

4

ПОЛИМЕРНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ГАЗОПРОВОДОВ

История строительства протяженных магистральных газопроводов в России составляет более 60 лет.

Газопроводы проходят по территории России в различных климатических зонах, начиная от приполярной арктической до зоны пустынь. Условия прохождения газопроводов также весьма разнообразны: это вечномерзлые грунты, засоленные участки, участки сельскохозяйственного производства, водные преграды, переходы через горы и другое. Газопроводы пересекают электрифицированные железные и шоссейные дороги, располагаются рядом с городами, поселками и крупными промышленными объектами. Диаметр газопроводов, эксплуатационное давление и температура также находятся в широком интервале.

А.П Сазонов, А.В. Алексахин,
ОАО «Газпром» ООО «ВНИИГАЗ»

В России в настоящее время в эксплуатации находится свыше 150 тыс. км магистральных газопроводов, защищенных различными типами антикоррозионных покрытий.

Для обеспечения антикоррозионной безопасности газопроводов в России используется комплексное сочетание пассивной (антикоррозионные покрытия) и активной (электрохимической) защиты.

Для организации электрохимической защиты объектов ОАО «Газпром» имеется специальная служба, руководимая Отделом защиты от коррозии и осуществляющая мониторинг коррозионного состояния газопроводов.

Решением проблем разработки, испытаний и внедрения новых антикоррозионных материалов и технологий нанесения покрытий как в трассовых, так и заводских условиях, по поручению

Таблица 1. Хронология применения защитных покрытий при строительстве газопроводов

Конец 40-х – середина 70-х годов	Битумные мастики
Начало 70-х – середина 90-х годов	Полимерные липкие ленты
Начало-середина 80-х годов	Термооплавляемые эпоксидные покрытия заводского нанесения
Начало 80-х – по настоящее время	Экструдированные полиэтиленовые покрытия заводского нанесения
Начало 90-х – по настоящее время	Полиуретановые мастики заводского и трассового нанесения
Начало 80-х – по настоящее время	Термоусаживающиеся материалы
С начала 2000 года	Разработка новых битумно-полимерных материалов для переизоляции газопроводов при ремонте. Расширение номенклатуры применяемых материалов отечественного производства.

ОАО «Газпром» занимается Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий ООО «ВНИИГАЗ».

Для организации проведения и контроля за этими работами в 2003 г. ОАО «Газпром» была создана постоянно действующая комиссия для проведения испытаний изоляционных покрытий и оборудования по ремонту изоляции газопроводов.

В 2004 г. была организована Комиссия ОАО «Газпром» по приемке новых видов трубной продукции, которая рассматривает предложения производителей, оценивает их техническую и организационную готовность к производству труб и соединительных деталей с покрытием, согласовывает технические условия на выпуск и поставку продукции на объекты ОАО «Газпром».

ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ЗАВОДСКОГО НАНЕСЕНИЯ

Нанесение антикоррозионных покрытий на трубы, соединительные детали, запорную арматуру и монтажные заготовки в заводских (базовых) условиях имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с трассовой изоляцией. Некоторые типы покрытий практически невозможно нанести в условиях трассы.

Основные преимущества заводского нанесения покрытий:

- высокое качество подготовки поверхности нанесению,
- постоянный автоматизированный контроль за технологическим процессом нанесения,
- постоянный аппаратный контроль качества получаемых покрытий,
- автоматизированное нанесение покрытий,
- высокая производительность применяемого оборудования,
- гарантированное качество выпускаемой продукции.

Заводские покрытия труб

Основным направлением повышения надежности и долговечности антикоррозионной защиты подземных газопроводов в ОАО «Газпром» и практическое устранение вероятности стресс-коррозионного разрушения за счет воздействия внешних факторов является использование труб с заводским полиэтиленовым покрытием.

В настоящее время основные российские производители труб для строительства газопроводов имеют цеха по нанесению наружных эпоксидных и двух-трехслойных полиэтиленовых и внутренних гладкостных (антифрикционных) покрытий:

- Волжский трубный завод;
- Выксунский металлургический завод;
- Челябинский трубопрокатный завод;
- Ижорский трубный завод.

