

56

С.Г. Низьев, к.т.н.

О перспективах применения заводских двухслойных эпоксидных покрытий труб на участках бестраншейной прокладки трубопроводов

В настоящее время при новом строительстве магистральных трубопроводов используются преимущественно трубы с заводским трехслойным полиэтиленовым покрытием.

Данный тип покрытия характеризуется оптимальным комплексом механических, защитных и эксплуатационных свойств.

Система трехслойного покрытия, состоящая из эпоксидного праймера, адгезионного подслоя и наружного полиэтиленового слоя, способна обеспечить эффективную защиту стальных трубопроводов от коррозии на продолжительный (до 40–50 лет) период их эксплуатации.

В соответствии с существующей нормативной документацией, для строительства участков трубопроводов методом «закрытой» бестраншейной прокладки (проколы под автомобильными, железными дорогами, подводные переходы, прокладываемые методом протаскивания труб через скважины наклонно-направленного бурения – ННБ) должны применяться трубы с заводским полиэтиленовым покрытием специального исполнения. В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52568, отраслевыми нормами ОАО «АК «Транснефть» – ОТТ 04.00-27.22.00-КТН-005-1-03 и требованиям СТО Газпром 2-2.3-130-2007, толщина заводского покрытия труб специального исполнения должна превышать толщину покрытия нормального исполнения не менее чем на 0,5 мм. Для труб диаметром от 820 до 1420 мм толщина покрытия специального исполнения должна быть не менее 3,5 мм (фактическая толщина покрытия, как правило, составляет не менее 4,0 мм). Помимо увеличенной толщины защитные покрытия специального исполнения должны обладать более высокой механической прочностью, повышенной

прочностью при ударе (в широком диапазоне температур), стойкостью к продавливанию (пенетрации). По сравнению с покрытиями нормального исполнения покрытия специального исполнения должны иметь более высокую адгезию к стали и более высокую стойкость к катодному отслаиванию.

Накопленный практический опыт применения показал, что, несмотря на повышенные характеристики заводских полиэтиленовых труб специального исполнения, при прокладке трубопроводов на участках проколов под дорогами при строительстве методом ННБ отмечаются значительные механические повреждения (сдиры, прорезание) защитных покрытий. Зачастую покрытие прорезается по всей толщине, практически до стальной поверхности. Такие участки трубопровода становятся крайне опасными для развития коррозионных процессов, замедлить которые могут только средства электрохимической защиты.

Существуют различные подходы к решению этой актуальной проблемы. С одной стороны, осуществляются разработка и выбор специальных материалов и защитных покрытий, обладающих повышенной стойкостью к прорезанию (сдиру), с другой стороны, разрабатываются методики испытаний и оборудование для проведения испытаний в лабораторных и натурных условиях. Известно, что полиэтилен является термопластичным и высокоэластичным полимерным материалом. По своей природе он не может обладать высокой стойкостью к прорезанию, сравнимой с более жесткими термореактивными материалами. Отсюда следует, что заводское полиэтиленовое покрытие труб не может являться универсальным типом защитного покрытия, рассчитанным для применения при различных условиях строительства и эксплуатации трубопроводов.

В мировой практике наряду с полиэтиленовыми покрытиями в качестве наружных защитных покрытий трубопроводов широко используются полипропиленовые, полиуретановые, эпоксидные покрытия. Каждый из перечисленных типов защитных покрытий имеет свою историю и свою область применения.

Заводские полипропиленовые покрытия характеризуются повышенной теплостойкостью, более высокой по сравнению с полиэтиленовыми покрытиями механической прочностью, стойкостью к удару, к продавливанию. Область практического применения полипропиленовых покрытий – противокоррозионная защита «горячих» (с температурой эксплуатации до 110–140 °С) участков трубопроводов, строительство подводных

переходов, морских трубопроводов, бестраншейная прокладка труб. Единственное, что ограничивает широкое внедрение заводских полипропиленовых покрытий труб, – это их недостаточно высокая морозостойкость. При хранении труб с заводским полипропиленовым покрытием температура окружающей среды должна быть не ниже минус 20–30 °С, а температура при перевозке изолированных труб и проведении строительно-монтажных работ – не ниже минус 10–20 °С.

