

Н.С. Петров, руководитель департамента маркетинга и продаж покрытий ООО «ТД «Хайлон-Рус»

АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА НЕФТЕ- И ГАЗОПРОВОДОВ МАТЕРИАЛАМИ NILONG

Компания Nilong разрабатывает и производит антикоррозионные материалы для защиты объектов топливно-энергетического комплекса, таких как морские буровые платформы, резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов, оборудование, гидротехнические сооружения, эстакады, лестницы, ограждения и т.д. Основной компетенцией компании являются специальные покрытия для нефте- и газопроводов, бурильных, обсадных и насосно-компрессорных труб.

Покрытия Nilong для защиты внутренней поверхности насосно-компрессорных (НКТ) и линейных труб от всех видов коррозии и асфальто-смоло-парафиновых отложений (АСПО) давно известны в России, прошли лабораторные и опытные испытания и уже много лет успешно эксплуатируются на месторождениях ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром нефть», ПАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «Сургутнефтегаз» и многих других компаний. При эксплуатации НКТ с покрытием ТС-3000 на месторождениях ООО «Газпромнефть-Хантос», АО «Томскгазпром» и ООО «Газпромнефть-Восток» замечаний и отказов выявлено не было, а работа на скважинах увеличилась в среднем в 4–8 раз.

Компания Nilong предлагает широкий ассортимент для защиты магистральных труб. Так, для защиты внутренней поверхности труб для транспортировки сырой нефти и нефтепродуктов с температурой до 80 °С рекомендуется жидкое эпоксифенольное толстослойное покрытие, не содержащее растворитель, SN-6200 с толщиной слоя до 800 мкм. Данный материал также может быть использован для защиты внутренней поверхности резервуаров. Покрытие может отверждаться в широком диапазоне температур до 80 °С. Время сушки при температуре 60 °С составляет около 1 ч. Порошковые системы для внутренней поверхности

нефтепроводов представлены системой на основе жидкой однокомпонентной фенольной грунтовки ТС-4028 и порошкового покрытия ТС-3700, защищающей от АСПО, отложений солей и углекислой коррозии. Покрытие ТС-3700 успешно прошло испытания на соответствие требованиям ГОСТ Р 58346–2019 «Трубы и соединительные детали стальные для нефтяной промышленности».

Для защиты внутренней поверхности газопроводов разработана серия эпоксидных гладкостных покрытий SN-109, различающихся по содержанию сухого остатка, вязкости и скорости высыхания. Поверхность покрытий снижает со-

противление течению газа и противодействует его переходу в турбулентный режим, что позволяет существенно снизить требуемое давление, увеличить пропускную способность газопровода и расстояние между компрессорными станциями. Данные покрытия соответствуют требованиям API RP5L2, ISO 15741, SY/T 6530–2010 и других технических стандартов. В составе SN-109SF отсутствуют летучие органические растворители. Благодаря своей тиксотропности покрытие обеспечивает отсутствие потеков на вертикальной поверхности при нанесении слоя толщиной до 275 мкм, при этом сохраняя эластические свойства.

Таблица 1. Основные характеристики SN-109SF в соответствии с API RP 5L2

Параметр	Значение	Стандарт
Сухой остаток, %	99	ASTM D1644
Толщина сухой пленки, мкм	90–150	ISO 2808
Шероховатость покрытия, мкм, не более	5	ISO 8503
Степень блеска (угол 60°)	80	ISO 2813
Адгезия покрытия методом решетчатого надреза, не более	1	ISO 2409
Стойкость к абразивному износу, кг	30	ASTM D968
Изгиб, мм, не более	10	ASTM D 522
Стойкость к воздействию солевого тумана в течение 500 ч	Не более 2,0 мм	ASTM B 117
Стойкость покрытия к воздействию воды в течение 21 дня	Отсутствие блистеринга	API RP 5L2
Стойкость к смеси метанола с водой в течение 5 дней	Отсутствие блистеринга	API RP 5L2
Стойкость к изменению газового давления, 10 циклов	Отсутствие блистеринга	API RP 5L2
Стойкость к изменению гидравлического давления, 1 цикл	Отсутствие блистеринга	API RP 5L2
Твердость по Бухгольцу, не менее	105	ISO 2815
Наличие пор в отвержденном и неотвержденном покрытиях	Нет	API RP5 L2

Многие характеристики покрытия превосходят стандартные требования API RP 5L2 (табл. 1). Шероховатость (Rz) отвержденного покрытия по ISO 4288 составила не более 3 мкм, а среднеарифметическое отклонение профиля – 0,2 мкм. Твердость полностью отвержденного покрытия по Бухгольцу по стандарту ISO 2815 достигала 110 вместо установленных 94. При погружении в воду, растворитель и смесь метанола и воды покрытие выдержало 60 дней в воде, 240 ч в растворителе и 60 дней в смеси воды и метанола вместо 21 дня, 4 ч и 5 дней соответственно. Уровень износостойкости по стандарту ASTM D968 превышает минимальное требование стандарта API RP 5L2. Были проведены дополнительные лабораторные испытания покрытия SN-109SF, результаты которых удовлетворяют требованиям СТО Газпром 2-2.2-180-2007, предъявляемым к внутренним гладкостным покрытиям.