В Москве расположено специализированное предприятие – «Московский трубозаготовительный комбинат» по нанесению различных типов покрытий на трубы всех диаметров. Завод также производит трубы с теплоизоляцией по технологии «труба в трубе». Аналогичные предприятия по нанесению покрытий на трубы находятся в г. Пензе – ЗАО «ПРИЗ-НЕГАС», г. Тюмени – ОАО «Сибпромкомплект» и др.

Эти предприятия выпускают свою продукцию по техническим условиям, согласованным ОАО «Газпром», используя материалы, прошедшие испытания в ООО «ВНИИГАЗ».

ООО «ВНИИГАЗ» на основе результатов испытаний различных марок материалов для заводской изоляции труб, анализа международных стандартов и спецификаций на строительство подземных и морских газопроводов были разработаны



prodacor
Protective & Decorative Coatings

КОМПЛЕКС ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

для НАДЕЖНОЙ и ДОЛГОВЕЧНОЙ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Высокотехнологичные ЛКМ для антикоррозионной защиты

Антикоррозионные грунтовки, грунт-эмали и эмали с высокими защитными свойствами и оптимальной технологией нанесения

Однокомпонентные и двухкомпонентные материалы на основе синтетических полимеров



г. Ярославль

Тел.: (4852) 49-26-32,

49-27-35/47, 49-13-63

Факс: (4852) 45-07-20

e-mail: info@ruskraski.ru

www.ruskraski.ru



РУССКИЕ КРАСКИ

технические требования (СТО Газпром) к наружному полиэтиленовому и полипропиленовому, а также внутреннему гладкостному покрытиям.

С целью контроля и регламентации работ по проведению приемочных испытаний технологии нанесения на трубные изделия заводских покрытий в ОАО «Газпром» разработаны соответствующие СТО.

Все работы по рассмотрению предложений производителей трубной продукции с покрытием проводятся специалистами ООО «ВНИИГАЗ» по поручению Комиссии ОАО «Газпром» по приемке новых видов трубной продукции и в соответствии с одобренными ею процедурами.

Другие типы заводских покрытий

Технология производства труб с эпоксидным покрытием была освоена Волжским трубным заводом в начале 80-х гг. Однако вследствие их низкой, особенно труб большого диаметра, стойкости к механическим нагрузкам при транспортировке и строительстве они не нашли широкого применения.

В начале 90-х г. ООО «ВНИИГАЗ» совместно с японскими и украинскими специалистами была отработана технология заводского автоматизированного нанесения полиуретановых мастик на линии покрытий Харцызского трубного завода (Украина), однако эта технология также не получила дальнейшего распространения из-за прекращения совместных работ после распада СССР.

Заводские покрытия соединительных деталей и запорной арматуры

В начале 90-х г. ООО «ВНИИГАЗ» по заданию ОАО «Газпром» была разработана технология изоляции соединительных деталей и крановых узлов с применением двухкомпонентных полиуретановых мастик.

В настоящее время эта технология освоена всеми производителями соединительных деталей диаметром до 1420 мм и осуществляется по техническим условиям, согласованным Комиссией ОАО «Газпром».

Для защиты деталей малого диаметра также была разработана технология применения оплавляемых порошковых красок. Покрытие наносится на предварительно нагретое до 200–250°C изделие окунанием в псевдооживленный слой эпоксидного порошка.

ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ТРАССОВОГО НАНЕСЕНИЯ

Полимерные пленочные материалы

Широкое применение полимерных лент с бутилкаучуковым липким слоем приходится на период наиболее бурного строительства магистральных газопроводов в нашей стране, таких, например, как газопроводы Средняя Азия – Центр, Союз и др. В основном при строительстве применялись ленты импортного производства (США, Япония, Италия). Производство отечественных полимерных липких лент было освоено в середине 80-х гг. в г. Новокуйбышевске на заводе НКЗИМ. При участии ООО «ВНИИГАЗ» была разработана полимерная лента «Полилен-МВ» с адгезионным слоем, способным вулканизироваться после нанесения.