Наружные термореактивные полиуретановые покрытия в последнее время стали широко применяться для противокоррозионной защиты гнутых отводов, фитингов, запорной арматуры трубопроводов. Привлекательность данного класса покрытий объясняется не только высокой технологичностью их нанесения на изделия сложной конструкции (метод «горячего» безвоздушного напыления), но и достаточно хорошим комплексом защитных и эксплуатационных характеристик. Полиуретановые покрытия по многим показателям свойств (адгезия к стали, прочность при ударе, стойкость к продавливанию, диэлектрическая прочность, переходное сопротивление и др.) не уступают заводским полиэтиленовым покрытиям труб. Такие покрытия вполне могут быть альтернативой полиэтиленовым покрытиям специального исполнения на участках строительства трубопроводов методом закрытой прокладки.

В качестве наружных антикоррозионных покрытий трубопроводов за рубежом достаточно давно и широко используются покрытия на основе порошковых эпоксидных красок. Впервые покрытия данного класса были разработаны и стали применяться для заводской изоляции труб в США. В настоящее время эпоксидные покрытия труб являются основными типами наружных защитных покрытий труб в Канаде, Великобритании, ЮАР. Востребованы они в Китае, Индии, в ряде европейских и азиатских стран, а в США на долю эпоксидных покрытий приходится около 80% наружных антикоррозионных покрытий трубопроводов. Более чем 30-летний опыт применения заводских эпоксидных покрытий показывает, что при толщине 300–400 мкм покрытия способны обеспечить надежную защиту трубопроводов от коррозии на длительный период их эксплуатации. Эпоксидные покрытия характеризуются высокой адгезией к стали, повышенной стойкостью к катодному отслаиванию. Они не экранируют токи катодной защиты, под эпоксидными покрытиями не было зафиксировано случаев возникновения стресс-коррозии. Кроме того, эпоксидные покрытия имеют повышенную теплостойкость и могут

применяться для изоляции трубопроводов при температурах эксплуатации до плюс 80 °С и 110 °С.

В нашей стране технология заводской изоляции труб покрытиями на основе порошковых эпоксидных красок впервые была освоена Волжским трубным заводом в далеком 1976 г. За время активной работы участка изоляции (1977–1995 гг.) на заводе было произведено более 800 тыс. т труб с наружным эпоксидным покрытием.

Порошковые эпоксидные покрытия имеют много достоинств и сравнительно мало недостатков (повышенное по сравнению с полиэтиленовым покрытием водопоглощение, недостаточно высокая эластичность). Но основным недостатком эпоксидных покрытий, существенно ограничивающим область их применения, является низкая ударная прочность покрытий. При температуре испытаний плюс (20±5) °С прочность при ударе у эпоксидных покрытий обычно не превышает 8–10 Дж, что ниже прочности заводских полиэтиленовых покрытий (от 15 до 50 Дж – в зависимости от марки полиэтилена) и сопоставимо с ударной прочностью битумных и полимерных ленточных покрытий трубопроводов трассового нанесения. При температуре минус 20–40 °С прочность эпоксидных покрытий при ударе становится недопустимо низкой (1–3 Дж). Это в значительной степени осложняет транспортировку, хранение изолированных труб, проведение строительно-монтажных работ в зимнее время. Именно из-за низких механических характеристик эпоксидного покрытия данный тип защитного покрытия не получил широкого применения в нашей стране.

За прошедшее время произошли значительные изменения в области разработки эпоксидных материалов и систем наружных защитных покрытий. Появился совершенно новый класс заводских эпоксидных покрытий трубопроводов. Ведущими зарубежными фирмами, специализирующимися в разработке порошковых эпоксидных красок были разработаны специальные конструкции двухслойных эпоксидных покрытий труб, обладающие повышенной ударной прочностью в широком интервале температур. Для увеличения ударной прочности эпоксидных покрытий по стандартному тонкопленочному покрытию стали наносить дополнительный ударопрочный защитный слой на основе вспенивающихся или наполненных эпоксидных композиций. При этом толщина первого изоляционного слоя двухслойного покрытия обычно не превышает 250–300 мкм, тогда как толщина наружного ударопрочного слоя составляет 500–750 мкм. При этом общая

