

8

ХОЛОДНОЕ ЦИНКОВАНИЕ – больше, чем цинкование

О.Ю. Субботина, к.х.н.

Н.Н. Карпеев

ЗАО НПП «Высокодисперсные металлические порошки» (ВМП), г. Екатеринбург

Являясь ведущим российским научно-производственным центром и признанным экспертом в области антикоррозионных покрытий промышленного назначения, компания ВМП уже неоднократно писала о комплексных системах защитных покрытий на основе цинкнаполненных грунтовок [1-4 и др.], но тема ещё не исчерпана.

Актуальность надёжной антикоррозионной защиты в нефтегазовой отрасли очевидна. От скважины, где присутствует сероводород, минерализованная вода и другие коррозионно-активные агенты, до сети хранения и распределения нефтепродуктов, где важно сохранить высокое качество продукции, неизбежно встаёт проблема выбора защитного покрытия.

Особое внимание при этом уделяется крупномасштабным проектам. Остановка нефтегазоперерабатывающего комплекса, нефтеперевалочного терминала, магистрального трубопровода, вызванная вынужденным ремонтом, сопряжена с многомиллионными потерями, а авария на таком объекте грозит катастрофическими последствиями.

Реализация крупномасштабного проекта в отрасли связана с возведением целого комплекса сооружений различного назначения, рассчитанных на многолетнюю эксплуатацию зачастую в сложных условиях. Независимо от того, задействованы ли сооружения в основном технологическом процессе или играют вспомогательную роль – объект не должен иметь слабых мест, в том числе конструкций подверженных коррозии.

В мировой практике для долговременной антикоррозионной защиты металлоконструкций давно получило всеобщее распространение и является общепризнанной

нормой применение цинкнаполненных лакокрасочных покрытий [5]. В последние годы данное направление широко развивается и в России, технология применения таких покрытий получила название «холодное цинкование». Сегодня специалистам данный термин привычен, а механизм защитного действия вполне понятен: за счет высокого содержания цинка и разности электрохимических потенциалов цинка и железа цинкнаполненные лакокрасочные покрытия осуществляют катодную защиту стали, подобно цинковым металлическим покрытиям.

Тем не менее, многим более известно и знакомо горячее цинкование, хотя оно имеет определённые ограничения в применении. Основное ограничение заключается в том, что возможность горячего цинкования больших по размерам и сложных по форме металлоконструкций зависит от размеров ванны для цинкования, а горячее цинкование уже смонтированных металлоконструкций невозможно в принципе. Второе существенное ограничение связано с защитными характеристиками горячецинковых покрытий. СНиП 2.03.11-85 допускает применение металлоконструкций оцинкованных горячим способом лишь в слабоагрессивной среде, в среднеагрессивной – горячее цинкование требует дополнительного перекрытия лакокрасочными материалами, что на практике встреча-

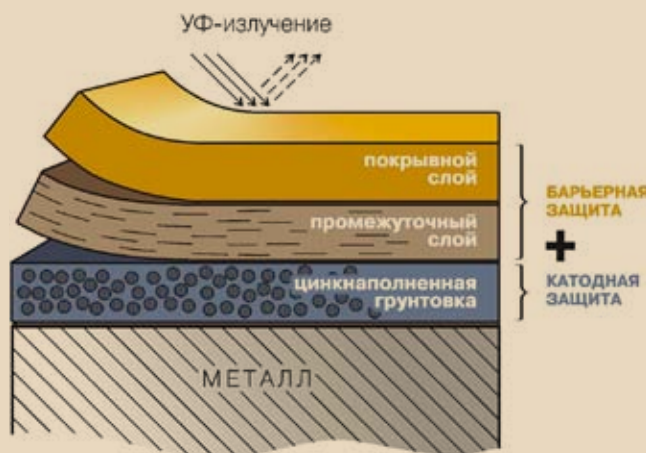


Рис. 1. Схема комплексного покрытия для долговременной защиты металлоконструкций

ется достаточно редко, а в сильно-агрессивной атмосфере вообще не допускается применение горячецинковых покрытий [6].