В целях удобства нанесения материала SN-109SF может быть предварительно нагрет до 60–70 °С или разбавлен на 1–2 % растворителем для снижения вязкости до требуемой на конкретном предприятии. Покрытие отверждается в широком диапазоне температур, от комнатной до 80 °С, в зависимости от требуемой скорости высыхания. В табл. 2 и 3 приведены значения скоростей высыхания и твердости по Бухгольцу в зависимости от различных температурных режимов.

Для наружной защиты трубопроводов Hilong производит трехслойные полиэтиленовые/полипропиленовые системы и одно- и двухслойные системы на основе эпоксидных порошковых материалов. Трехслойные системы наружной изоляции для эксплуатации при температурах не выше 85 °С состоят из полиэтилена высокой плотности SN-101, полиэтиленового адгезива SN-102 и эпоксидного порошкового праймера SN-105. Праймер разработан в различных модификациях,

Таблица 2. Изменение значение твердости по Бухгольцу в зависимости от режимов сушки

Температура, °С	Время, мин		
	40	50	60
80	100	110	111
70	57	65	77
60	-	30	55

Таблица 3. Зависимость времени высыхания SN-10SF от температуры

Высыхание	Температура, °С					
	10	23	40	60	70	80
На отлив	8 ч	4 ч	2,5 ч	1 ч	35 мин	20 мин
По всей толщине	24 ч	16 ч	8 ч	2 ч	50 мин	30 мин

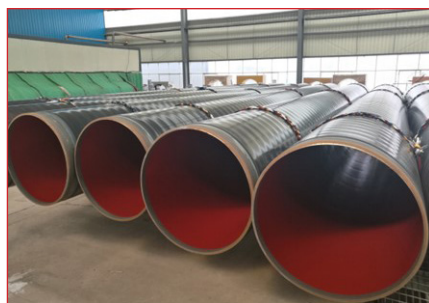


Рис. 1. Промышленное нанесение гладкостного покрытия SN-109SF на трубы для проекта Sinopec

отличающихся по времени гелеобразования, скорости отверждения и условиям применения. Для трубопроводов с температурой эксплуатации до 110 °С рекомендуются трехслойные полипропиленовые системы на основе полипропилена SN-103 и полипропиленового адгезива SN-104 и высокотемпературной версии порошкового праймера SN-105HT. Низкотемпературная версия SN-105D разработана для линий с температурой отверждения до 200 °С. Трехслойное наружное полиэтиленовое покрытие Hilong соответствует требованиям стандартов DIN 30670, CAN/CSA Z245 и GB/T 23257–2009. Однослойное порошковое покрытие SN-106 или двухслойная система на основе материалов SN-106 и SN-107, устойчивая к коррозии, абразивному истиранию и механическому воздействию, предназначены для наружной изоляции магистральных нефте- и газопроводов с температурой эксплуата-



Рис. 2. Трубы с наружным порошковым покрытием для газопровода в Квинсленде (Австралия)

ции до 110–115 °С. Данные покрытия соответствуют требованиям стандартов NACE SP0394–2013, AS 3862–2002, CAN/CSA Z245 и SY/T 0315–2013.

Эффективность материалов Hilong подтверждена их широким использованием мировыми нефтегазовыми компаниями, такими как Shell, Sinopec, SNPC, CNOOC, PDO, PDVSA, BP и др. (рис. 1–2). Группа компаний Hilong создала сеть представительств по всему миру: в странах Ближнего Востока, Азии, Америке, Канаде, Африке и России, где Hilong предоставляет высококачественные продукты и услуги признанным



ООО «ТД «Хайлон-Рус»
119331 РФ, г. Москва,
пр-т Вернадского, д. 29
Тел.: +7 (495) 640-17-93
www.hilong.ru

на международном уровне предприятиям нефтегазового сектора. Компания планирует продолжать продвижение своих материалов и услуг в России, постоянно совершенствуя свои продукты и адапти-