ПОКРЫТИЯ

Таблица 1. Показатели свойств однослойного и двухслойного эпоксидных покрытий

| НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВОЙСТВ | ТИП ЭПОКСИДНОГО ПОКРЫТИЯ | | | |
|--|--------------------------------|--|--|------------------------------------|
| | Однослойное | Двухслойное | | |
| | Система покрытия №1 | Система покрытия №1 | Система покрытия №2 | Система покрытия №3 |
| 1. Толщина покрытия, мкм: – изоляционный слой – наружный защитный слой – общая толщина | 370–420 – 370–420 | 250 760 1010 | 350–400 500–600 850–1000 | – – 1000–1100 |
| 2. Адгезия к стали, МПа | 12,5 | 12,0 | 11,5 | 12,0–14,0 |
| 3. Прочность покрытия при ударе, Дж, при температурах: плюс (20±5) °С плюс (40±3) °С минус (20±3) °С минус (40±3) °С | 9,0/ 9,5 – – 3,0/ 3,5 | 9,0/ 10,0 11,0/ 12,0 10,0/ 11,0 9,0/ 10,0 | 15,0/ 16,0 15,0/ 16,0 12,0/ 13,0 11,0/ 12,0 | 12,0/ 13,0 – – 13,0/ 14,0 |

толщина двухслойного покрытия в среднем равна 750–1000 мкм и обычно не превышает 1200 мкм.

Проведенные несколько лет назад в ООО «Институт ВНИИСТ» испытания ряда стандартных однослойных и перспективных двухслойных эпоксидных покрытий показали (табл. 1), что при температуре плюс (20±5) °С прочность при ударе у однослойных покрытий составляла 9,0–9,5 Дж, а у двухслойных покрытий достигала 12–15 Дж. При температурах испытаний от минус (40±3) °С до плюс (40±3) °С прочность при ударе двухслойных эпоксидных покрытий существенно не изменялась и сохранялась на уровне 10–14 Дж. Это вполне сопоставимо с ударной прочностью заводских покрытий труб на основе полиэтилена низкой плотности.

В связи с низкой стойкостью к прорезанию заводских полиэтиленовых покрытий, в том числе и покрытий специального исполнения, возникла острая необходимость в выборе альтернатив-

ных материалов и покрытий, которые могут быть использованы на участках бестраншейной прокладки трубопроводов. В качестве таких покрытий в зарубежной практике все чаще стали применяться заводские полипропиленовые, полиуретановые покрытия. Большие перспективы связаны с использованием стойких к продавливанию, абразивному износу и прорезанию двухслойных эпоксидных покрытий труб. Помимо этого, для повышения стойкости к прорезанию заводских полиэтиленовых покрытий опробовано нанесение на них наружного защитного слоя на основе терморективного материала. Для проведения работ по испытаниям и выбору стойких к прорезанию защитных покрытий необходимо было выбрать или разработать методику испытаний и приобрести (изготовить) испытательное оборудование.

В общем виде методика по оценке стойкости защитных покрытий трубопроводов к прорезанию изложена в канад-

ском стандарте CAN|CSA Z245.20-06|Z245.21-06 (метод 12.11). В соответствии с этой методикой оценивается глубина прорезания покрытия стандартным твердосплавным наконечником-резцом (конус с углом 20°, завершающийся полусферической иглой диаметром 2,5 мм). При этом нагрузка на резец может меняться в пределах: 30 кг, 40 кг и 50 кг, а скорость перемещения резца по покрытию должна составлять 250 мм в минуту. Глубина покрытия измеряется глубиномерами (Erichsen) или оценивается по остаточной толщине покрытия после его шлифовки до полного удаления царапины, оставленной резцом. Конструктивно оборудование по проведению испытаний покрытий на прорезание может иметь различные виды исполнения, но при этом обязательным условием является выполнение нижеприведенных параметров: стандартный резец, нагрузка, скорость перемещения резца.