Холодное цинкование, наоборот, редко используется в чистом виде, в большинстве случаев оно применяется в комплексных многослойных покрытиях: нижний слой – непосредственно цинкнаполненная грунтовка, осуществляющая катодную (протекторную) защиту стали; промежуточные и верхние слои – эмаль, обеспечивающая барьерную защиту и придающая покрытию заданные декоративные свойства (рис. 1). При этом каждый слой имеет стойкую к воздействию внешних факторов полимерную основу и полную совместимость друг с другом. О превосходстве конечной стойкости такого покрытия объективно свидетельствуют результаты испытания покрытия в сравнении с горячецинковым.

Так, в 2006 году лабораторией института ВНИИЖТ проведены сравнительные испытания металлических образцов в камере соляного тумана. За время испытаний (1100 часов) комплексные покрытия ЦИНОЛ + АЛПОЛ и ЦИНЭП + ИЗОЛЭП, полученные методом холодного цинкования не разрушились, на образцах отсутствуют какие-либо повреждения, отслоения и продукты коррозии металла. Наблюдалась лишь небольшие изменения по цвету покрытия ЦИНОЛ + АЛПОЛ, а система ЦИНЭП + ИЗОЛЭП не претерпела абсолютно никаких изменений. В то время как на контрольном образце с горячим цинкованием толщиной 115 мкм поверхность сплошь оказалась покрытой продуктами коррозии цинка и на значительной части (около 20 %) продуктами коррозии железа. В итоге подтверждена низкая стойкость горячецинкового покрытия в агрессивных условиях эксплуатации, а системы покрытия на основе

холодного цинкования рекомендованы для долговременной защиты металлоконструкций в атмосфере любой степени агрессивности, в том числе в условиях прибрежной морской зоны и в зоне промышленных предприятий.

Иногда, при сравнении двух методов цинкования, заказчика смущает высокая зависимость холодного цинкования от соблюдения технологии нанесения покрытия. Безусловно, соблюдение технологии и особенно подготовка поверхности металлоконструкций перед нанесением цинкнаполненных лакокрасочных материалов (которая в идеальном случае должна состоять из обезжиривания и абразивоструйной очистки) играет большую роль. Но и горячее цинкование зависит от соблюдения технологии ничуть не меньше, в частности также высоки требования к подготовке поверхности металлоконструкций (которая в идеальном случае должна включать процессы обезжиривания, травления, промывки и флюсования), к составу стали, а также к составу и температуре расплава для цинкования [7]. Кроме того, к металлоконструкциям подлежащим горячему цинкованию предъявляются дополнительные конструктивные требования.

Вывод один – только полное соблюдение определённой технологии, независимо от избранного метода цинкования, гарантирует высокие защитные свойства покрытия. На практике заказчик может столкнуться как с недоброкачественным покрытием, нанесённым окрасочной бригадой, так и с браком на выходе с завода горячего

цинкования, и такие случаи многим известны. Гарантированной защитой от брака могут являться либо положительно зарекомендовавшие себя партнёры, оказывающие услуги по нанесению покрытия, либо инспекционный контроль. Такой контроль бесплатно осуществляют технологи компании ВМП при поставках продукции, а также на платной основе – ряд независимых инспектирующих организаций.

Обобщая вышесказанное надо признать, что для большинства промышленных объектов и в частности для производственных объектов нефтегазового комплекса и их инфраструктуры предпочтительнее применение защитных покрытий с применением метода холодного цинкования. Но, возвращаясь к защитным свойствам покрытий необходимо отметить, что применение первой попавшейся цинкнаполненной грунтовки не может являться универсальным способом защиты от коррозии. Выбор покрытия должен осуществляться индивидуально применительно к каждому объекту, условиям его эксплуатации, условиям нанесения антикоррозионных материалов, и лучше это доверить профессионалам в своём деле, разбирающимся в характеристиках материалов.

Очевидно, что стойкость системы холодного цинкования напрямую будет зависеть от полимерной основы материалов. За последние десятилетия лакокрасочная промышленность шагнула далеко вперёд и лучшими характеристиками здесь, как правило, обладают современные полиуретановые и эпоксидные покрытия. Особенно в сложных условиях эксплуатации важно отдавать предпочтение именно этим полимерам и применению комплексных покрытий на основе цинкнаполненных материалов.

