стыков в трассовых условиях, а также наружных покрытий труб и соединительных деталей, наносимых в заводских условиях. Таким образом при наличии выбора из списка аттестованных материалов заказчик или подрядчик кроме соответствия отраслевым нормативным требованиям может ориентироваться на степень экономичности и технологичности той или иной анти-

коррозионной системы. В направлениях экономичности и технологичности изоляции работают все современные лаборатории и изготовители антикоррозионных материалов.

Технологичность антикоррозионной системы складывается из параметров, существенно улучшающих по сравнению с аналогами процесс нанесения изоляции. С практической точки зрения логичным представляется отдавать большее предпочтение тем антикор-



розионным системам, которые оперативны (позволяют в кратчайшие сроки производить закопку или штабелирование изолированных изделий после нанесения изоляции), универсальны (аттестованы как для трассовых, так и для заводских условий нанесения; для различных температурных режимов эксплуатации), ремонтнопригодны (с ремонтной модификацией антикоррозионного материала).

Экономичность для изоляционных систем – это меньшая трудо- и ресурсоёмкость (оборудование для нанесения с меньшими затратами на обслуживание, позволяющее снижать расход материала), меньшая стоимость не столько в абсолютном, сколько в относительном выражении (долговременная эксплуатация покрытия, меньшая стоимость материалов и работ, например, на 1 кв.м покрытия).

Как результат длительных лабораторных исследований и масштабных практических испытаний появляются антикоррозионные системы, технологичность и экономичность которых в наибольшей степени может отвечать нормативным и практическим требованиям при изоляции в современных российских условиях. К таким антикоррозионным системам специалисты относят Protegol UR-Coating 32-60, в настоящее время производимый германским концерном TIB Chemicals AG. Группа компаний «Протекор», производя круглогодичный цикл работ по нанесению антикоррозионных покрытий для наружной защиты трубопроводов, фасонных соединительных деталей, запорной арматуры, монтажных узлов, других объектов добычи и транспортировки газа или нефти в трассовых и заводских условиях, рассматривает Protegol UR-Coating 32-60 как наиболее перспективный по универсальности материал.

**УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ**

**1.** Универсальность применения Protegol UR-Coating 32-60 реализуется в отраслевой сертификации наружного покрытия труб, сварных стыков, соединительных деталей, арматуры, монтажных узлов как для заводских, так и трассовых условий нанесения; а также по нормам как ОАО «Газпром», так и ОАО АК «Транснефть». Вследствие



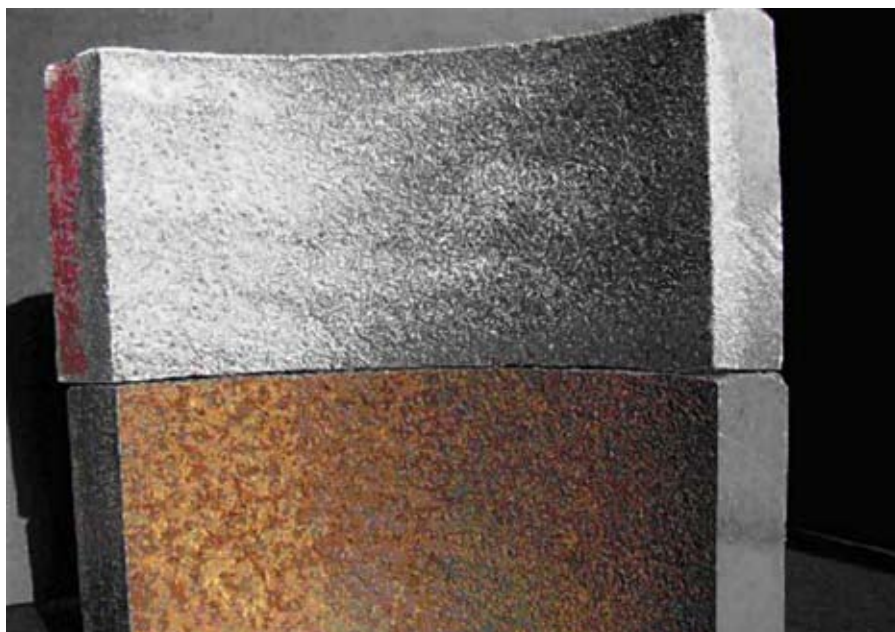
внутренней пластификации и гелевидной структуры покрытия после смешивания компонентов до полимеризации нанесение Protegol UR-Coating 32-60 оптимально для изделий любой формы сложности – разнодиаметровых тройников, шиберных задвижек различного размера, отводов, фланцевых соединений, патрубков, трубопроводной обвязки, сложных монтажных узлов и т.д., отсутствует проблемность прилегания покрытия в околошовных зонах. Высокие прочностные характеристики покрытия, сохраняющиеся в течение всего срока эксплуатации изолированного трубопровода, позволяют применять полиуретановый материал для горизонтального и вертикального направленного бурения, а также для максимально возможной линейки температур эксплуатации: до +80°C с пиками до +100°C в период пусконаладки. Известное качество долговременной стойкости полиуретановых

покрытий Protegol UR-Coating 32-60 к воздействию ультрафиолетовых лучей в комплексе с другими характеристиками – подтверждено сертификацией покрытия как наружного атмосферостойкого для защиты надземных трубопроводов, соединительных деталей, запорной арматуры трубопроводов, конструкций и оборудования в условиях умеренного и холодного климата с температурой эксплуатации от -60°C.