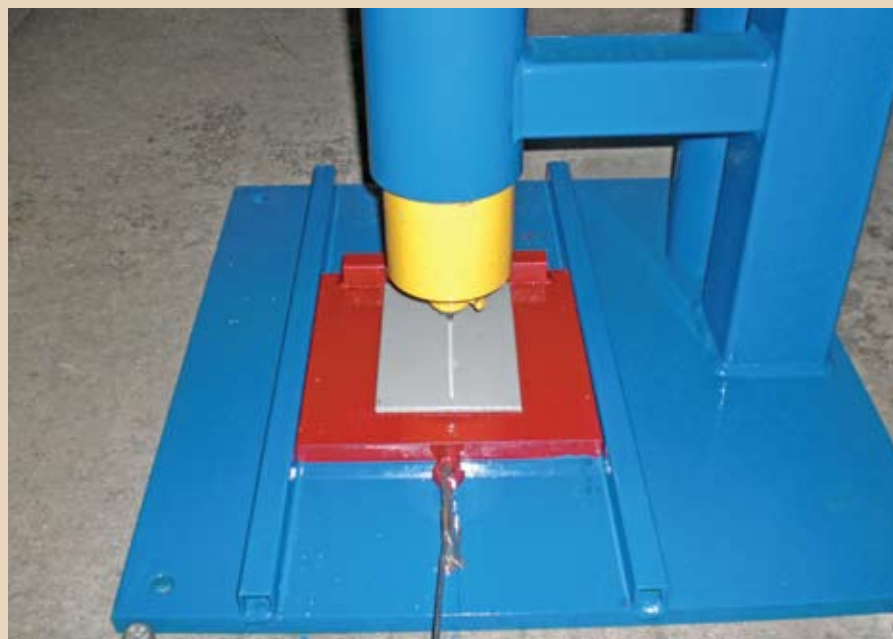
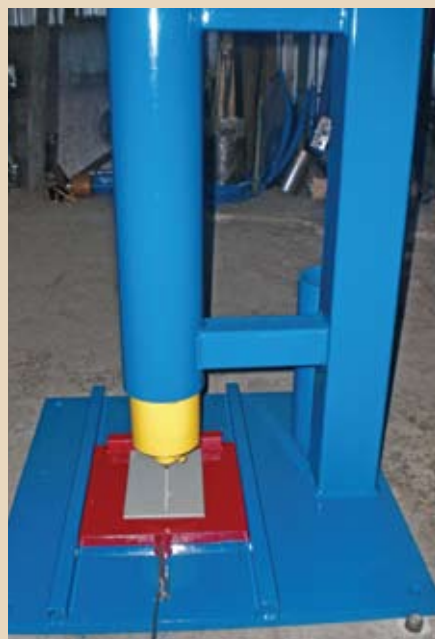


Фото 1–2. Установка по определению стойкости к прорезанию защитных покрытий на плоских образцах и образцах труб с покрытием

Эти обязательные условия были соблюдены при разработке и изготовлении первых комплектов отечественного испытательного оборудования. В условиях ЗАО «Анкорт» (пос. Толбино, Московская обл.) было сконструировано и изготовлено два комплекта оборудования для определения устойчивости защитных покрытий трубопроводов к прорезанию.

В первом случае (фото 1–2) стойкость к прорезанию покрытия определяется на плоских изолированных образцах или на темплетях – образцах, вырезанных из труб с заводским покрытием. При этом образец с покрытием помещается в кассету под стационарно смонтированную установку. Установка представляет собой полую трубу с системой скользящих грузов (аналогично прибору по определению прочности покрытий при ударе), которые передают нагрузку на стандартный конический резец, перемещающийся в вертикальной плоскости. Перемещение кассеты с образцом в горизонтальной плоскости со скоростью 250 мм/мин. осуществляется с помощью системы блоков, стального троса и электропривода. Оценка глубины прорезания и остаточной толщины покрытия производится по трем параллельно полученным царапинам при заданных условиях испытаний. При необходимости проведения испытаний в условиях минусовых или повышенных температур образцы с защитным покрытием предварительно выдерживаются в морозильнике или термошкафу.

Для оценки стойкости защитных покрытий к прорезанию на трубах с заводским покрытием или на покрытиях зоны сварных стыков трубопроводов сконструирована передвижная установка – тележка с регулируемым электроприводом, системой грузов и резцом (фото 3–4). Тележка устанавливается на трубу с покрытием, через систему грузов на стандартный конический резец задается требуемая нагрузка, после чего тележка с приводом от электро-



Фото 3–4. Фрагменты испытаний на стойкость к прорезанию защитного покрытия Fibertech с использованием оборудования ЗАО «Анкорт»

лебедки перемещается по поверхности трубы со скоростью 250 мм/мин.

Такое комплектное оборудование позволяет в сжатые сроки провести работы по сравнительным испытаниям различных защитных покрытий на устойчивость к прорезанию и осуществить выбор оптимальной системы покрытия для условий «закрытой» прокладки трубопроводов.

