

# НЕФТЕКАМСКИЙ ЗАВОД НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ:

## СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

История исследования и поиска оптимальных защитных покрытий для обеспечения безаварийной работы и долговечности трубопроводов показала, что это напрямую зависит от надежности их противокоррозионной защиты.

**О**бщество с ограниченной ответственностью «Нефтекамский завод нефтепромышленного оборудования» ведет свою историю с 1975 года. Спектр деятельности предприятия весьма широк, и, если в начале своего трудового пути коллектив по большей части был занят ремонтом и обслуживанием нефтепромышленного и погружного оборудования, то в настоящее время номенклатура продукции и услуг исчисляется сотнями наименований.

Более 20 лет целенаправленной работы предприятия были посвящены поискам и внедрению в производство различных технологий, обеспечивающих защиту от коррозии стальных труб и деталей трубопровода.

Необходимость обеспечения надежности трубопроводных систем особенно остро встает в связи с техногенным воздействием данных объектов на окружающую среду, довольно высоким уровнем отказов трубопроводного транспорта, приводящих к экономическим потерям и серьезным экологическим последствиям.



Трубы стальные с внутренним полимерным покрытием и наружной изоляцией усиленного типа

Применение современных научных достижений в этой области и выработка собственных решений позволяют на сегодняшний день максимально удовлетворять самые строгие требования заказчиков.

Результаты многолетних исследований показали неоспоримые преимущества антикоррозионных покрытий заводского исполнения, высокий технический уровень которых уменьшает риск возникновения техногенных катастроф, увеличивает эксплуатационную надежность и срок службы трубопроводов, снижает потери металла от коррозии, значительно сокращает экономические затраты, связанные с простоем объектов и ремонтом вышедшего из строя трубопровода.

Основной ущерб целостности трубопроводных систем наносит коррозия внутренних поверхностей труб, так как они находятся в непосредственном контакте с агрессивными перекачиваемыми жидкостями.

Один из вариантов антикоррозионной защиты – полимерное покрытие. Трубы, имеющие внутреннюю полимерную защитную оболочку, имеют ряд неоспоримых преимуществ, в числе которых возрастание пропускной способности трубы в результате роста скорости потока перекачиваемой жидкости, увеличение срока службы и межремонтного периода за счет уменьшения различных отложений.

Опыт эксплуатации промышленных трубопроводов с антикоррозионным покрытием показал, что их аварийность в 4 раза ниже, чем трубопроводов без покрытия.

В 2003 году в ООО «НЗНО» было внедрено современное оборудование по нанесению внутреннего полимерного покрытия и производству наружной изоляции усиленного типа бесшовных и электросварных прямошовных труб типоразмерами от 60 до 325 мм толщиной стенки от 4 до 16 мм.

Предприятие предъявляет высокие требования к качеству продукции собственного трубного производства.



*Линия наружной изоляции*

В этой связи контроль над соблюдением выполнения технологического процесса выполняется на всех его этапах, начиная с момента входного контроля труб нефтяного сортамента, поступающих с трубопрокатных заводов, всех конструкционных материалов покрытия, и заканчивая контролем качества готовой продукции и анализом эксплуатации с заказчиками.

Процесс входного неразрушающего контроля проходят 100% труб, поступающих от производителей. Он выполняется на автоматизированной установке дефектоскопии «УРАН-3000».

Принцип действия данной установки обеспечивает высокое качество контроля и выявление дефектов продукции, уже прошедшей контроль у изготовителя.

Сочетание электромагнитного, магнитноиндукционного, электромагнитно-акустического методов контроля позволяет определить дефекты любой ориентации наружной и внутренней поверхностей трубы, а также в толще металла, производить контроль кривизны и толщины стенки, размагничивание, определение марки материала, измерение длины.



*Проверка кривизны трубы*



*Выявление поперечных дефектов трубы*

Исследование механических свойств и химического состава трубы производится в аккредитованной заводской лаборатории.

