

# Использование электропроводных резин при защите нефте- и газопроводов от коррозии

А.А. Делекторский  
Компания "Минадагс"

Одной из актуальнейших проблем сбережения материальных ресурсов, повышения эффективности и качества продукции, улучшения экологической ситуации является борьба с коррозией.

Коррозия металлов наносит огромный ущерб народному хозяйству. По данным Национального бюро стандартов США, ежегодные потери от коррозии в этой стране оцениваются в 72 млрд долл. США.

К числу наиболее уязвимых для коррозии сооружений относятся магистральные и промысловые нефте- и газопроводы, самые протяженные из подземных металлоконструкций, бесперебойная и безаварийная работа которых в значительной степени определяет экологическую ситуацию в регионах РФ. К ним можно отнести и огромное количество водопроводов, водоводов, теплотрасс, канали-

зации и подземных мелиоративных сооружений.

Наиболее эффективным методом защиты металлических сооружений от подземной коррозии является электрохимическая — катодная защита, основу которой составляет анодное заземление. До настоящего времени анодное заземление изготавливалось в основном из металлических (чугун, железный лом и т.д.) или металлизированных электродов.

Однако монтаж анодного заземления из металлических электродов очень трудоемок, а само анодное заземление обладает низкой степенью надежности из-за нахождения контактных узлов в грунте. Помимо этого, анодная растворимость металлических электродов приводит к насыщению грунта ионами железа, что также негативно влияет на экологическое состояние почвы.

В России, впервые в мировой практике, разработано и внедрено в промышленность анодное заземление, изготовленное из электропроводных резин. Инициатором разработки явился отдел защиты от коррозии РАО "Газпром".

Анодное заземление с электродами из электропроводной резины позволяет:

- ♦ повысить надежность и долговечность работы нефте- и газопроводов путем увеличения КПД катодной защиты до 99 %;
- ♦ снизить закисляемость почвы благодаря экологической чистоте работы резиновых электродов;
- ♦ исключить непроизводительный отвод земель под вновь строящиеся нефте- и газопроводы за счет специфики конструктивно-технологических параметров укладки и работы резиновых электродов;
- ♦ повысить пожаро- и взрывобезопасность промыш-

шленных производств и электроустановок, эксплуатируемых в экстремальных условиях;

♦ улучшить экологическую ситуацию в результате использования при изготовлении резиновых электродов ресурсосберегающих технологий.

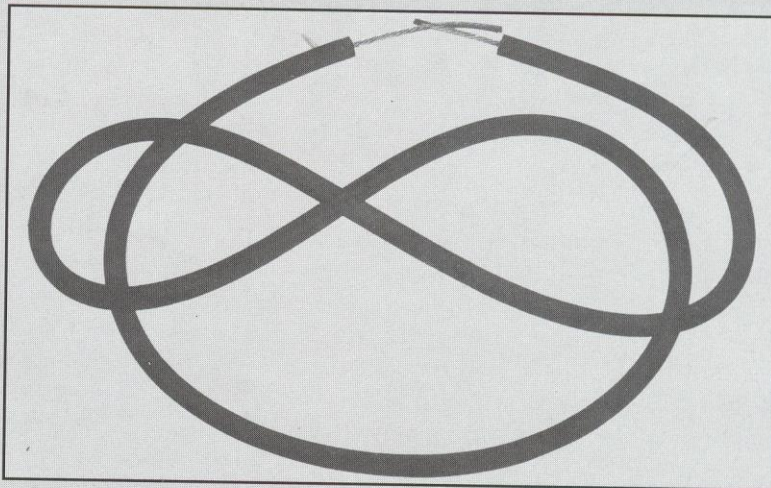
Рассмотрим более подробно влияние работы резиновых электродов на экологическую ситуацию в РФ.

**Повышение надежности и долговечности работы нефте- и газопроводов путем увеличения КПД катодной защиты до 99 %.** В настоящее время около 50 % всех аварий на нефте- и газопроводах происходит из-за коррозии последних. Каждая авария таких объектов — это экологическая катастрофа, в ряде случаев приводящая к непредсказуемым последствиям, связанным с травматизмом и гибелью людей.