В таблице 2 приведены данные испытаний нескольких типов защитных покрытий на стойкость к прорезанию. Из этой таблицы видно, что наибольшей стойкостью к прорезанию обладают наружное защитное светоотверждаемое покрытие типа FibaRoll («ТехноПласт») и двухслойное эпоксидное покрытие труб. При толщине покрытия соответственно 1,6 мм и 1,0 мм глубина прорезания покрытия составляла 0,15–0,17 мм, что приводило к снижению толщины покрытия на 9,4% – для покрытия FibaRoll и на 17% – для двухслойного эпоксидного покрытия. При тех же режимах испытаний глубина прорезания заводского покрытия на основе полиэтилена низкой плотности достигала 1,7 мм (в 10 раз выше, чем в случае упомянутых покрытий), а для покрытия на основе полиэтилена низкой плотности покрытие прорезалось более чем на 2 мм (75% от исходной толщины покрытия). Заводское полипропиленовое и полиуретановое покрытия обладают более высокой стойкостью по сравнению

с полиэтиленовыми покрытиями труб (средняя глубина прорезания составляла соответственно 0,53 мм и 0,43 мм), но в значительной степени уступают двухслойному эпоксидному покрытию и упрочняющему светоотверждаемому покрытию FibaRoll.

Следует отметить, что покрытие FibaRoll на основе рулонного армированного материала, пропитанного с двух сторон специальным светоотверждаемым терморезактивным составом, при всех своих достоинствах (высокая химическая стойкость, атмосферостойкость, исключительно высокие механические характеристики) не получило к настоящему времени широкого применения в качестве самостоятельного противокоррозионного покрытия трубопроводов. Оно может применяться в качестве дополнительного упрочняющего слоя, наносимого на заводское полиэтиленовое покрытие с целью его защиты от механических повреждений при прокладке трубопроводов в скальных грунтах, при строительстве подводных переходов, на участках проколов под дорогами, при прокладке трубопроводов методом ННБ. В то же время двухслойные эпоксидные покрытия могут применяться как самостоятельные защитные покрытия трубопроводов и быть альтернативой заводским полиэтиленовым покрытиям труб как при обычных условиях прокладки трубопроводов траншейным способом, так и в случае

Таблица 2. Результаты испытаний некоторых защитных покрытий трубопроводов на стойкость к прорезанию при нагрузке на конический резец 50 кг

| № | ТИП ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ | ИСХОДНАЯ ТОЛЩИНА ПОКРЫТИЯ, мм | СРЕДНЯЯ ГЛУБИНА ПРОРЕЗАНИЯ ПОКРЫТИЯ, мм | СНИЖЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ПОКРЫТИЯ, в % от исходной |
|---|---|-------------------------------|---|--|
| 1 | Заводское полиэтиленовое покрытие труб (ПЭНП) | ср. 2,8 | 2,0–2,3 (ср. 2,1) | 75 |
| 2 | Заводское полиэтиленовое покрытие труб (ПЭВП) | ср. 3,5 | 1,5–1,8 (ср. 1,7) | 48,5 |
| 3 | Заводское полипропиленовое покрытие труб | ср. 3,0 | 0,41–0,65 (ср. 0,53) | 17,6 |
| 4 | Полиуретановое покрытие труб | ср. 2,0 | 0,32–0,55 (ср. 0,43) | 21,5 |
| 5 | Двухслойное эпоксидное покрытие труб | ср. 1,0 | 0,16–0,18 (ср. 0,17) | 17,0 |
| 6 | Защитное УФ отверждаемое покрытие FibaRoll («ТехноПласт») | ср. 1,6 | 0,10–0,19 (ср. 0,15) | 9,4 |
| 7 | Защитное покрытие FibaRoll, нанесенное на заводское полиэтиленовое покрытие | ср. 5,1 | 0,13–0,21 (ср. 0,19) | 3,7 |

