

28

М. Бучнев

менеджер по технической поддержке продаж
промышленные и антикоррозионные краски ООО «ТЕКНОС»

Выбор лакокрасочного покрытия для антикоррозионной защиты объектов нефтегазовой отрасли

Объекты нефтегазовой отрасли отличаются огромным разнообразием. И условия эксплуатации, такие как температурные режимы, химические и механические нагрузки также различаются.

Но для всех требуется надежная долговременная защита от коррозии. Наиболее распространенным способом предотвращения коррозии является нанесение специальных промышленных антикоррозионных лакокрасочных покрытий. На рынке представлены многие производители ЛКМ - и отечественные, и зарубежные, а суммарный ассортимент их продукции огромен. Так что выбрать простую, надежную и с приемлемым сроком службы схему окраски становится трудно. Цель данной статьи – обобщить опыт применения лакокрасочных материалов для антикоррозионной защиты объектов нефтегазовой отрасли, помочь сделать правильный выбор на примерах покрытий финской компании ТЕКНОС.

Сложно перечислить все объекты, устройства, которые требуют защиты. Основные – это резервуары внутри и снаружи, трубопроводы различного назначения, металлоконструкции эстакад, вышки молниеотводов, технологическое оборудование. Тем не менее, можно выделить несколько типов защищаемых поверхностей:

- испытывающие атмосферные нагрузки (включая промышленную атмосферу и ультрафиолет);
- контактирующие с жидкими средами в погружении (с нефтью, светлыми нефтепродуктами, водой и пр.);
- погруженные в грунт или в воду (сваи в порту, заглубленные резервуары);
- подверженные воздействию повышенных температур поверхности (открытые и под изоляцией);

Шестидесятилетний опыт компании ТЕКНОС, известного скандинавского производителя ЛКМ, позволяет выделить следующие окрасочные системы для различных типов воздействий.

АТМОСФЕРНЫЕ НАГРУЗКИ

Типичными для нефтегазового комплекса окрасочными системами для защиты стали от атмосферных воздействий являются эпоксидно-полиуретановые. Эпоксидные грунтовки обладают отличной адгезией к подложке, а полиуретановый внешний слой придает окрасочной системе устойчивость цвета и глянца. Такие системы в зависимости от общей толщины покрытия и способа подготовки поверхности способны защитить объект на срок более 15 лет. Представителем таких систем является схема окраски K46 (здесь и далее по классификации АО «ТЕКНОС»)

- **ИНЕРТА МАСТИК МИОКС** 1x100 мкм
- **ТЕКНОПЛАСТ ПРАЙМЕР 7** 1x 80 мкм
- **ТЕКНОДУР 0050** 1x 60 мкм
- **Всего:** 240 мкм

Основная область применения данной системы – окраска наружной поверхности резервуаров и трубопроводов. Пигментация МИОКС в грунтовочном слое увеличивает защитные барьерные свойства покрытия. Система прошла испытания в институте ВНИИСТ, входит в реестр АО «АК «Транснефть». Покрытие способно защитить конструкцию на срок более 15 лет. Для нанесения лучше всего использовать аппараты безвоздушного распыления.

Более надежной защиты можно добиться с помощью систем, в которых в качестве грунтовки используется цинконаполненный материал. При содержании металлического цинка в сухой пленке более 80% по массе такая грунтовка обеспечивает катодную защиту стали, что позволяет системе защищать стальную конструкцию на сроки более 20 лет.

Например, система K55

- **ТЕКНОЦИНК 80SE** 1x 40 мкм
- **ТЕКНОПЛАСТ ПРАЙМЕР 7** 1x150 мкм
- **ТЕКНОДУР 0050** 1x 50 мкм
- **Всего:** 240 мкм

Согласно испытаниям института ВНИИСТ такая система подходит для наружной окраски резервуаров, эксплуатирующихся даже в морском климате. Для нанесения лучше всего использовать аппараты безвоздушного распыления. В качестве альтернативы традиционным трехслойным схемам можно привести систему на основе новейшей разработки компании ТЕКНОС – полиуретановой краски ТЕКНОДУР КОМБИ 3560. Подробную информацию по этому материалу можно найти в статьях журнала «КОРРОЗИЯ ТЕРРИТОРИЯ НЕФТЕГАЗ», за ноябрь 2008 и март 2009.