Практический опыт эксплуатации газопроводов с пленочным покрытием показал, что срок их службы на трубах диаметром более 820 мм в среднем составляет 7–10, максимально 12–15 лет, в зависимости от температуры и условий эксплуатации.

Защитная способность покрытия на основе липких лент начинает ухудшаться из-за нарушения сплошности покрытия уже при укладке и засыпке трубопровода и затем дополнительно снижается за счет отслоения покрытий при подвижке газопровода, грунта и воздействия средств электрохимической защиты в процессе эксплуатации, особенно при температурах выше 35–40°C.

Возникающие дефекты покрытия ведут не только к снижению коррозионной защищенности эксплуатируемых объектов, но и к значительному увеличению затрат на электрохимическую защиту газопроводов. Кроме того, в ходе эксплуатации газопроводов, защищенных полимерными липкими лентами, вследствие нарушения целостности покрытия и целого ряда других факторов возможно развитие процессов стресс-коррозионного растрескивания металлов труб под напряжением.

В настоящее время имеются все предпосылки отказаться от применения полимерных липких лент, перейдя на использование труб с заводской изоляцией.

Полимерные битумные ленты

К полимерным липким лентам также можно отнести пленочные материалы с адгезионным слоем на основе битумных мастик.

По своей конструкции эти материалы практически не отличаются от лент с каучуковым липким слоем, а во многих

случаях имеют более низкие эксплуатационные характеристики.

Все недостатки эксплуатации магистральных газопроводов, заизолированных полимерными лентами с каучуковым липким слоем, будут проявляться на новых типах битумных лент.

Термоусаживающиеся полимерные ленты

Отечественной промышленностью, ЗАО «Терма» (г. С.-Петербург) и ОАО «Гефест-Ростов» (г. Ростов-на-Дону), выпускаются термоусаживающиеся ленты с термоплавким адгезионным слоем. Однако протяженное нанесение этих материалов в трассовых условиях ограничивается высокой энергоемкостью процесса (предварительный нагрев труб до температуры примерно 100°C) и невозможностью обеспечить необходимую чистоту подготовки поверхности при нанесении.

Термоусаживающиеся манжеты

Как трубы, так и фасонные изделия с заводским покрытием по краям имеют неизолированные участки длиной 100–150 мм для выполнения сварочных работ.

Для изоляции сварных стыков труб с заводским полиэтиленовым покрытием в ОАО «Газпром» в настоящее время рекомендованы импортные термоусадочные манжеты «Raychem» (HTLP-60) и «Canusa» (GTS-65), а также отечественные термоусаживающиеся манжеты «Терма-СТМП» производства ЗАО «Терма» и «Терморад-МСТ» производства ОАО «Гефест-Ростов». Эти типы манжет поставляются в комплекте с эпоксидным праймером.

Терморективные мастики

К терморективным мастикам относятся, как правило, двухкомпонентные, полиуретановые или эпоксидные полимерные композиции.

Более технологичными для применения в трассовых условиях являются полиуретановые мастики. Этот тип материалов может наноситься на защищаемые изделия как в заводских, так и трассовых условиях. Средний срок практической эксплуатации этого типа покрытия («Protegol 32-10») на объектах ОАО «Газпром» составляет более 25 лет.

В начале 90-х г. ООО «ВНИИГАЗ» была начата отработка технологии трассового нанесения полиуретановых мастик с использованием материала Frucs-1000А.

В настоящее время в реестр ОАО «Газпром» включен целый ряд полиурета-

новых материалов отечественного и импортного производства, разрешенных к применению на объектах общества.

Недостатком всех полиуретановых и эпоксидных мастик, как и других типов терморезистивных материалов, является возможность их нанесения только при положительных температурах, на тщательно подготовленную поверхность, что ограничивает их применение в зимних условиях.