Таблица 3. Результаты испытаний защитных покрытий, полученных на оборудовании фирмы Akzo Nobel

| № | ТИП ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ | ТЕМПЕРАТУРА ИСПЫТАНИЙ, °С | ТОЛЩИНА ПОКРЫТИЯ, МКМ | ГЛУБИНА ПРОРЕЗАНИЯ, МКМ | СНИЖЕНИЕ ТОЛЩИНЫ, % ОТ ИСХОДНОЙ |
|---|---|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Двухслойное эпоксидное покрытие (Resicoat R-726 + «Resicoat R-641») | минус 30 плюс 23 плюс 50 | 750–780 720–850 840–1100 | 100–120 160–190 190–220 | 16,1 22,6 20 |
| 2 | Полиуретановое покрытие | минус 30 плюс 23 плюс 50 | 1000–1100 850–1000 1400–1450 | 150–300 250–500 650–940 | 21,9 42,5 55,2 |
| 3 | Заводское полипропиленовое покрытие | минус 30 плюс 23 плюс 50 | 2000 2000 2000 | 400–510 860–1200 1550–1920 | 22,8 50,2 81,2 |

строительства трубопроводов методами закрытой «бестраншейной» прокладки. И если в первом случае преимущества двухслойных эпоксидных покрытий перед заводскими полиэтиленовыми покрытиями труб не очевидны, то во втором случае двухслойные эпоксидные покрытия, благодаря их высокой стойкости к продавливанию и прорезанию, имеют явное превосходство.

Фирмой Akzo Nobel Powder Coatings GmbH, специализирующейся в области разработки и производства порошковых изоляционных материалов, разработано несколько систем двухслойных эпоксидных покрытий, предназначенных для противокоррозионной защиты подземных трубопроводов в условиях их экстремальной прокладки (проколы под дорогами, строительство методом ННБ). В исследовательском центре фирмы имеется лабораторное оборудование для проведения испытаний защитных покрытий на стойкость к прорезанию. В таблице 3 приведены результаты испытаний двухслойного эпоксидного покрытия –HLF 21R (изоляционный слой) +HKF 20R (наружный защитный слой), полиуретанового покрытия (Protogol 32-55 L) и заводского полипропиленового покрытия на стойкость к прорезанию под нагрузкой 50 кг при различных температурах испытаний.

Из анализа данных, представленных в таблице 3, можно видеть, что двухслойное эпоксидное покрытие + «Resicoat R-641» + «Resicoat R-641» обладает наиболее высокой стойкостью к прорезанию, и этот показатель изменяется в сравнительно узких пределах при изменении температуры испытаний от минус 30 °С до плюс 50 °С. Полиуретановое покрытие уступает по стойкости к прорезанию двухслойному эпоксидному покрытию, но превосходит по этому показателю заводское полипропиленовое покрытие, особенно при повышенных температурах испытаний.

Таким образом, можно считать, что обладающие высокими механическими и защитными характеристиками заводские двухслойные эпоксидные покрытия от-

носятся к одним из наиболее перспективных типов наружных антикоррозионных покрытий трубопроводов.

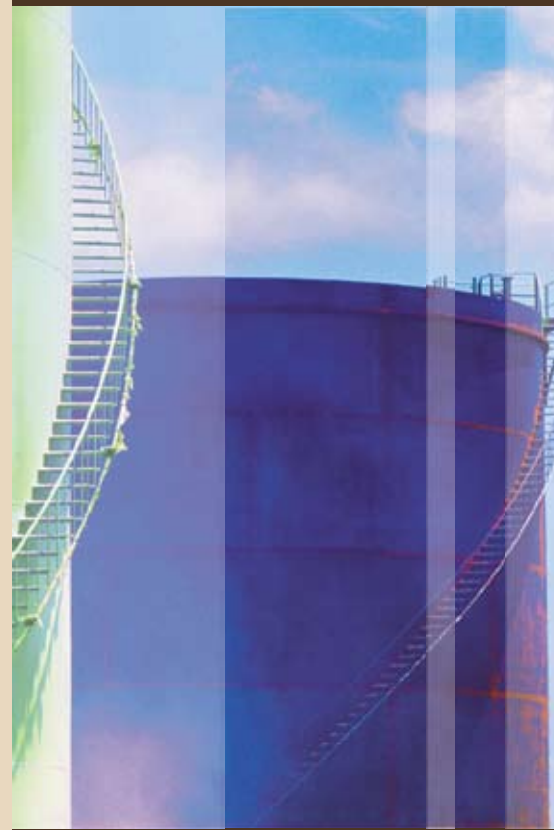
Из зарубежной практики известно, что помимо использования в качестве заводского покрытия труб двухслойное эпоксидное покрытие может применяться для наружной изоляции фитингов, отводов, запорной арматуры трубопроводов.

