

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПЕРЕХОДОВ ТРУБОПРОВОДОВ «ЗЕМЛЯ–ВОЗДУХ» В ЕГС ОАО «ГАЗПРОМ». КРИЗИС ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ



Ж.П. Карпенко, О.П. Козловский,
ООО «УРБАНСТРОЙ»,
г. Москва, Россия

Аннотация. Проблематика защиты переходов трубопроводов «земля-воздух» имеет высокую степень актуальности. Комплексные проверки, организованные на объектах ОАО «Газпром» с 2011 г., выявили, что существующие материалы и технологии их нанесения, а также нормативная база не достаточны для обеспечения необходимого уровня защиты данных участков ЕГС.

В данной статье, ООО «УРБАНСТРОЙ», в составе комитета по защитным покрытиям НП СРО «СОПКОР», предлагает один из вариантов решения данной проблемы.

Важнейшей задачей, стоящей перед ОАО «Газпром», является поддержание объектов газотранспортной системы в исправном техническом состоянии и обеспечение высокой надежности работы системы в целом.

В единую газотранспортную систему (ЕГС) России входит 168,9 тыс. км магистральных газопроводов, 26 объектов подземного хранения газа, 247 компрессорных станций (КС), в числе которых дожимные (головные) КС, линейные КС магистральных газопроводов, КС подземных хранилищ газа, нагнетательные КС обратной закачки. ЕГС России является крупнейшей в мире системой транспортировки

газа и представляет собой уникальный технологический комплекс, одним из главных показателей надежности которого является защищенность трубопроводов и оборудования от коррозионного воздействия. Существенную роль в этой области играет пассивная противокоррозионная защита объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа.

Важная роль в повышении надежности функционирования газотранспортной системы принадлежит разработке и внедрению нормативно-технической и распорядительной документации, содержащей требования к материа-

лам и технологиям, применяемым для противокоррозионной защиты.

В ходе реализации «Комплексной программы повышения эффективности противокоррозионной защиты объектов ОАО «Газпром» на 2010–2014 гг.» Департаментом по транспортировке, подземному хранению и использованию газа ОАО «Газпром» была инициирована и проделана работа по созданию, развитию и внедрению новых технологий, а также комплекса нормативных и технических документов, обеспечивающих оптимальный уровень защиты от коррозии, с учетом особых условий эксплуатации и минимизацией затрат по всему жизненному циклу объектов. Департаментом были привлечены специалисты организаций ООО «Газпром ВНИИГАЗ», ООО «Газпром центрремонт», СРО НП «СОПКОР» с целью разработки и введения в действие нормативных документов, объединивших в себе технические требования как российских, так и международных стандартов к противокоррозионным покрытиям подземных, надземных, а также морских конструкций и сооружений:

- Р Газпром 9.1-008-2010 «Защита от коррозии. Основные технические требования к внутренним и наружным защитным покрытиям для технологического оборудования, надземных металлоконструкций и строительных сооружений»;
- Р Газпром 9.1-010-2010 «Защита от коррозии. Защита морских сооружений от коррозии защитными покрытиями»;
- СТО Газпром 9.1-018-2012 «Защита от коррозии. Наружные защитные покрытия на основе терморепривных материалов для соединительных деталей, запорной арматуры и монтажных узлов трубопроводов с температурой эксплуатации от минус 20°С до плюс 100°С. Технические требования».

Данные документы определили основные требования при подготовке поверхности, нанесении систем покрытий и проверке их качества. Кроме этого эти документы представили требования по проведению экспертизы покрытий согласно принятым в ОАО «Газпром» и описанным в СТО Газпром 2-3.5-046-2006 «Порядок экспертизы технических условий на оборудование и материалы, аттестация технологий и оценки готовности организаций к выполнению работ по диагностике и ремонту объектов транспорта газа ОАО «Газпром» процедурам.

Результатом экспертизы, согласно представленным выше нормативным документам, являются Реестры систем покрытий и изоляционных материалов, допущенных к применению на объектах ОАО «Газпром», которыми руководствуются заказчики, подрядные организации и проектные институты при выборе пассивной противокоррозионной защиты.

Соблюдение требований нормативно-технических документов, Реестров разрешенных к применению материалов, а также корпоративного стиля цветовых решений дочерними обществами ОАО «Газпром» проверяется при проведении комплексных проверок качества защитных покрытий, организованных Департаментом по транспортировке, подземному хранению и использованию газа совместно с ООО «Газпром центрремонт».

Комплексные проверки проводятся с 2011 г. и включают экспертную оценку работ по нанесению систем защитных покрытий объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа, а также оценку состояния систем защитных покрытий, эксплуатирующихся в течение одного года.

Результаты комплексных проверок дают возможность оценить общие и частные вопросы качества противокоррозионной защиты объектов магистральных газопроводов и соблюдения корпоративного стиля цветовых решений ОАО «Газпром».



