

4. Машиностроительные фторкомпози́ты: структура, технология, применение : монография / С.В. Авдейчик [и др.]; под ред. В.А. Струка. – Гродно : ГрГУ, 2012. – 319 с.

5. Шелестова, В.А. Конструкционные материалы триботехнического назначения на основе модифицированных углеволокон и политетрафторэтилена: автореф. дис ... канд. техн. наук: 05.02.01 / В.А. Шелестова. – Гомель : ИММС НАНБ, 2002. – 22 с.

УДК 620.193

Цнев А.Н., Носов В.В.

(Санкт-Петербургский горный университет)

ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО АДГЕЗИОННОГО СЛОЯ ЗА СЧЕТ ХИМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИЗОЛЯЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ С МЕТАЛЛОМ СТЕНКИ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ КОРРОЗИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Известно, что одним из провоцирующих факторов начала коррозионных процессов на магистральных газопроводах является потеря свойств и работоспособности изоляционных покрытий [1]. Дефекты изоляционных покрытий образуются под действием внешних факторов - физико-химических процессов, протекающих в материале изоляции под температурным и химическим воздействием окружающей среды и механических нагрузках.

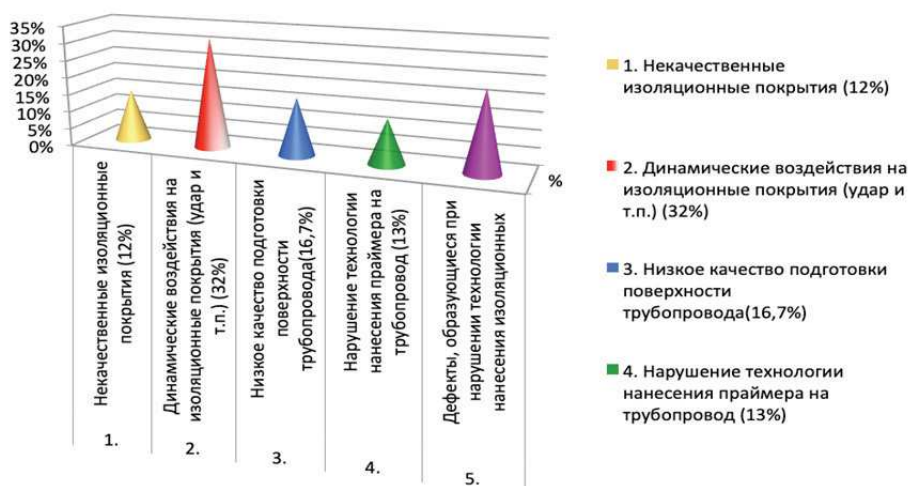


Рисунок 1 – Распределение причин образования дефектов изоляционных покрытий магистральных газопроводов (%)

В результате анализа статистических данных инспекционного контроля изоляционных покрытий магистральных газопроводов, можно заключить следующее, что дефекты образуются если:

1. Применяются некачественные, либо несоответствующие изоляционные материалы. Изменение показателей качества изоляционных материалов происходит в результате нарушений транспортировки (деформация рулонов), хранения (засорение битума землёй, обводнение битума при хранении под открытым небом) или приготовления (несоблюдение дозировки компонентов битумной мастики, эпоксидных грунтовок, лаков, эмалей, красок; перегрев мастики; чрезмерное разведение грунтовки растворителем) и т. д.

2. Происходит воздействие на трубы ударных динамических нагрузок в процессе хранения. При транспортировке труб с нанесенной заводской изоляцией очень часто происходит нарушение сплошности защитных покрытий (царапины, задиры, трещины и др.).

3. Некачественная подготовка поверхности защищаемого металла трубопровода (очистка его от ржавчины, окалины, обезжиривание) снижает адгезию к защищаемому металлу. Применяемая грунтовка не обеспечивает физико-химического взаимодействия покрытия с плохо очищенной поверхностью металла. Несоблюдение требуемых значений шероховатости металла под импортные защитные покрытия в соответствии со стандартами ISO, API, DIN и паспортными характеристиками поставляемых материалов также может привести к снижению адгезии.

4. Некачественное нанесение праймера на трубопровод. Так при нанесении различных видов праймеров в трассовых условиях на влажную поверхность труб образуются пузыри, которые снижают адгезионные свойства покрытия. При недостаточном или неравномерном обливе трубы праймером, перекосе брезентового полотенца, сильном его загрязнении и износе могут образовываться пропуски в грунтовочном слое; для устранения этих дефектов надо отрегулировать облив трубы грунтовкой или сменить полотенце.