В настоящее время применение заводских эпоксидных покрытий для противокоррозионной защиты трубопроводов в Российской Федерации весьма ограничено. На сегодняшний день помимо ОАО «ВТЗ» имеется опыт нанесения на трубы эпоксидных покрытий на ОАО «Выксунский металлургический завод», ООО «Трубопласт» (г. Екатеринбург). В качестве антикоррозионного покрытия труб однослойное эпоксидное покрытие применяется при проведении работ по тепловой пенополиуретановой изоляции труб на предприятиях ОАО «Московский опытно-экспериментальный трубозаготовительный комбинат», ООО «Сибпромкомплект» (г. Тюмень), ЗАО «ТВЭЛ-Теплоросс (г. Санкт-Петербург). На ОАО «ВТЗ» отработана технология нанесения на трубы как однослойных, так и современных двухслойных эпоксидных покрытий. В 2001 г. на заводе была выпущена крупная партия труб диаметром 168 и 219 мм с двухслойным эпоксидным покрытием для строительства трубопроводов по проекту «Карачаганак» (Казахстан). В процессе строительства трубопроводов осуществлялась «холодная» гибка труб, и двухслойное эпоксидное покрытие сохраняло сплошность даже при проведении работ в зимнее время. Это говорит о больших возможностях применения данных покрытий при строительстве трубопроводов в сложных климатических условиях. В 2002–2004 гг. для проекта «Сахалин-1» на ОАО «ВТЗ» были выпущены две партии труб диаметром 530 x 12 мм и 762 x 12 мм с двухслойным эпоксидным покрытием. При общей толщине двухслойного покрытия 800–1400 мкм его фактическая ударная прочность в широком

диапазоне температур испытаний превышала 12 Дж. Трубы с двухслойным эпоксидным покрытием были применены для изготовления свайных опор. Отмечено, что покрытие сохранило диэлектрическую сплошность – как после продолжительной транспортировки труб, так и после проведения сложных строительно-монтажных работ.

Если сравнивать техпроцессы заводской изоляции труб эпоксидным покрытием и трехслойным полиэтиленовым покрытием, то очевидны как технологические, так и энергетические преимущества первого метода изоляции. При примерно одинаковых затратах на абразивную очистку наружной поверхности и технологический нагрев труб в случае нанесения эпоксидного покрытия применяется более простой и малозатратный метод напыления на трубы в проходной камере порошковых эпоксидных красок. В случае же нанесения трехслойного полиэтиленового покрытия помимо напыления на трубы слоя порошкового эпоксидного праймера (толщина слоя 100–200 мкм), на них затем еще наносятся расплавы композиций адгезива и полиэтилена. Для этой цели применяются энергоемкие экструдеры, укомплектованные экструзионными головками, шкафами управления и вспомогательным оборудованием, предназначенным для хранения, сушки и подачи гранулированных композиций от бункеров к экструдерам. Нанесение на трубы расплавоов адгезива и полиэтилена производится при температурах 200–250 °С, при производительности экструдеров полиэтилена до 1500–3000 кг/ч. Такие энергозатраты приводят к значительному увеличению стоимости заводских антикоррозионных покрытий.

Технология заводской изоляции труб двухслойным эпоксидным покрытием проста и достаточно хорошо отработана. При нанесении на трубы двухслойного покрытия первый изоляционный слой наносится в первой камере напыления, а второй, наружный защитный



Комплекс антикоррозионных лакокрасочных материалов

для надёжной и долговечной антикоррозионной защиты промышленных объектов нефтегазовой отрасли

150002, Ярославль,
ул. Б.Фёдоровская, 96

управление продаж:
тел.: (4852) 492-977, 492-735

техническое сопровождение:
тел.: (4852) 491-362, 491-363
факс: (4852) 451-998, 450-720,
451-161

e-mail: info@ruskraski.ru



РУССКИЕ КРАСКИ

www.prodecor-rk.ru
www.ruskraski.ru
www.ruscoat.com

слой – во второй камере напыления. Камеры напыления укомплектованы специальными пистолетами – распылителями порошковых эпоксидных красок. Помимо камер напыления в комплект технологического оборудования входят также узлы подготовки порошковых эпоксидных красок, системы фильтрации и рекуперации порошковых материалов.

