

В.В. Лещенко, генеральный директор; **С.И. Бойко**, заместитель генерального директора по науке, ООО «НТЦ «Нефтегаздиагностика»

АДРЕСНАЯ ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ОТДЕЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ В МНОГОНИТОЧНЫХ СИСТЕМАХ КАК АЛЬТЕРНАТИВА СОВМЕСТНОЙ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЕ



Вопрос совместной катодной защиты металлических трубопроводов многониточных систем как магистральных, так и коммунальных газонефтепроводов, продуктопроводов, водопроводов, теплотрасс и т.д. до сего дня остается безреально действующей нормативной базы в плане единых требований по ее организации при строительстве, контролю при наладке и эксплуатации. Основные причины такого положения вещей авторы указывали, например, в статье «К вопросу о противокоррозионной защите многониточных технологических трубопроводных коридоров» ("Территория "НЕФТЕГАЗ", №2, февраль 2012).

Нельзя сказать, что эта область противокоррозионной защиты остается без внимания со стороны ведущих отраслевых научных и проектных институтов РФ. Так, в 2011–2012 гг. ООО «Газпром ВНИИГАЗ» начало разрабатывать проект рекомендаций по электрохимической защите (ЭХЗ) многониточных систем магистральных газопроводов (МГ). Что, на наш взгляд, является знаковым событием последнего десятилетия в развитии прикладной противокоррозионной науки и совершенствовании отечественной нормативной технической базы.

Знаковость определяется в первую очередь тем, что именно головной отраслевой научно-исследовательский институт в РФ признал важность проблемы и особенность катодной защиты многониточных технологических трубопроводных коридоров в отличие от одиночных магистральных или коммунальных трубопроводов. Причем документ увязывает совместную и раздельную электрохимическую защиту в сочетании как для вновь строящихся, так и для ранее уложенных, а также реконструируемых трубопроводов, проходящих в одном технологическом коридоре.

Однако указанный документ, так же как и предшествующие ГОСТы и другие НТД по ЭХЗ, оставляет без внимания вопрос электрокоррозии, привязывая нормативные требования к ЭХЗ многониточных систем подземных трубопроводов только к вопросам почвенной коррозии. То есть к взаимодействию единичного, практически гомогенного по составу, свойствам, происхождению и т.п. металлического объекта (частей объекта) с почвенным электролитом. В то же время совершенно очевидно, что современная многониточная трубопроводная система с множеством технологических и электрических перемычек, сближениями и пересечениями ниток, совместными и раздельными ЭХЗ, наличием переходов через электрифицированные железные дороги, силовыми кабелями, кабелями связи представляет собой многоэлектродную систему гетерогенную по составу, свойствам, происхождению. И эта система будет генерировать не гальванопарные, а именно межэлектродные токи, и преимущественно токи электрокоррозии (токи между нитками). То есть причиной разрушения здесь являются не замкнутые гальванопары

на металле единичного объекта, образовавшиеся за счет почвенного электролита, а величины межэлектродных разностей потенциалов (между трубопроводами), находящихся в общем электролите (почве). В случае отсутствия катодной защиты (совместной или раздельной) трубопроводов многониточного коридора, видимо, можно допустить, с большой натяжкой, что такая система есть огромная, распределенная макрогальванопара и рассматривать противокоррозионную защиту внешних стенок трубопроводов как защиту изоляционными покрытиями в рамках естественных потенциалов гальванопар относительно окружающего грунта. Но, как только эта система подключится к источнику (источникам) поляризации, такое допущение совершенно некорректно, так как межэлектродные потенциалы (между трубопроводами) будут определяться исключительно внешними источниками электрического тока, тем более что указанная поляризация, а соответственно, и межэлектродная разность потенциалов, может существенно увеличиться за счет влияния блуждающих промышленных токов.

В этом случае почва уже не является единственной, а главное – основной причиной коррозии. Поэтому в многониточной системе, при соблюдении регламентированного интервала поляризации ниток $U_{min} - U_{max}$, коррозионные процессы должны рассматриваться в первую очередь как электрокоррозионные, так как коррозионный процесс будет определяться током перетекания с одной нитки на другую от цепи внешних источников через почвенный электролит.

В контексте вышеизложенного, очередной раз обращаем внимание на серьезное, на наш взгляд, противоречие между пунктами 1,2 и пунктом 3 (изложенными ниже), как в ГОСТ Р 51164-98, так и в разрабатываемом проекте рекомендаций по электрохимической защите (ЭХЗ) многониточных систем магистральных газопроводов (МГ):

1. Совместную защиту трубопроводов многониточной системы МГ следует проектировать в случае необходимости устранения негативного влияния катоднозащищаемого МГ на соседние коммуникации.