Материальный ущерб от аварии на нефте- и газопроводах можно оценить только приблизительно по производительным потерям тысяч тонн нефти и газа и по количеству средств, затраченных на восстановление трубопровода. Например, средние потери газа в 1985 г. за счет аварий на магистраль-

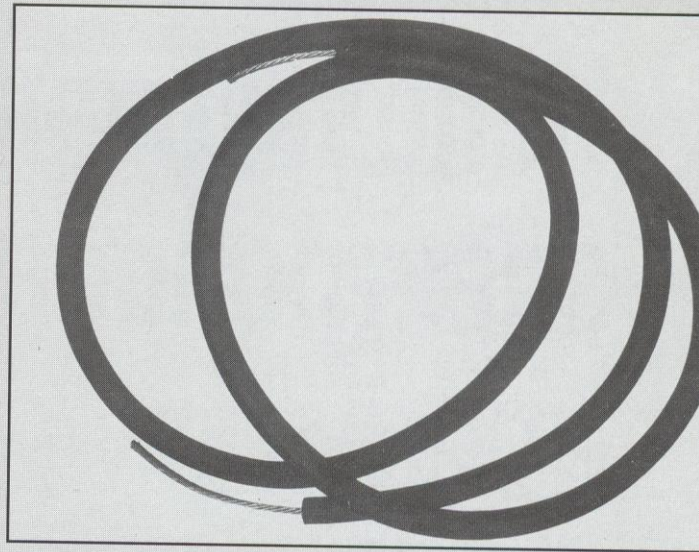
ных газопроводах, в ценах экспорта газа из СССР на тот период, составили 40 млн долл. США. Если еще учесть стоимость замененных труб и стоимость ремонтных работ, то средний материальный ущерб приблизится к 100 млн долл. США.

КПД традиционных систем катодной защиты магистральных нефте- и газопроводов при использовании анодного заземления с металличе-



скими электродами составляет в среднем 50 %, а систем катодной защиты резиновых электродов, например, на ряде предприятий ДП "Тюменьтрансгаз" — по причине коррозии до 99 %, что практически исключает возникновение аварий на газопроводах в пределах срока службы анодного заземления.

Таким образом, потенциальная опасность экологических катаст-

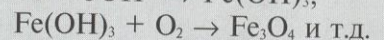
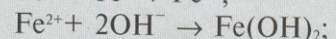
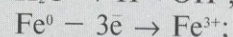
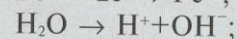
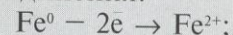


роф вследствие коррозии трубопроводов практически исключается, что стабилизирует экологическую ситуацию в регионах России, че-

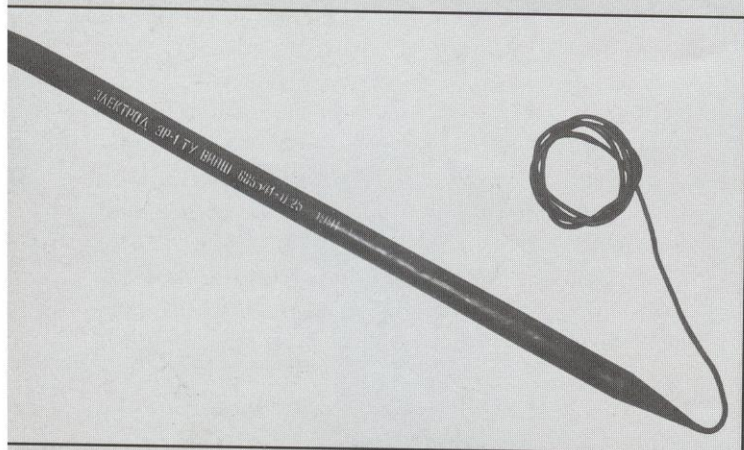
рез которые транспортируется нефть и газ, а также повышает экологическую безопасность в густонаселенных районах России.

**Снижение закисляемости почвы благодаря экологической чистоте работы резиновых электродов.** При использовании традицион-

ных металлических электродов анодного заземления происходит закисление почвы ионами железа в результате анодной растворимости электродов. Продуктами анодных реакций являются соединения:



Общее количество железа, перешедшее в почву в виде ионов, только при защите существующих магистральных трубопроводов, составляет около 200 тыс. кг · А в год.