**ОПЕРАТИВНОСТЬ**

**2.** Существенная составляющая технологичности покрытия – оперативность его нанесения:

- Двухкомпонентный полиуретановый материал Protegol UR-Coating 32-60 обладает всеми необходимыми, прочностными характеристиками настолько, что не требует грунтовочной краски и соответственно не требует времени, трудозатрат, оборудования для нанесения и сушки грунтовки. В то же время нанесённое покрытие даже до полимеризации стойко при необходимой толщине, без потёков и рассредоточений по нижней образующей. В процессе формирования антикоррозионное покрытие мгновенно образует слой равномерной консистенции по всему профилю поверхности, слой равномерного качества, при нанесении безвоздушным распылением покрытие заполняет все труднодоступные места и облегаёт сложные формы.



- Допустимая сертифицированная по нормам ОАО «Газпром» толщина покрытия составляет для трассовых условий нанесения 1,5 мм и для заводских условий 2,0 мм, а необходимая толщина покрытия достигается за одну операцию, что по сравнению с большими сертифицированными толщинами аналогов ускоряет работы.

- «Интервал межслойной сушки» покрытия, или время отверждения покрытия до возможности заковки или штабелирования изолированных Protegol UR-Coating 32-60 изделий ограничивается минутами при положительной температуре окружающей среды. Данное уникальное свойство покрытия резко меняет технологию заводской и трассовой антикоррозионной изоляции в сторону возможности «мгновенной» диагностики покрытия, исключения времени просушивания покрытия (у аналогов время полимеризации покрытий до степени допустимости механических и химических нагрузок может достигать нескольких дней при необходимости применения дополнительной поддерживающей трубопровод или арматуру техники, оборудования нагрева с несением существенных затрат).

- Для оперативного локального (точечного) ремонта покрытия вследствие непредвиденных дефектов или при совмещении различных типов изоляций разработана ремонтная модификация в удобной фасовке - в картриджах по 200 мл или банках комплектным весом

2 кг с временем полимеризации до 20 минут, что позволяет в рабочем режиме вручную смешать компоненты и выработать материал без потерь.

### ЭКОНОМИЧНОСТЬ

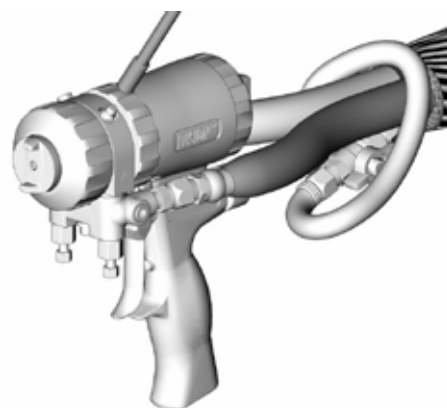
**3.** Экономичность полиуретанового покрытия Protegol UR-Coating 32-60 очевидна по всем характерным параметрам.

- На этапе подготовки поверхности требуется стандартный подход, характерный для большинства аналогов: очистка до «белого металла» Sa 2 1/2, шероховатость от 50 мк, что достигается обычным абразивоструйным пневмооборудованием, использующим в качестве абразива экономичные материалы - песок, купро- или никельшлак. Для заводских стационарных условий оптимальны дробемётные камеры с возможностью ре-



cuperации. Для очистки поверхностей с особо сложным профилем разработаны ручные пневмо- и электроприводные приборы с специальными насадками в виде щёток. Приборы позволяют эффективно очищать до 1 м<sup>2</sup> поверхности сложной формы в час. Затраты на данную технологию минимальны.

- Используемое при нанесении Protegol UR-Coating 32-60 оборудование безвоздушного распыления производства и сборки различных компаний (Graco N.V., Wilhelm Wagner GmbH & Co.KG, Getrasur, Eupec, Incal Pipeline Rehabilitation, Reinhard Technik GmbH и др.) - как автоматические или полуавтоматические трассовые комплексы, так и установки с ручным управлением - при соотношении смешивания двух компонентов антикоррозионного материала 1:1 существенно упрощено, конструктивно комплектуемо под условия заказчика и соответственно более оптимально по стоимости. Для заводских условий нанесения покрытия Protegol UR-Coating 32-60 на трубы (новые или бывшие в эксплуатации) разработана технология, включающая линию с вращением трубы и прохождением с расчётной скоростью распыляющего материала устройства. Для обеспечения эффекта от быстрого отверждения покрытия после смешения компонентов само смешивание проис-



ходит не в отдельном смесителе, как у аналогов, а в смесительной камере краскораспылителя, с механической или воздушной очисткой форсунки. Данная система позволяет исключить из технологического процесса дорогостоящий промывочный материал для промывки смесителей, поводков, краскораспылителей, что практикуется у аналогов. Соответственно исключается оборудование для подачи промывочных материалов.