2. ЭХЗ каждого трубопровода многониточной системы МГ не должна оказывать негативного влияния как на соседние коммуникации, так и на трубопроводы, уложенные в едином техническом коридоре.

3. Совместная и раздельная ЭХЗ многониточной системы МГ допускается при любой разности защитных потенциалов между защищаемыми трубопроводами при условии обеспечения защитных потенциалов в пределах регламентированного диапазона.

Противоречие состоит в том, что если по пункту 3 допускается любая разность потенциалов между трубопроводами, то нет никакого смысла в пунктах 1 и 2 призывающих устранять негативное влияние между коммуникациями, так как причиной этого влияния как раз и является разница в потенциалах между трубопроводами, а величина тока перетекания, то есть вредное влияние, – это следствие различной поляризации ниток от внешних источников. Убрав это нормативное противоречие и введя понятие электрокоррозии, можно фактически, а не декларативно гармонизировать критерии отечественных и зарубежных

стандартов. Сформировать реальные требования к проектированию, пу-сконаладке, оптимизации параметров ЭХЗ, оценке влияния средств ЭХЗ вновь строящихся и реконструируемых трубопроводов на соседние коммуникации на участках многониточных систем подземных трубопроводов на основании однозначных и понятных параметров. Разработать процедуру оптимизации этих параметров для совместной и раздельной катодной защиты многониточных трубопроводных коридоров.

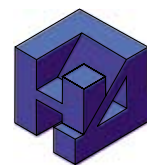
Оценивая реально масштабы проблемы практической реализации корректной катодной защиты многокилометровых участков многониточных трубопроводных коридоров от разработки указанных выше стандартов и НТД до оснащения и переоснащения их соответствующими средствами защиты, авторы статьи предлагают концептуально новый подход к вопросу. Реализовать не групповую, а адресную защиту отдельных ниток без какого бы то ни было влияния на соседние сооружения.

Предлагаемый способ антикоррозионной защиты металлических трубопроводов от коррозии заключается в размещении участка (или участков, разделенных изолирующей вставкой), защищаемого трубопровода в переменном магнитном или электрическом поле, что приводит к возникновению в трубопроводе индукционного или наложенного тока. Результатом взаимодействия наведенного индукционного или наложенного тока с коррозионным током гальванических пар на поверхности трубопровода является предупреждение образования новых коррозионных пар (анод – катод) и прекращение активности действующих. Указанный результат достигается тем, что знакопеременные токи, введенные на трубопровод, создавая в определенные моменты времени суперпозицию постоянным коррозионным токам отдельных макро- и микропар, приведут к нарушению физико-химических условий образования гальванических пар, требующих после электромагнитного воздействия время для их релаксации.

Способ является универсальным для защиты как внутренней, так и наружной

стенки трубопроводов от коррозионных токов гальванопар через окружающий грунт или транспортируемый агрессивный продукт, так как исключается из цепи защиты проводник «земля» и проводник «внутренний продукт». Именно за счет того, что из цепи защиты исключается проводник «земля» – общий для всех ниток многониточной системы трубопроводов и реализуется концепция адресной защиты без воздействия на соседние сооружения. В отличие от традиционных методов ингибиторной и катодной защиты металлических трубопроводов, эффективность работы которых зависит от электрохимических свойств транспортируемого продукта и окружающей среды, например, кислотности, аэрированности, проводимости и так далее, а также обновляемостью и объемами транспортировки продукта, способ защиты переменным электромагнитным воздействием от них не зависит. Предварительные лабораторные испытания, проводимые в ООО «НТЦ «Нефтегаздиагностика», на протяжении последних 5 лет, на коротких образцах водопроводных труб, находящихся в электролитической ванне в сообщающихся растворах с различной солевой плотностью NaCl -3% и 1,5% показали, что воздействие на трубу переменного тока приводит к сближению естественных потенциалов соответствующих участков труб, а следовательно, к уменьшению электрохимической коррозии.

В настоящее время для апробации способа в эксплуатационных условиях созданы рабочие образцы устройств для силового переменного электрического и магнитного воздействия на металлические трубопроводы, которые проходят комплекс исследований и полевых испытаний в одной из ведущих нефтяных компаний.



ООО «НТЦ «Нефтегаздиагностика»
119991, г. Москва, Ленинский пр-т,
д. 63/2, корп. 1
Тел/факс: +7 (495) 781-59-18/17
e-mail: info@ntcngd.com