

ГЛАДКОСТНЫЕ ПОКРЫТИЯ СЕРИИ 3М™ SCOTCHKOTE™ 2306 — ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ ДЛЯ ГАЗОТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ И ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ НАНЕСЕНИЯ

Трубопроводы — необходимые артерии для транспортировки энергоносителей. На создание развитой сети, позволяющей доставлять газ и нефть потребителям, требуются значительные инвестиции. Большую часть стоимости (до 95%) составляют затраты на стальные трубы, фитинги и фасонные изделия разных диаметров и формы. Стальные конструкции нуждаются в защите от коррозии для продления срока эксплуатации, снижения издержек, а также уменьшения вложений в капитальный ремонт.

Преимущества создания внешнего защитного покрытия на трубах разного диаметра неоспоримы, однако вопрос о необходимости нанесения внутренних покрытий на трубы более дискуссионный. В данной статье мы остановимся более подробно на гладкостных покрытиях, предназначенных для транспортировки сжиженного газа по трубам диаметром от 508 мм.

Введение

В различных зарубежных системах стандартизации API RP 5L2, ISO, ASTM и др. гладкостные покрытия сочетают в себе, по крайней мере, две функции:

- защита от коррозии;
- создание гладкой внутренней поверхности трубы со значениями шероховатости в диапазоне 1–10 мкм.



Защитные свойства покрытия обеспечивают антикоррозионную стойкость, предотвращая разрушительное действие конденсата серы, неорганических солей, асфальтенов и других сопутствующих транспортировке газа примесей. Защитная функция не вызывает сомнений, и практически все согласны с тем, что защищать трубу необходимо.

С «гладкостью» дело обстоит иначе. Многие технологи, инженеры и руково-

дители сервисных служб эксплуатации трубопроводов задаются следующим вопросом: насколько эффективно создавать гладкостное покрытие внутри труб, если в процессе монтажа артерии неизбежно создание сварных неизолированных швов на стыках труб? Насколько снизятся издержки и потери при транспортировке газа по трубопроводу с покрытием?

Зарубежный опыт использования гладкостных покрытий

Для ответа на эти вопросы компания ЗМ обратилась к международному опыту. На примере газопровода GasAtacama протяженностью 1200 км, проходящего с севера Аргентины до побережья Тихого океана Чили, авторами статьи в журнале Pipeline & Gas Journal¹ была проведена оценка эффективности использования внутренних гладкостных покрытий. Аргентинская часть трубопровода длиной 530 км имела гладкостное покрытие, Чилийская часть — нет. Монтаж трубопровода осуществляла одна и та же сервисная компания. Диа-

метр труб составлял 508 мм. Оценка эффективности работы трубопровода включала капитальные инвестиции, операционные издержки и цену газа при объемах поставки 6 млн м³/день.

В результате было продемонстрировано, что общая стоимость эксплуатации трубопровода с покрытием составила \$40 млн, в случае отсутствия покрытия — \$60 млн. Таким образом, экономия при использовании покрытия составила \$20 млн, причем наибольшая экономия достигалась при высоких скоростях подачи газа — свыше 4–6 млн м³/день.

В докладе² сотрудники компании Bredero Shaw показали, что при уменьшении шероховатости внутренней поверхности трубы с 50 до 5 мкм максимальная скорость подачи газа увеличивается с 8,25 млн м³ до 9,91 млн м³ в день для труб 400-го диаметра, т.е. почти на 18%. Другими словами, основываясь на открытых данных одного из крупнейших игроков газового рынка России, выигрыш от использования гладкостных покрытий при прочих равных условиях в ценах на 2010 год для рассмотренной линии составил бы 1,66 млн. рублей чистой прибыли в день.

Табл.1 Сравнение гладкостных покрытий, производимых компанией ЗМ

| Показатель | 3М™ Scotchkote™ 2306 HF | 3М™ Scotchkote™ 2306 HF (75) | 3М™ Scotchkote™ 2306 SF* |
|---|--|--|--|
| Конечная гладкость покрытия | 8–10 мкм | 3–6 мкм | 1–2 мкм |
| Температура отверждения | 10–40°C | 10–40°C | 60–70°C |
| Требования по технике безопасности работы | Наличие респираторов и оборудования для контроля возможности вспышки и превышения ПДК, VOC 440 г/л | Наличие респираторов и оборудования для контроля возможности вспышки и превышения ПДК, VOC 220 г/л | Наличие только противоаэрозольных масок, нет испарений 0 г/л |
| Скорость отверждения | Сухой на отлип — 2 часа при 20°C | Сухой на отлип — 2 часа при 20°C | 1,5 часа при 60–70°C |
| Толщина нанесения | ТМП 155 мкм, ТСП 75–80 мкм | ТМП 100–125 мкм, ТСП 75–90 мкм | ТМП 100–125 мкм, ТСП 100–125 мкм |
| Средний расход при толщине сухой пленки 100 мкм | 5 м ² /л | 7,5 м ² /л | 10 м ² /л |

Примечание: материал 3М™ Scotchkote™ 2306 SF прошел квалификацию под проект «Северный поток» ОАО «Газпром» на заводах РФ