На ОАО «ВТЗ» двухслойное покрытие наносилось на трубы с использованием одной камеры напыления, укомплектованной 15 пистолетами-распылителями. При этом часть распылителей была настроена на напыление первого изоляционного слоя, тогда как другие распылители наносили на трубы второй наружный защитный слой. Такая технология, конечно, имеет ряд изъянов и ограничений, прежде всего связанных с производительностью линии и проблемой рекуперации порошковых материалов, но тем не менее имеется возможность осуществлять двухслойную эпоксидную изоляцию труб и с применением одной камеры напыления.

Если говорить о перспективах более широкого внедрения в нашей стране однослойных и двухслойных эпоксидных покрытий трубопроводов, то следует прежде всего разграничить области их применения. Однослойные эпоксидные покрытия следует применять для изоляции труб малых и средних диаметров (до 426–530 мм включительно), тогда как диапазон использования двухслойных ударопрочных эпоксидных покрытий может быть значительно шире.

В новых требованиях ОАО «АК «Транснефть» ОТТ-25.220.01-КТН-213-10 устанавливаются технические требования, предъявляемые к заводскому однослойному и к заводскому двухслойному эпоксидным покрытиям труб. Однослойное эпоксидное покрытие, согласно этим требованиям, может иметь только нормальный тип исполнения и применяться при температурах эксплуатации не выше плюс 60 °С (тип 1). При этом диаметр трубопроводов с однослойным эпоксидным покрытием не должен превышать 530 мм. Однослойное эпоксидное покрытие нормального типа исполнения с повышенной теплостойкостью (тип 2) может применяться в качестве заводского противокоррозионного покрытия трубопроводов диаметром до 530 мм включительно с температурой эксплуатации до 80 °С. Теплостойкое покрытие (тип 2) может применяться также в качестве антикоррозионного покрытия для труб с теплоизоляционным покрытием диаметром до 1220 мм включительно (в случае нанесения изоляционного и теплоизоляционного покрытия на одном предприятии).

Двухслойное эпоксидное покрытие по ОТТ-25.220.01-КТН-213-10 может иметь два типа исполнения. При этом двухслойное покрытие нормального типа исполнения (тип 3) предназначено для применения в качестве наружного защитного покрытия магистральных нефтепроводов диаметром до 1220 мм включительно с температурой эксплуатации до плюс 60 °С. Двухслойное эпоксидное покрытие специального типа исполнения (тип 4) предназначено для применения в качестве наружного покрытия трубопроводов на участках строительства подземных и подводных переходов, на участках прокладки трубопроводов методом ННБ, а также в качестве наружного покрытия кожухов для труб диаметром до 1420 мм включительно.

Для внедрения в практику строительства трубопроводов заводских эпоксидных покрытий труб на основе существующих стандартов и отраслевых норм (ГОСТ Р 52568), требования ОАО «АК «Транснефть», требования РАО «Газпром») необходимо осуществить разработку Технических условий на трубы с однослойным и двухслойным эпоксидными покрытиями, провести аттестационные испытания покрытий на соответствие предъявляемым техническим требованиям.

Уточнение и корректировка по областям применения эпоксидных покрытий могут быть проведены после набора экспериментальных данных и получения результатов натурных испытаний изолированных труб.

Между ОАО «Выксунский металлургический завод» и фирмой Akzo Nobel Powder Coatings GmbH достигнута договоренность о проведении на линии изоляции №5, укомплектованной двумя камерами напыления порошковых эпоксидных красок, комплекса работ по отработке технологии нанесения на трубы двухслойного эпоксидного покрытия с использованием материалов фирмы. После выпуска опытной партии труб с покрытием планируется провести комплексные лабораторные испытания покрытия на соответствие предъявляемым техническим требованиям, включая испытания на стойкость к прорезанию с использованием оборудования ЗАО «Анкор» и натурные испытания труб с двухслойным эпоксидным покрытием на участке строительства трубопроводов методом «закрытой» прокладки. Надеемся, что представленная в данной статье информация вызовет интерес у российских специалистов и что трубы с современным двухслойным эпоксидным покрытием уже в скором будущем начнут широко применяться при строительстве отечественных трубопроводов самого различного назначения.