К сожалению, в настоящее время далеко не все производители трубной продукции способны обеспечить соответствующее качество поверхностей производимых труб. Таким образом, выявление значительного процента брака уже на начальной стадии производства исключает участие труб со скрытыми дефектами в дальнейших производственных процессах.

Конструкция внутреннего полимерного покрытия представляет собой слой праймера и порошковой эпоксидной краски.

Наружное трехслойное покрытие состоит из эпоксидного праймера, адгезива и полиэтилена. Критериями выбора материалов послужили их технологические и защитные свойства, а также условия эксплуатации трубопровода. Данное покрытие отвечает требованиям ГОСТ Р 51164 и обеспечивает надежную защиту на весь период эксплуатации.

Область стыка труб должна обеспечивать прочность и герметичность при избыточном давлении, а также коррозионную стойкость, соответствующую трубам в антикоррозионном исполнении. Эти требования выдвигают проблему надежного соединения труб с покрытием на первое место.



*Конусно-раструбное соединение стальных труб с внутренним полимерным покрытием и наружной изоляцией*

Все методы защиты соединений труб с внутренним покрытием от коррозии имеют определенные преимущества и недостатки. Основным преимуществом способа соединения труб сваркой является его простота и традиционность, но это преимущество является источником основных недостатков, возникающих в связи с необходимостью применения конструкторских и технологических решений, защищающих внутреннее покрытие труб от теплового воздействия сварки. Этот фактор стал существенным аргументом в пользу выбора технологии механического соединения труб без применения сварки для его внедрения и расширения применения при строительстве трубопроводов в коррозионно-стойком исполнении.



*Сварка узла трубопровода*

Сборка труб в ООО «НЗНО» выполняется по технологии конусно-раструбного соединения стальных труб диаметрами до 325 мм включительно на комплексе оборудования и по технологии фирмы «BUTLER TECH». Технология предусматривает монтаж труб без покрытий, а также труб с внутренним покрытием.

Метод механических соединений труб заключается в специальной подготовке стыкуемых концов труб путем формовки конуса и раструба, нанесении на соединяемые концы герметизирующей мастики на основе эпоксидных смол и последующей запрессовке концов с гарантированным натягом.

Технология механических соединений характеризуется высокой производительностью, простотой и использованием, как в условиях цеха, так и в любых погодных условиях; экономичностью; исключают необходимость сварочных материалов, радиографического и ультразвукового контроля. Технология конусно-раструбного соединения отличается экологической чистотой по отношению к традиционной электродуговой сварке.

При этом появляется возможность уменьшить численность персонала, занятого на строительстве трубопровода с одновременным увеличением скорости прокладки до полутора километров в день.

Также следует отметить, что конусно-раструбный способ позволяет использовать тонкостенные трубы и производить соединение труб с различными антикоррозионными покрытиями без их разрушения.

Современный газонефтепровод – это сложная техническая система, протяженность которой, порой, уходит на тысячи километров. Помимо труб в ее состав входят фасонные соединительные детали (отводы, переходы, тройники), запорная арматура (задвижки, заглушки, крановые узлы), сеть технологических трубопроводов, требующие такой же надежной защиты от коррозии.



Эти требования достаточно четко изложены в ГОСТ Р 51164, которые гласят, что изоляционные материалы вышеназванных соединительных изделий, а также сварных стыков труб с заводским покрытием по своим техническим характеристикам должны соответствовать основному покрытию труб.

Для достижения максимальной защиты трубопровода на всех его участках в ООО «НЗНО» налажено производство отводов, тройников, переходов, патрубков с внутренним полимерным покрытием.

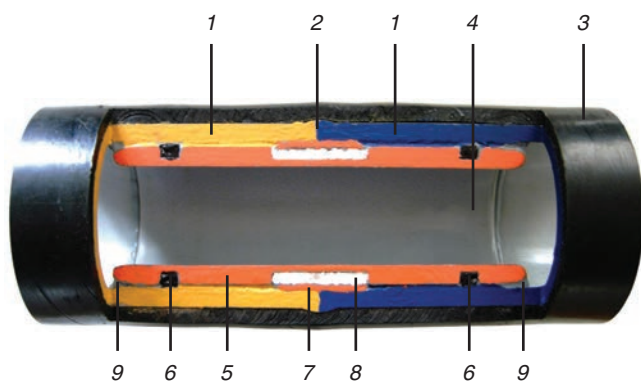
Детали трубопроводов изготавливаются диаметрами от 60 до 325 мм с толщиной стенки от 4 до 11 мм. Подготовка законцовок производится под сварное и раструбно-конусное соединение.