- **ТЕКНОЦИНК 90 SE** 1x 40 мкм
- **ТЕКНОДУР КОМБИ 3560** 1x120 мкм
- **Всего:** 160 мкм

Особенностью данной схемы является высокая надежность защиты поверхности металла от коррозии при сравнительно малой толщине пленки, быстрота и легкость нанесения, короткое время высыхания.

По такой схеме уже окрашены многие резервуары, мосты, стадионы, ветроэлектрогенераторы в Европе. Мы уверены, что подобные материалы вскоре будут вытеснять традиционные.

Для ремонта или в качестве самостоятельного покрытия можно также использовать двухслойные эпоксидно-полиуретановые схемы. Желательно, чтобы грунтовка обладала возможностью нанесения на подготовленную механическим инструментом поверхность (St 2), как например в системе:

- **ИНЕРТА МАСТИК МИОКС** 1x120 мкм
- **ТЕКНОДУР 0050** 1x 60 мкм
- **Всего:** 180 мкм

Материалы типа «мастик» обеспечивают отличную адгезию со старыми покрытиями, плотносцепленной ржавчиной. Легко наносится кистью, пневматическим и безвоздушным распылением. Чешуйчатая структура входящего в состав грунтовки пигмента обеспечивает отличные антикоррозионные свойства



Рис. 1. Первая очередь ТС «ВСТО». СМНП «Козьмино»

покрытия. По такой схеме были окрашены резервуары парка NESTE в прибрежном городе Ломоносов более 10 лет назад. В настоящий момент покрытие продолжает нести свою службу и успешно справляется с задачей.

КОНТАКТИРУЮЩИЕ С ЖИДКИМИ СРЕДАМИ ПОВЕРХНОСТИ

В первую очередь речь пойдет о внутренних покрытиях резервуаров. Окрашивать внутреннюю поверхность резервуара сложно, а выход из строя в результате коррозии обходится дорого, поэтому внутреннее покрытие резервуара должно служить как можно дольше. В процессе эксплуатации покрытие должно выдерживать воздействие таких агрессивных факторов, как сырая нефть, подтоварная вода, моющие растворы, воздействие водяного пара при очистке резервуара. Все это приводит к необходимости абразивоструйной очистки поверхности для обеспечения службы покрытия в таких суровых условиях. Часто ввиду важности объектов необходима сертификация применяемых покрытий. Лакокрасочные покрытия для внутренней поверхности резервуаров компании ТЕКНОС успешно прошли необходимые сертификационные мероприятия не только в России и хорошо себя зарекомендовали.

Жидкие среды, которые хранят в резервуарах, обладают разной коррозионной активностью. Так, например, агрессивность бензина, дизельного топлива, газового конденсата, моторных, трансмиссионных и других масел обычно низкая, а для сырой нефти – высокая. Также на дне резервуара может накапливаться подтоварная вода, которая содержит



Рис. 2. Республика Татарстан, г. Альметьевск-3. Парк РВСН

большое количество минеральных солей, кислот, поэтому днище резервуара требует защиты в первую очередь. Существуют и такие жидкие среды, например, различные растворители, растворы кислот, щелочей, амины, которые способны разрушить традиционное лакокрасочное покрытие. В таких случаях часто приходится делать сосуды из стойких в среде материалов, применять толстослойные полимерные покрытия или химически стойкие лакокрасочные покрытия. Единственного решения для всей гаммы химических веществ нет, поэтому здесь требуется индивидуальный подход.