Использование резиновых электродов в качестве жертвенных анодов приводит к окислению углеродного наполнителя и эластомерной матрицы электродов до  $\text{CO}_2$ , которое выделяется в почвенно-грунтовой среде и связывается основными компонентами почвы с образованием карбонатов, не нарушая при этом экологический баланс почвы.

**Исключение непроизводительного отвода земель под вновь строящиеся нефте- и газопроводы вследствие спецификации конструктивно-технологических параметров укладки и работы резиновых электродов.** При использовании традиционной технологии катодной защиты магистральных трубопроводов анодное заземление с металлическими электродами располагается на расстоянии в среднем 200 — 250 м от газопровода (Инструкция Миннефтегазстроя по расчету и проектированию ЭХЗ магистральных трубопроводов и промышленных объектов ВСМ-2-106—78). На этом расстоянии происходит вырубка лесов, что приводит к нарушению экологического равновесия.

Если учесть, что протяженность магистральных трубопроводов по России составляет приблизительно 280 тыс. км (данные 1985 г.), то общая площадь земель, выделяемых под анодное заземление, — 112 тыс. км<sup>2</sup>. Это территория четырех Байкалов.

При использовании в системах катодной защиты трубопроводов резиновых анодов (РД — Временные правила применения протяженных гибких анодов при катодной защите газопроводов, компрессорных станций и газовых промыслов) электроды укладываются в одну

траншею с трубопроводом, при этом исключается непроизводительный отвод площадей под анодное заземление и значительно уменьшается нарушение экологического состояния в зоне строительства или реконструкции магистральных трубопроводов.

**Повышение пожаро- и взрывобезопасности промышленных производств с помощью резиновых анодов в качестве заземлителей электроустановок, работающих в экстремальных условиях.** В настоящее время существует проблема заземлений промышленных электроустановок, работающих в экстремальных условиях Крайнего Севера и южных регионов России, что обусловлено высоким удельным сопротивлением многолетнемерзлых и скальных грунтов на севере и коррозионной активностью грунтов на юге России.

Использование гибких (резиновых) электродов, разработанных для катодной защиты от коррозии металлических конструкций в новом качестве, — искусственных заземлителей и молниеотводов — позволяет полностью решить эту проблему. А именно обусловленное рецептурно-технологическими факторами удельное объемное электросопротивление резиновой оболочки электрода позволяет исключить перепад сопротивлений на границе раздела фаз грунт—электрод, характерный для высокоомных грунтов и заземлений Крайнего Севера, а коррозионная стойкость оболочки электрода предохраняет токоведущий металлический стержень (медь, алюминий) заземлений от коррозионно-активного грунта южных районов России.

Таким образом, применение резиновых электродов в новом качестве значительно

повышает пожаро- и взрывобезопасность промышленных электроустановок, работающих в экстремальных условиях северного и южного регионов России, в огромной степени положительно влияя на экологическую безопасность регионов в целом.

**Улучшение экологической ситуации в результате использования ресурсосберегающих технологий при изготовлении резиновых электродов.** При промышленном производстве резиновых электродов анодного заземления используется современная ресурсосберегающая технология. Например, в составе резиновой композиции для изготовления электродов имеются углеродосодержащие отходы металлургических производств, в частности фильтрат газовой пыли таких металлургических гигантов, как Магнитогорский, Череповецкий и Липецкий. Помимо этого, в ряде случаев при изготовлении резиновой композиции в ее составе используется резиновая крошка и шинный регенерат РШТ — вторичное сырье резинового производства.

Исходя из вышеизложенного, можно констатировать, что изготовление и применение электропроводных резиновых электродов, как в качестве анодных заземлителей в системах катодной защиты трубопроводов от коррозии, так и в качестве искусственных заземлителей и молниеотводов для электроустановок, работающих в экстремальных условиях Крайнего Севера и юга России, непосредственно положительно и полифункционально влияет на экологическую обстановку, оздоровление которой является одной из главных задач. ■