Результаты проверок показывают, что введение в действие технических требований к покрытиям привело к повышению качества противокоррозионной защиты надземных и подземных объектов магистральных газопроводов. При этом пограничные участки, находящиеся в зонах переходов «земля-воздух», не попадают под требования действующих нормативных документов и при их проверке выявлены совсем иные результаты.

Чтобы оценить масштабность проблемы, достаточно понимания, что единая газотранспортная система России насчитывает сотни тысяч участков выходов трубопроводов из грунта на линейной части, газораспределительных и компрессорных станциях.

Акты комплексных проверок участков переходов «земля-воздух» за 2011–2013 гг. фиксируют множественные несоответствия состояния изоляции и несоблюдение цветовых решений корпоративного стиля зон переходов «земля-воздух». Качество противокоррозионной защиты зон переходов «земля-воздух» в 95% случаев не обеспечивает необходимого уровня защиты от коррозии.

В настоящее время для защиты зон переходов «земля-воздух» используются следующие конструкции:

1) *системы на основе битума:*

битумная грунтовка, обсадная труба, окрашенная битумной грунтовкой, битумно-полимерная мастика, залитая в обсадную трубу;

2) *системы на основе полиэтилена:*

клеевой слой, полиэтиленовая лента, полиэтиленовая обертка;

3) *системы защитных покрытий заводского нанесения:*

эпоксидная грунтовка, адгезионный слой, полиэтиленовый слой, оцинкованный кожух.

Комиссией при проведении комплексных проверок на объектах дочерних обществ ОАО «Газпром» были зафиксированы все существующие виды разрушений конструкций покрытий переходов «земля-воздух» и случаи возникновения коррозии трубопроводов, в том числе:

- трещины, провалы;
- отслоения, гофры, вздутия;
- сплошные коррозионные повреждения;
- налет ржавчины;
- следы влаги на металле.

Анализ результатов комплексных проверок показал, что используемые битумно-мастичные и полиэтиленовые конструкции морально уста-

рели и не отвечают современным требованиям к защите от коррозии.

Стоит отметить, что зоны переходов трубопроводов «земля-воздух» наиболее подвержены язвенной и подпленочной коррозии. Почва впитывает и накапливает влагу после выпадения осадков, образуя благоприятную среду для размножения бактерий. Диапазон перепада температур, составляющий десятки градусов, в сочетании с повышенной влажностью осложняют процесс подготовки поверхности и нанесения защитных покрытий, что впоследствии приводит к ускоренному растрескиванию и отслоению покрытий. Даже самое незначительное повреждение заполняется воздухом, парами воды, бактериями и приводит к возникновению очага коррозии трубопровода. Ситуация осложняется трудностью визуального обнаружения очага коррозии под изоляцией.

Таким образом, если суммировать данные факторы, учитывая при этом, что отсутствуют утвержденные технические требования к защите от коррозии зон переходов «земля-воздух» и повсеместно используются морально устаревшие битумно-мастичные и полиэтиленовые конструкции, становится очевидным, что для обеспечения эффективной противокоррозионной защиты зон переходов «земля-воздух» необходимо применение современных материалов и технологий, а также формирование и актуализация требований к используемым материалам и к качеству проведения противокоррозионных работ.

Необходимость разработки специальных технических требований к защитным покрытиям переходов «земля-воздух» отмечена в комплексной программе повышения эффективности противокоррозионной защиты объектов ОАО «Газпром» на 2010–2014 гг. и в настоящее время над их проектом работает комитет по защитным покрытиям СРО НП «СОПКОР».

Необходимо отметить, что при анализе действующих международных и национальных нормативных документов по защите от коррозии можно найти следующие рекомендации, касающиеся переходов «земля-воздух».

• **Строительные нормы и правила СНиП III-42-80 «Магистральные трубопроводы»**

«Крановые узлы, отводы, тройники, катодные выводы, задвижки и т.п. следует изолировать покрытиями, установленными проектом:

- на подземной части и не менее 15 см над землей — битумными мастиками или полимерными липкими лентами;

— на надземной части — покрытиями, применяемыми для защиты трубопровода от атмосферной коррозии».

• При этом основные государственные стандарты по защите от почвенной коррозии **ГОСТ ИСО 9.602-2005 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»** и **ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»** не содержат требований к пассивной защите от коррозии участков переходов «земля-воздух», а регламентируют только установку электрохимической защиты.

• **Руководящий документ Минэнерго России РД 153-39.4-091-01 «Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии»** «Установку электроизолирующих соединений следует предусматривать:

- на входе и выходе трубопровода из земли (на участках перехода подземного трубопровода в надземный разрешается вместо установки электроизолирующих соединений применять электрическую изоляцию трубопроводов от опор и конструкций изолирующими прокладками)».