Итак, для защиты внутренней поверхности резервуаров чаще всего применяются эпоксидные материалы. В силу своей химической природы эпоксидные смолы устойчивы ко многим химическим веществам. Надежность защиты, как и в случае материалов для наружной окраски, зависит во многом от толщины пленки покрытия. Для слабо и средне агрессивных сред толщина пленки покрытия обычно составляет 250 – 300 мкм (схемы нормального типа), для агрессивных сред толщина покрытия должна быть 500 – 600 мкм (схемы усиленного типа), для сильноагрессивных сред толщина пленки достигает 2000 мкм (схемы сверхусиленного типа), при этом покрытие часто армируют стекломатами или стекловолокном. В нефтегазовой отрасли наибольшее распространение получили покрытия первых двух видов. Типичным представителем схем нормального типа является эпоксидная система K17 от компании ТЕКНОС:

- **ИНЕРТА ПРАЙМЕР 3** 1x125 мкм
- **ИНЕРТА 51** 1x125 мкм
- **ИНЕРТА 50** 1x 50 мкм
- **Всего:** 300 мкм

Данная система обладает огромной универсальностью. Она подходит для нефтяных резервуаров, для резервуаров под бензин, авиатопливо, дизельное топливо, технологическую воду. Легко наносится аппаратами безвоздушного распыления.

В случае использования резервуара для хранения слабоагрессивных продуктов можно использовать и более простые схемы окраски. Так, например, для бензина, керосина, дизельного топлива, газового конденсата, различных масел можно применить систему

- **ИНЕРТА 51** 2x125 мкм
- **Всего:** 250 мкм

Такая система особенно проста в нанесении. Для сырой нефти, высокосернистой нефти можно рекомендовать использование схемы усиленного типа, например, K 31



Рис. 3. Ванкорское нефтегазовое месторождение

- **ИНЕРТА 160** 1x500 мкм
- **Всего :** 500 мкм

Это эпоксидное покрытие, помимо высокой химической стойкости, обладает уникальными прочностными характеристиками. Оно нашло применение не только для защиты нефтяных резервуаров, но и для окраски корпусов лебедок. Более подробно о свойствах этого материала можно узнать из журнала «КОРРОЗИЯ ТЕРРИТОРИЯ НЕФТЕГАЗ», ноябрь 2008»

ПОГРУЖЕННЫЕ В ГРУНТ ИЛИ ВОДУ ПОВЕРХНОСТИ

Под водой и под землей конструкции подвергаются сильной коррозионной и часто механической нагрузке от грунтовых вод, сдвига пластов грунта, постоянного воздействия воды – одного из ключевых факторов коррозии стали. Поэтому требования к таким покрытиям высоки. Покрытие должно обладать высокой адгезией, выдерживать длительный контакт с водой, быть механически прочным. Из лакокрасочных материалов, подходящих для этих условий, наибольшее распространение получили эпоксидные. Обычная толщина пленки покрытия 350 мкм и выше. Применяются такие системы:

- **ЭПИТАР** 3x125 мкм
- **Всего:** 375 мкм

Эта эпоксидная система проста в нанесении, можно использовать обычный аппарат безвоздушного распыления. Входящая в состав покрытия каменноугольная смола обеспечивает прекрасную адгезию к стали и защиту от коррозии. Толстослойное покрытие также можно нанести и в один слой. В этом случае применяются эпоксидные материалы с высоким сухим остатком, которые легко наносятся мощными аппаратами безвоздушного распыления, например

- **ИНЕРТА 165** 1x400 мкм
- **Всего:** 400 мкм

ПОВЕРХНОСТИ, ПОДВЕРЖЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЮ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

Для упрощения выбора покрытия можно выделить следующие температурные интервалы: до +150°C, до 200°C, до 400°C, до 650°C, свыше 650°.