5. При нанесении полимерных изоляционных лент нарушается технология нанесения - например, большая разнотолщинность ленты при механизированном нанесении может привести к складкам, морщинам, гофрам. Телескопический сдвиг витков ленты в рулоне приводит к некачественному нанесению покрытия, к недопустимому или чрезмерному нахлесту между витками лент. Неотрегулированная изоляционная машина, неправильно выбранный угол наклона шпуль, недостаточное натяжение ленты приводят к образованию гофр, морщин и неравномерному нахлесту. Нанесение липкой ленты двумя рулонами

ми разной ширины приводит к неравномерному нахлесту и несплошности покрытия.

Таким образом, для предупреждения образования дефектов изоляционных покрытий требуется соблюдать все требования, предъявляемые к хранению, транспортировке, нанесению, эксплуатации изоляционных покрытий.

В последнее время на основе химически активных полимеров активно разрабатываются новые изоляционные материалы, которые, при нанесении на очищенную поверхность металла, функциональные кислородосодержащие полимерные соединения вступают в активное взаимодействие с атомами железа, с последующим образованием устойчивых соединений железо-нефтеполимер, формируя диффузный отвод полимерных соединений в подповерхностный слой металла стенки трубы, где металл не подвергается дальнейшему окислению. Необходимо при этом отметить, что полимерные соединения вступают в химическую реакцию с уже имеющимися продуктами коррозии и вследствие чего образуется комплекс ориентированный на поверхности металла, который растворяется в поверхностном слое образуя защитный гидрофобный пленочный слой.

Результаты проведенных исследований на подготовленных образцах участка эксплуатируемого в течении 8 лет магистрального газопровода, показали, что при взаимодействии поверхности металла с полимерным покрытием, происходит диффундирование полимера на глубину до 12 мкм, что четко отслеживается по поверхности шлифа (рисунок 2) при толщине стенки трубы 10 мм. В результате проникновения образовался устойчивый адгезионный слой между поверхностью магистрального газопровода и изоляционным покрытием, предотвращающий проникновение электролита и тормозящий развитие коррозии в будущем.

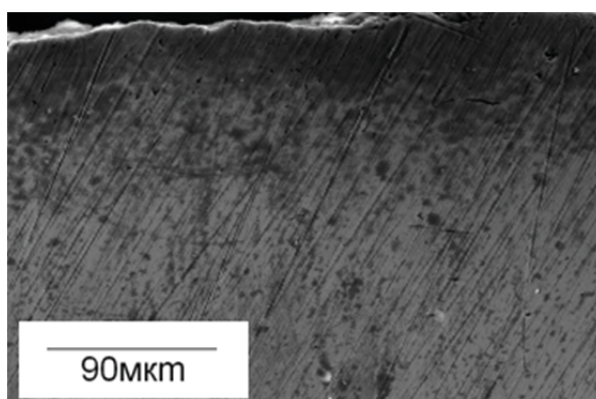


Рисунок 2 – Результат химического взаимодействия полимерных соединений с ионами металла поверхностного слоя стенки трубы

Наличие адгезионного слоя способствует сохранению свойств изоляционных покрытий

Литература

1. Защита трубопроводов от коррозии: Том 1: Учебное пособие / Ф.М. Мустафин [и др.]. СПб.: Недра, 2005. Т.1. 620 с.: ил.
2. Ценев А.Н., Назарова М.Н., Носов В.В., Шарнина Г.С. Мониторинг технического состояния изоляционных покрытий МГП в зоне постоянного действия блуждающих токов. Деловой журнал Neftegaz.RU. 2018. № 12. С. 58-60.
3. <http://www.gks.ru>
4. Харисов Р.А., Гаскаров А.И., Мустафин Ф.М. - Анализ причин возникновения дефектов защитных покрытий трубопроводов. Нефтегазовое дело. 2009. Т. 7. № 2. С. 106-111.
5. Ценев А.Н., Носов В.В., Назарова М.Н. Поиск повреждений изоляционных покрытий магистральных газопроводов без вскрытия в зоне постоянного действия блуждающих токов. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № S5-2. С. 430–438.

УДК 678

Чемисенко О.В.

(Сибирский казачий институт технологий и управления
ФГБЩУ ВО «Московский государственный университет
технологий и управления им. К.Г. Разумовского»)

РАЗРАБОТКА НАНОКОМПОЗИТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ

В настоящее время наблюдается стремительный рост производства полимеров и материалов на их основе. Полимерные материалы с успехом заменяют многие традиционные материалы – металлы, керамику, стекло, древесину и др.

Технология полимеров открывает широкие перспективы для разработки новых материалов с уникальными свойствами, знание которых дает возможность легко ориентироваться во всем многообразии существующей продукции из полимерной химии.

Значительную роль в развитии промышленности играют полимерные композиционные материалы (ПКМ), которая заключается не