Битумно-полимерные мастики

ООО «ВНИИГАЗ» совместно с ООО «Севергазпром» и ООО «Тюмен-трансгаз» с привлечением отечественных производителей ЗАО «Делан», ОАО «Стеклонит», ОАО «Гефест-Ростов», ПКФ «Промтех-НН» и других были разработаны материалы и технология переизоляции магистральных газопроводов.

Проведение этих работ было связано с острой необходимостью разработки материалов и технологий для переизоляции газопроводов, срок службы защитных покрытий которых составляет более 15 лет.

Реально в трассовых условиях могут применяться полимерные липкие, полиуретановые и битумно-полимерные мастики.

Использование полимерных липких лент для переизоляции газопроводов при проведении капитального ремонта не позволяет получить надежное покрытие со сроком службы хотя бы 10–15 лет.

Это связано с целым рядом причин:

- невозможностью обеспечить качественное удаление старых покрытий и очистки металла труб, бывших в эксплуатации;
- наличием на поверхности металла труб допустимых поверхностных участков коррозионных повреждений и образование в этих местах при намотке лент зон воздушных пустот, т.е. потенциальных мест протекания коррозионных процессов;
- невозможностью соблюдения технологических режимов для обеспечения качественного нанесения лент в северных условиях при отрицательных температурах.

Покрытия на основе полиуретановых мастик, несмотря на высокие защитные свойства, также невозможно эффективно применять в зимних условиях Севера. Кроме того, существующая в настоящее время технология их нанесения не подходит для протяженной переизоляции линейной части магистральных газопроводов, поскольку

разрабатывалась для защиты обвязок компрессорных станций. Полиуретановые мастики целесообразно применять на выявленных участках газопроводов, имеющих склонность к КРН, если отсутствует возможность их замены на трубы с заводской изоляцией.

В связи с вышеизложенным наиболее перспективным для переизоляции магистральных газопроводов является применение термолепких мастик. Проведенные ООО «ВНИИГАЗ» испытания существующих битумных мастик показали ряд их недостатков как по физико-механическим, так и эксплуатационным характеристикам.

Разработанные новые конструкции покрытий на основе битумно-полимерных мастик и рулонных битумных материалов, а также технология и оборудование для их нанесения позволило ОАО «Газпром» начиная с 2004 г. начать выполнение программы переизоляции магистральных газопроводов.

В настоящее время ведутся разработки новых термопластичных материалов и технологий их механизированного нанесения для изоляции узлов газопроводов сложной конфигурации с повышенной температурой эксплуатации. Эта работа ведется совместно с ЗАО «Делан».



Ведущая российская научно-производственная компания предлагает к использованию протяженные гибкие заземлители из электропроводной резины – современные средства электрохимической защиты от подземной коррозии: газопроводов, нефтепроводов, теплотрасс, продуктопроводов, резервуаров долгосрочного хранения ГСМ, любых иных металлических сооружений любой формы и металлоемкости.



Система менеджмента качества соответствует требованиям

ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (ИСО 9001:2000)

Свидетельства на товарные знаки "ЭР" и "ПАР", рег. № 225481, № 225482, № 345471, № 345472

Патент РФ № 2236483, Патент РФ № 2291226 на электроды анодного заземления

Методика "Способы защиты подземных металлических сооружений от коррозии протяженными гибкими анодами (ПГА)"

ДЛЯ ВАС МЫ ГОТОВЫ ПРОВЕСТИ:

- диагностику текущего состояния металлических конструкций;
- подбор необходимых средств ЭХЗ;
- расчет и проектирование системы ЭХЗ;
- поставку электродов анодного заземления и шеф-монтаж;
- консультации по всем вопросам производства и применения протяженных гибких анодов ПАР и ЭР.

ООО «МИНАДАГС» E-mail: info@minadags.ru www.minadags.ru

Малая Пироговская ул., 1, МИТХТ, Москва, 119435, Т./ф. (499) 246 27 41

шоссе Энтузиастов, 5, ВНИИКП, оф. 1204, Москва, 111024, Т./ф. (495) 225 87 76