• Что касается отраслевых документов, то **СТО Газпром 9.1-018-2012 «Защита от коррозии. Наружные защитные покрытия на основе терморезистивных материалов для соединительных деталей, запорной арматуры и монтажных узлов трубопроводов с температурой эксплуатации от минус 20°C до плюс 100°C. Технические требования»** содержит следующие рекомендации по нанесению подземных покрытий:

«Участки газопровода подземной прокладки, выходящие из земли (переходы «земля-воздух»), должны иметь изоляцию с выходом над поверхностью земли на расстояние 200 мм. При окраске надземной части газопровода, в соответствии с действующей нормативной документацией, ЛКМ необходимо нанести на изоляцию с нахлестом до уровня земли для защиты покрытия от солнечного излучения».

Основываясь на этих немногочисленных рекомендациях, на результатах комплексных проверок качества защитных покрытий на объектах дочерних обществ ОАО «Газпром», а также накопленном опыте по разработке технологий и материалов противокоррозионной защиты,

можно предложить конструкции изоляции переходов трубопроводов «земля-воздух» на основе терморезистивных покрытий.

К терморезистивным покрытиям относятся:

- полиуретановые покрытия;
- модифицированные полиуретановые покрытия;
- эпоксидно-полиуретановые покрытия;
- эпоксидные покрытия;
- покрытия на основе полимочевины.

Мы предлагаем готовые решения при строительстве, реконструкции, капитальном и текущем ремонте изоляции переходов «земля-воздух» в виде одной из приведенных ниже конструкций покрытий:

1) в случае, если подземный участок трубопровода изолирован ленточным покрытием на основе полиэтилена или полипропилена, терморезистивное покрытие наносится от края имеющейся изоляции трубопровода с выходом над поверхностью земли на расстояние 200 мм. Лакокрасочное покрытие наносится на надземную часть с нахлестом на терморезистивное покрытие до уровня земли. Стык между разными типами изоляционных покрытий защищается с помощью термоусаживающейся манжеты;

2) в случае, если подземный участок трубопровода изолирован покрытием на основе терморезистивных материалов, терморезистивное покрытие также наносится от края имеющейся изоляции трубопровода с выходом над поверхностью земли на расстояние 200 мм. Лакокрасочное покрытие наносится на надземную часть с нахлестом на терморезистивное покрытие до уровня земли;

3) в случае, если подземный участок трубопровода изолирован покрытием на основе терморезистивных материалов с расчетом выхода на поверхность земли согласно требованиям СТО Газпром 9.1-018-2012, терморезистивное покрытие нанесено с выходом над поверхностью земли на расстояние 200 мм. Лакокрасочное покрытие наносится на надземную часть с нахлестом на терморезистивное покрытие до уровня земли.

Предлагаемые конструкции изоляции переходов «земля-воздух» состоят из материалов, включенных в Реестр разрешенных к применению на объектах ОАО «Газпром» и соответствующих требованиям Р Газпром 9.1-008-2010 «Защита от коррозии. Основные технические требования к внутренним и наружным защитным покрытиям для технологического оборудо-

вания, надземных металлоконструкций и строительных сооружений» и СТО Газпром 9.1-018-2012 «Защита от коррозии. Наружные защитные покрытия на основе терморезистивных материалов для соединительных деталей, запорной арматуры и монтажных узлов трубопроводов с температурой эксплуатации от минус 20°С до плюс 100°С. Технические требования».

Использование для зон переходов материалов, уже прошедших лабораторные, опытно-промышленные испытания, экспертизу технической документации и включенных в Реестры ОАО «Газпром», — оптимальное решение, которое позволит получать изоляцию участков переходов «земля-воздух» необходимого качества и в соответствии с цветовыми решениями корпоративного стиля ОАО «Газпром».

Для внедрения предлагаемых решений необходимо:

1) проведение лабораторных испытаний на совместимость полиэтиленовых, полипропиленовых и терморезистивных покрытий с термусаживающимися муфтами и лакокрасочными покрытиями по показателям:

- исходная межслойная адгезия системы защитных покрытий;
- межслойная адгезия системы защитных покрытий после 500 ч выдержки в воде;

2) следующим этапом, после согласования и введения в действие технических требований, необходимо утвердить процедуру прохождения

экспертизы систем защитных покрытий для зон переходов «земля-воздух» согласно СТО Газпром 2-3.5-046-2006 и последующего внесения их в Реестр разрешенных к применению на объектах ОАО «Газпром» систем защитных покрытий.

Положения разрабатываемых технических требований будут включены в Типовую методику комплексной проверки систем защитных покрытий металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных и подземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа, являющуюся руководством по проведению комплексных проверок качества защитных покрытий, а также соблюдения корпоративного стиля цветовых решений оборудования, зданий и сооружений на объектах дочерних обществ ОАО «Газпром».

Разработка и введение в действие технических требований к защитным покрытиям переходов газопроводов «земля-воздух», а также подготовка технических решений по использованию изоляционных и лакокрасочных материалов логично дополняют ряд действующих требований и мероприятий по повышению качества противокоррозионной защиты объектов магистральных газопроводов ОАО «Газпром» и позволят повысить надежность функционирования единой газотранспортной системы России.

