

УДК 622.692.4.053:691:699.8

А. М. Ахмедов

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ НАНЕСЕНИЯ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ

Приводятся результаты анализа современного состояния магистральных газопроводов на территории России, а также диаграммы и графики, наглядно показывающие динамику капитальных ремонтов магистральных трубопроводов. Представлены некоторые современные изоляционные материалы, активно используемые при капитальном ремонте и строительстве магистральных трубопроводов.

К л ю ч е в ы е с л о в а: строительство магистральных трубопроводов, капитальный ремонт магистральных трубопроводов, изоляция, современные технологии, газопровод, магистральный трубопровод.

The results of the analysis of current state of the main gas pipelines on the territory of Russia are provided, as well as diagrams and graphics demonstrating the dynamics of repairs of the main pipelines. Some modern isolation materials that are often used at repair and construction of main pipelines are presented.

К e y w o r d s: construction of main pipelines, repair of main pipelines, isolation, modern technologies, gas pipeline, main pipeline.

Магистральные трубопроводы (МТ) — это капитальные инженерно-технические сооружения, предназначенные для непрерывного регулируемого транспорта газа, нефти, нефтепродуктов и других продуктов на значительные расстояния. Их протяженность составляет несколько сотен тысяч километров: только по данным отчета ОАО «Газпром», число газопроводов на территории России составляет 164,7 тыс. км и их протяженность с каждым годом увеличивается (рис. 1) [1].



Рис. 1. Протяженность магистральных газопроводов по территории России

В процессе доставки нефти и газа от районов добычи к потребителям участки трубопровода по длине могут пересекать как естественные (моря, реки, озера, овраги, балки и т. п.), так и искусственные препятствия (автомобильные, железнодорожные пути, пересечения с различными коммуникациями и т. п.), и, соответственно, эти участки могут находиться в разных климатических районах. Поэтому

по длине всего трубопровода изоляционное покрытие должно удовлетворять целому ряду требований, среди которых: толщина; устойчивость к ультрафиолетовому и тепловому старению; относительное удлинение при разрыве, %; удельное электрическое сопротивление, Ом · м; адгезия; морозостойкость [2].

Улучшение перечисленных характеристик, а также технологий нанесения изоляционных покрытий на МТ при реконструкции и капитальном ремонте просто необходимо в целях увеличения долговечности, безаварийности и эксплуатационной пригодности, а значит, находит свою актуальность на сегодняшний день.

Как показывает практика строительства и капитального ремонта МТ, появляются новые изоляционные материалы, улучшается технология их нанесения. Но с открытием новых месторождений, например, на Крайнем Севере или на других территориях с экстремальными условиями, требуются новые покрытия и технологии их нанесения для увеличения продолжительности эксплуатации МТ.

Анализ статистических отчетов ОАО «Газпром» за 2007—2011 гг. (рис. 2, 3) [3], показывает, что объемы капитального ремонта МТ, в том числе и нанесения новых изоляционных покрытий, имеют тенденцию снижения. По другим данным (рис. 4), большая часть газопроводов на территории России эксплуатируется уже от 21 до 33 лет [4].



Рис. 2. Ремонт изоляционных покрытий на территории России по данным отчетов ОАО «Газпром»



Рис. 3. Капитальный ремонт газопроводов на территории России, проводимый ОАО «Газпром» в 2007—2011 гг.



Рис. 4. Срок службы магистральных трубопроводов на территории России

Таким образом, современные изоляционные покрытия, технологии их нанесения, капитального ремонта и реконструкции МТ требуют определенного совершенствования, и их исследование по-прежнему является актуальным.

В нашей стране существует огромное количество заводов, специализирующихся на выпуске изолированных труб (Волжский трубный завод, Синарский трубный завод, Северный трубный завод, Таганрогский металлургический завод, Выксунский завод, Московский опытно-экспериментальный трубозаготовительный комбинат и т. п.). Рассмотрим технологию изготовления современных изолированных труб на отечественных заводах.

Неизолированные трубы поступают на склад, где подвергаются входному контролю качества, далее они попадают в цех изоляции, там также подвергаются контролю качества. Очистка труб проводится в дробеметной камере, очищенные «блестящие» трубы поступают в печь основного нагрева, где их нагревают в зависимости от свойств изолирующих материалов до 180...200 °С.

Далее в камере эпоксидного напыления на них наносят слой эпоксидного порошка, или праймера, после чего трубы поступают в зону нанесения экструзионных покрытий, а затем — в камеру охлаждения, где омываются непрерывным потоком воды. В результате перед поступлением на склад готовой продукции трубы имеют уже сформированное покрытие с температурой не более 50...60 °С. Далее они подвергаются зачистке концов под сварку. Предварительно наружное покрытие проверяется на соответствие его показателей и требованиям технических условий.

Проверенные трубы с зачищенными концами маркируются и складываются или при необходимости сразу отправляются заказчику. Как правило, на современном этапе каждый трубозаготовительный комбинат сотрудничает с ведущими научно-исследовательскими институтами, занимающимися антикоррозионной защитой трубопроводов, постоянно проводит вместе с ними испытания новых антикоррозионных покрытий и материалов, что является одним из доказательств того, что они идут в правильном направлении, развивая и улучшая свою продукцию, что, несомненно, скажется на долговечности изоляционных покрытий в будущем.