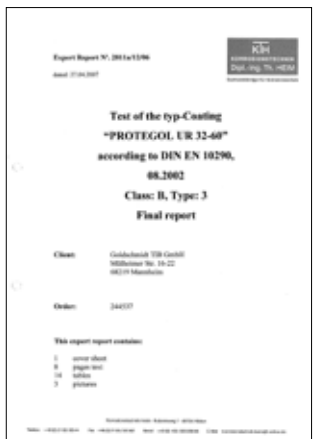
- Существенный экономический эффект получается в комплексе: от исключения грунтовочного слоя, от относительного по сравнению с аналогами уменьшения сертифицированной допустимой толщины покрытия, от исключения длительной сушки и возможности практически немедленно диагностировать, штабелировать или закапывать изолированное изделие вследствие быстрой полимеризации покрытия.

Protegol имеют на основании заключений европейских институтов гигиены даже допуск к питьевой воде. Антикоррозионные материалы Protegol UR-Coating 32-60 как и другие полиуретановые и эпоксидные материалы этой серии – не содержат растворителей.

**КАЧЕСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**

**5.** Высокий качественный стандарт антикоррозионного покрытия Protegol UR-Coating 32-60 подтверждается постоянными результатами текущих испытаний у изготовителя, российских отраслевых лабораторий, аттестованных и аккредитованных лабораторий, действующих на базе отраслевых предприятий – площадь катодного отслаивания покрытия после 30 суток выдержки в 3% растворе NaCl при потенциале поляризации 1,5 В при температуре испытаний до +80°C (7,2 см<sup>2</sup> при норме до 10,0 см<sup>2</sup>, ООО «Институт ВНИИСТ» )

вания и экономику комплекса работ. Современные изоляционные системы характеризуются именно универсальностью, оперативностью, экономичностью и экологичностью производственного процесса от этапа подготовки поверхностей до окончания срока эксплуатации антикоррозионного покрытия. Увеличивающийся масштаб разрабатываемых проектными учреждениями проектов производства изоляционных работ с применением современных полиуретановых и эпоксидных материалов и технологий характеризует принципы технологического развития в отраслях и стране. Ответственность участников процесса развития антикоррозии для нефтегазовой промышленности – от институтов до изолирующих и эксплуатирующих структур – для настоящего момента достаточно высока, так как безошибочными испытаниями и практикой закладывается основа надёж-



- Невысокая плотность Protegol UR-Coating 32-60 (1,2 г/см<sup>3</sup>) по сравнению с аналогами снижает расход материала на 1 м<sup>2</sup> покрытия и соответственно относительно аналогов с большей плотностью снижает стоимость 1 м<sup>2</sup> покрытия.

**ЭКОЛОГИЧНОСТЬ**

**4.** Немаловажной характеристикой антикоррозионного покрытия в настоящее время является его экологичность – возможность без негативных последствий для здоровья работников и для экологии окружающей среды (особенно для компактных заводских помещений) выполнять работы по нанесению изоляционных материалов. Если у некоторых аналогов ПДК вредных веществ в процессе нанесения может превышать допустимый уровень, то покрытия серии

, снижение адгезии покрытия к стали в % от исходной величины после 1000 часов испытаний после выдержки в воде при +80°C (18,0% при норме до 30%, ОАО «Трубодеталь», ТИВ Chemicals AG), ударная прочность покрытия при температуре испытаний -40°C (12,0 Дж при норме от 10,0 Дж, ООО «ВНИИГАЗ») и так далее.

Сравнительный анализ параметров технологичности и экономичности существующих антикоррозионных материалов – в пользу Protegol UR-Coating 32-60.

Технологии антикоррозионной защиты трубопроводов, металлоконструкций, оборудования с каждым годом совершенствуются, точнее настраиваются на изменяющиеся условия работ, корректирующиеся отраслевые требо-

вой, долговременной и эффективной эксплуатации газо- и нефтепроводов на территории Российской Федерации при сложных климатических и эксплуатационных условиях на длительное будущее.



**ЗАО «ПРОТЕКОР»**  
**119607, Москва,**  
**Мичуринский проспект, д. 51**  
**Тел./факс: +7 (495) 744-08-82,**  
**744-08-83**  
**e-mail: info@protecor.ru**  
**www.protecor.ru**