Среди разнообразных способов нанесения защитных покрытий на внутреннюю поверхность фасонных деталей трубопроводов электростатическое распыление наиболее удобно и обеспечивает лучший контроль толщины покрытия. Оно стало основным методом нанесения покрытий в промышленности.

Метод трибостатического напыления нашел применение при выполнении внутреннего полимерного покрытия деталей трубопроводов в ООО «НЗНО». Трибостатические системы по сравнению с системами, использующими коронный разряд, имеют преимущества, в числе которых возможность нанесения покрытий на детали сверхсложной формы и обеспечение высокого качества и равномерности отделки.

Надежность сварного соединения труб и деталей трубопровода с полимерным покрытием обеспечивается за счет применения центрирующих втулок с полимерным покрытием.

Втулки производства ООО «НЗНО» имеют ряд выраженных преимуществ перед аналогами за счет конструктивной особенности, которая позволяет исключить смещение кромок, создать гарантированный зазор между трубами в процессе сварки и обеспечить меньшее сужение проходного сечения трубопровода.



- 1 – свариваемые трубы
- 2 – сварной стык
- 3 – наружное покрытие
- 4 – внутреннее полимерное покрытие
- 5 – втулка центрирующая
- 6 – манжета резиновая
- 7 – втулка стальная разрезная
- 8 – кольцо из теплоизоляционного материала
- 9 – герметик

Сварное соединение труб с внутренним полимерным покрытием и наружной изоляцией с помощью втулки центрирующей



Втулки центрирующие для соединения труб с внутренним и наружным антикоррозионным покрытием

Кроме того, втулка фиксируется от смещения в осевом направлении.

Теплоизоляционный материал предохраняет полимерное покрытие в зоне сварного шва, а щелевой зазор подкладного кольца втулки гарантирует эффективный отвод образующихся газов.

Втулки центрирующие успешно применяются при стыковке труб для трубопроводов с различной протяженностью, а также при выполнении мелкого ремонта трубопроводов.

Качество защитных покрытий постоянно повышается. Примерно каждые 5 лет на рынке появляются новые изоляционные материалы, новые технологии и оборудование для нанесения покрытий на трубы в заводских и трассовых условиях, разрабатываются и внедряются методики диагностирования и прогнозирования остаточного ресурса трубопроводов, методы безопасной эксплуатации трубопроводов с применением активных и пассивных систем противокоррозионной защиты.

Но вместе с тем, становятся более жесткими условия строительства и эксплуатации трубопроводов (Крайний Север, Западная Сибирь, глубоководная прокладка, наклонно-направленное бурение, разработка морских месторождений нефти и газа, эксплуатация при температурах выше 100°C и др.).

Специалисты ООО «НЗНО» находятся в тесной взаимосвязи с разработчиками антикоррозионных покрытий. Многие конструкционные материалы, применяемые на предприятии, были разработаны по техническим заданиям непосредственно для ООО «НЗНО».

Использование защитных изолирующих покрытий во многом повышает экономичность и безопасность проведения монтажа и уменьшает эксплуатационные расходы. Эти факторы, безусловно, важны как для производителей, так и для потребителей.

Однако следует помнить, что именно целенаправленное применение передовых технологий в значительной степени снижает риск возникновения техногенных катастроф и способствует сохранению и поддержанию экологического баланса. ●



**ООО «НЗНО»**  
**452684, Республика Башкортостан,**  
**г. Нефтекамск, ул. Монтажная, д. 7**  
**тел. (34783) 79-362**  
**тел./факс (34783) 79-321**  
**e-mail: nzno@nzno.bashneft.ru**  
**www.nzno.ru**