С применением труб с заводской изоляцией при строительстве МТ сокращается продолжительность выполнения изоляционных работ, повышается качество нанесения покрытия, снижается трудоемкость изготовления, улучшается технологичность. Основными недостатками изоляционного покрытия, выполненного в трассовых условиях, является то, что сложно нагреть металл трубы до высоких температур, например, при температуре окружающей среды $-30...-40$ °С, а на заводе труба нагревается до $180...200$ °С, следовательно, от этого зависит и качество конечной продукции в целом.

Нанесение изоляции в трассовых условиях выполняется после сварки труб в непрерывную нить и проверки качества сварного шва. Для нанесения покрытий применяются передвижные механизированные колонны, состоящие из трубоукладчиков, очистных, изоляционных машин и т. д.: перемещаясь по сваренному трубопроводу, они выполняют операции по его очистке при помощи щеток (рис. 5), нанесению праймера и последующему нанесению самого защитного покрытия. При выполнении работ в зимнее время в состав оборудования дополнительно вводится передвижная печь для нагрева и сушки труб.

В трассовых условиях, если судить по качеству, изоляционное покрытие уступает заводскому. Это объясняется влиянием погодных факторов, отсутствием условий для постоперационного контроля качества на всех этапах, а также — в некоторых случаях — недогревом металла и несоблюдением качества нанесения.

После сварки и контроля качества сварного стыка трубы изолируют термоусаживающимися манжетами. На сегодняшний день на рынке представлено огромное количество термоусаживающихся манжет: Новорад-СТ60, ТЕРМА-СТМП, ТЕРМОРАД-МСТ и др.



Рис. 5. Очистка трубы от изоляции при капитальном ремонте МТ

Рассмотрим технологию наплавления манжеты на сварной стык на примере термоусаживающихся манжет ТЕРМА-СТМП и ТЕРМОРАД-МСТ производства предприятий «ТЕРМА» г. Санкт-Петербурга и «Гефест» г. Ростова-на-Дону соответственно, активно применяющихся на сегодняшний день в строительстве

и капитальном ремонте. Технологии нанесения манжеты несколько отличаются друг от друга, но имеют ряд обязательных технологических операций.

Сначала производится нагрев сварного стыка до температуры около 50 °С в целях удаления с поверхности конденсационной влаги, температура должна быть выше точки росы до проведения основного нагрева, затем выполняется пескоструйная обработка сварного стыка и прилегающей зоны изоляционного покрытия. После этого производится дополнительный нагрев сварного стыка до температуры, требуемой производителями манжеты, причем температура поверхности должна контролироваться контактным термометром в нескольких точках. Далее на нагретую поверхность и прилегающее покрытие наносится праймер, после чего опять необходимо провести нагрев поверхности с целью отверждения покрытия. Затем можно начинать наплавлять манжету и прикатывать ее с помощью ролика.

В нашей стране большинство трубопроводов находится в эксплуатации уже 30—40 лет, поэтому на сегодняшний день создание новой изоляции, а также совершенствование современной, которая удовлетворяла бы требованиям долговечности, более чем актуальна. Ведь никто не будет возражать, если эксплуатационная пригодность изоляционного покрытия трубопроводов возрастет, а затраты на капитальный ремонт трубопровода уменьшатся в связи с отсутствием необходимости и хорошим состоянием покрытия по прошествии этих же 30—40 лет.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Годовой отчет ОАО «Газпром» за 2011 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gazprom.ru/f/posts/30/035480/annual-report-2011-rus.pdf> (дата обращения : 28.11.2012).
2. ГОСТ Р 51164—98. Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии. М. : Изд-во стандартов, 1998.
3. Годовые отчеты ОАО «Газпром» за 2007—2010 гг. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gazprom.ru/investors/reports/2012/> (дата обращения : 28.11.2012).
4. Годовой отчет ОАО «Газпром» за 2009 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gazprom.ru/f/posts/28/135151/annual-report-2009.pdf> (дата обращения : 28.11.2012).
1. Godovoy otchet ОАО «Gazprom» za 2011 g. [Elektronnyy resurs]. URL: <http://www.gazprom.ru/f/posts/30/035480/annual-report-2011-rus.pdf> (data obrashcheniya : 28.11.2012).
2. GOST R 51164—98. Truboprovody stal'nye magistral'nye. Obshchie trebovaniya k zashchite ot korrozii. M. : Izd-vo standartov, 1998.
3. Godovye otchety ОАО «Gazprom» za 2007—2010 gg. [Elektronnyy resurs]. URL: <http://www.gazprom.ru/investors/reports/2012/> (data obrashcheniya : 28.11.2012).
4. Godovoy otchet ОАО «Gazprom» za 2009 g. [Elektronnyy resurs]. URL: <http://www.gazprom.ru/f/posts/28/135151/annual-report-2009.pdf> (data obrashcheniya : 28.11.2012).

© Ахмедов А. М., 2013

*Поступила в редакцию
в декабре 2012 г.*

Ссылка для цитирования:

Ахмедов А. М. Современное состояние магистральных трубопроводов и технологий нанесения изоляционных покрытий при строительстве и капитальном ремонте // Интернет-вестник ВолГАСУ. Сер.: Политематическая. 2013. Вып. 3(28). URL: [http://vestnik.vgasu.ru/attachments/Akhmedov-2013_3\(28\).pdf](http://vestnik.vgasu.ru/attachments/Akhmedov-2013_3(28).pdf)