Технологичность нанесения гладких покрытий

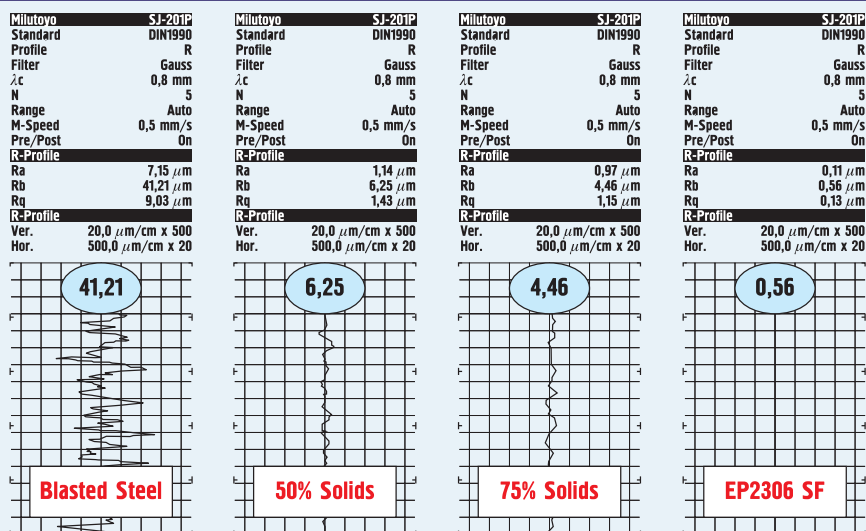
В настоящий момент крупные газотранспортные компании требуют для своих проектов трубы с внутренним гладким покрытием с целью получения максимальной эффективности от использования транспортных артерий. Однако для создания транспортных сетей необходимо привлечь трубоизоляционные заводы. Последние могут использовать широкий круг материалов, разницей между которыми является наличие или отсутствие растворителя.

Исторически сложилось, что гладкие покрытия, содержащие растворители, стали популярными в силу простоты их нанесения и дешевизны. Обратной стороной медали является повышенное содержание летучих веществ, т.е. низкая экологичность продукта, требующая специальных средств защиты органов дыхания людей, наносящих покрытие. Издержки дополняются появлением предела минимальной шероховатости покрытия, который составляет 4 мкм. Другими словами, получение шероховатости ниже 4–5 мкм для растворительных покрытий очень сложная задача в силу испарения растворителя в процессе отверждения материала. Безрастворительные покрытия лишены этого негативного свойства, т.к. количество летучих компонентов составляет 0 г/л и поэтому шероховатость покрытия составляет порядка 1 мкм.

Каждый продукт, содержит он растворитель или нет, имеет свои особенности и области применения. Результаты, представленные в таб.1, получены в лаборатории компании 3М в Норталлертоне, Англия (рис.1). Данные параметры были подтверждены после нанесения на ряде отечественных заводов.

3M™ Scotchkote™ 2306 — серия материалов, которая позволяет сочетать основные пожелания производителей труб с покрытием: технологичность, простоту нанесения, вариации по цене. Важным фактором остается возможность определить толщину конечного покрытия по толщине мокрой пленки (ТМП). Как правило, ТМП и толщина сухой пленки (ТСП) для безрастворительных материалов совпадают. Это позво-

РИС.1 ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ, МКМ



- 1 — дробеструйно очищенная поверхность
- 2 — стальная поверхность с нанесённым покрытием 3M™ Scotchkote™ 2306 HF
- 3 — стальная поверхность с нанесённым покрытием 3M™ Scotchkote™ 2306 HF (75)
- 4 — стальная поверхность с нанесённым покрытием 3M™ Scotchkote™ 2306 SF

ляет увеличить производительность и скорость приемо-сдаточных работ.

Также учитываются пожелания газотранспортных компаний по шероховатости внутренней поверхности трубы и получению прогнозируемых прибылей при пониженных издержках.

Выводы

- Использование гладких покрытий в течение многих лет подтвердило экономическую целесообразность и эффективность данных покрытий на международной арене. Применение гладких покрытий — это возможность для газотранспортных компаний получить дополнительные прибыли.
- Возможность выбора гладких покрытий с разным содержанием сухого остатка и вариации по необходимым технологическим параметрам и по конечной шероховатости позволят заводам осуществлять производство покрытых труб для всего спектра проектов, как Российских, так и международных.
- Во флагмане линейки продуктов 3M™ Scotchkote™ 2306 — покрытия 3M™ Scotchkote™ 2306 SF — отсут-

ствует растворитель, что снижает требования к технологическому обеспечению безопасности труда в силу отсутствия бензилового спирта и прочих летучих и токсичных веществ, обеспечивает прогнозируемую толщину и сниженный расход продукта из-за отсутствия усадки.



3M

3M РОССИЯ
121614 Москва,
ул. Крылатская, д.17, стр.3.
Тел.: +7 (495) 784 74 74
Факс: +7 (495) 784 74 75
www.3mrussia.ru/ispd

Ссылки:

1. RAFAEL ZAMORANO, Internal Coating Total Gas Transport Cost Reduction Study, Pipeline & Gas Journal, October 2002
2. IBP1233 Rio pipeline 2005/ DEVELOPMENT OF A NEW SOLVENT-FREE FLOW EFFICIENCY COATING FOR NATURAL GAS PIPELINES
Graham A. Fogg, Jennifer Morse