Лакокрасочные материалы с органическим связующим редко могут длительно выдерживать температуру свыше 150°C, так как при этой температуре процессы термодеструкции и окисления органических веществ протекают уже со значительной скоростью. Специальные пигменты и наполнители способны увеличить диапазон максимальных рабочих температур, примерно до +180°C, но гораздо больший эффект дает замена связующего на кремнийорганическое или на неорганическое (силикаты). Такие покрытия выдерживают температуры до +650°.

Таким образом, на нагреваемых до +150°C поверхностях можно использовать традиционные эпоксидные краски. Они также применимы для службы под теплоизоляцией. При температуре свыше 150°C необходимо использовать специальные термостойкие краски, например, материалы серии ТЕКНОХИИТ.

До 150°

- **ИНЕРТА 51 МИОКС** 2x 80 мкм
- **Всего:** 160 мкм

Традиционное эпоксидное покрытие хорошо выдерживает длительно температуру +150°C, обеспечивает антикоррозионную защиту, идеально для нанесения на поверхности под изоляцию.

До +200°C

- **ТЕКНОХИИТ 400** 1x 30 мкм
- **Всего:** 30 мкм

При высоких температурах изменяются механизмы коррозии, поэтому 30 мкм пленки краски достаточно для её предотвращения и создания декоративного эффекта. Для усиления антикоррозионной защиты рекомендуется использовать цинконаполненную грунтовку ТЕКНОЦИНК SP.

До +400°C

Подходит материал на кремнийорганической основе ТЕКНОХИИТ 500

- **ТЕКНОХИИТ 500** 1x 15 мкм
- **Всего:** 15 мкм

Антикоррозионные свойства такого покрытия можно значительно усилить с помощью грунтовки ТЕКНОЦИНК SS. Свыше 400°C применение цинконаполненных материалов невозможно из-за плавления цинка.

До +650°C

При таких температурах могут работать кремнийорганические краски с алюминиевой пигментацией, например, ТЕКНОХИИТ 650.

Типичная схема

- **ТЕКНОХИИТ 650** 1x 15 мкм
- **Всего:** 15 мкм

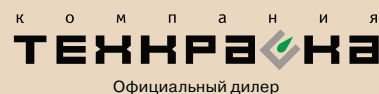
Выше 650°C начинается плавление алюминия, входящего в состав краски. Для температур, превышающих 650°C обычно используют другие, отличные от лакокрасочных, покрытия.

В рамках данной статьи можно лишь поверхностно ознакомить читателя с некоторыми лакокрасочными покрытиями, применяемыми в нефтегазовой отрасли. Однако, мы понимаем всю важность правильного выбора схемы окраски, правильного нанесения покрытия и правильной его эксплуатации. С целью помочь сделать правильный выбор Компания ТЕКНОС направляет значительные усилия на техническую поддержку материалов, дает рекомендации, готова обучить работе со своими лакокрасочными материалами. Кроме этого, наши заказчики ценят быструю доставку материалов, колерованных в требуемый цвет. Поэтому наши дилеры располагают обширными складами с возможностью колеровки, штатом высококвалифицированных специалистов.

В России официальным дилером компании ТЕКНОС по продажам антикоррозионных материалов промышленного типа является ООО «Компания Техкраска», склад и офис которой расположен в Москве.



ООО «ТЕКНОС»
 127055, Россия, г. Москва
 Бутырский Вал, д.68/70, стр. 4,
 офис 211
 Тел./факс: +7 (495) 967-19-61
 (многоканальный)
 Моб.: +7 (916) 156-43-86
 E-mail: mikhail.buchnev@teknos.com
 www.teknos.com



Официальный дилер

ООО «КОМПАНИЯ ТЕХКРАСКА»
 127242, г. Москва,
 Дмитровское шоссе,
 д. 107, офис 401
 Тел.: +7 (495) 485-74-27,
 485-74-45, 485-56-90
 E-mail: mail@tehkraska.ru
 www.tehkraska.ru