Специалисты понимают, что покрытия на алкидной основе типа ГФ и ПФ



Рис. 2. Инфраструктура нефтегазового месторождения с высоты птичьего полёта

Таблица 1. Типовые системы покрытий ВМП, применяемые при обустройстве нефтегазовых месторождений

Характеристика объекта	Схема защитного покрытия
Галереи, эстакады, опорные и несущие строительные металлоконструкции	ЦИНОТАН + ПОЛИТОН-УР ЦИНЭП + ИЗОЛЭП
Оборудование компрессорных и насосных станций	ЦИНОТАН + ПОЛИТОН-УР + ПОЛИТОН-УР (УФ) ИЗОЛЭП-mastic + ПОЛИТОН-УР (УФ) ЦИНОТЕРМ + АЛЮМОТЕРМ
Резервуары и емкостное оборудование, наружная поверхность	ЦИНОТАН + ПОЛИТОН-УР + ПОЛИТОН-УР (УФ) ЦИНОТАН + АЛЮМОТАН
Резервуары и емкостное оборудование, внутренняя поверхность, контакт с нефтью	ЦИНОТАН + ФЕРРОТАН
Резервуары и емкостное оборудование, внутренняя поверхность, контакт со светлыми нефтепродуктами	ЦВЭС № 1
Емкости в системе хозяйственного и питьевого водоснабжения, внутренняя поверхность, контакт с горячей и холодной водой, в т.ч. с питьевой	ЦВЭС №2
Мостовые металлоконструкции	ЦИНОТАН + ПОЛИТОН-УР + ПОЛИТОН-УР (УФ) ЦИНЭП + ИЗОЛЭП-mio + ПОЛИТОН-УР (УФ)
Железобетонные сооружения	ФЕРРОТАН-ПРО + ФЕРРОТАН + ПОЛИТОН-УР ФЕРРОТАН-ПРО + ПОЛИТОН-УР
Опоры линий электропередачи	ЦИНОЛ + АЛПОЛ
Вышки, мачты сотовой связи	ЦИНЭП + ПОЛИТОН-УР (УФ) ИЗОЛЭП-mastic + ПОЛИТОН-УР (УФ)

просто не сопоставимы по своим защитным свойствам с современными материалами. Более того, алкидные материалы не пригодны для окрашивания металлоконструкций в условиях холодного климата (который характерен для 2/3 территории России) - для этого существуют полиуретановые материалы [8]. Сравнивая лакокрасочные материалы на различной полимерной основе важно отметить, что в мировой практике для долговременной защиты металлоконструкций, в том числе в атмосфере высокой коррозионной активности, преимущественно применяются эпоксидные и полиуретановые покрытия на основе цинкнаполненных грунтовок [5]. Сегодня ведущие отечественные научно-исследовательские институты дали высокую оценку полиуретановым и эпоксидным системам покрытий производства компании ВМП, и самой высокой оценки со сроком службы 24 года удостоено покрытие ЦИНОТАН + ПОЛИТОН-УР + ПОЛИТОН-УР (УФ).

Системы антикоррозионных покрытий производства ВМП применяются в нефтегазовой отрасли с 1983 года. В

настоящее время ассортимент продукции позволяет подобрать современное решение проблем коррозии для широкого спектра условий эксплуатации. Сооружения, окрашенные материалами ВМП, можно встретить повсюду: от степей Казахстана, до «белых пустынь» заполярья. Для тропиков предлагается цветная акрилуретановая эмаль с биоцидом, обеспечивающая защиту от плесени и грибов; для северных регионов – одноупаковочные полиуретановые материалы, допущенные к нанесению при отрицательной температуре воздуха. И так далее для каждого конкретного случая: для эксплуатации в атмосфере различной степени агрессивности, для контакта с нефтью, для контакта с бензином, для контакта с питьевой водой, для окраски в условиях завода, для окраски на строительной площадке, для нового строительства и для ремонта, для нанесения по бетону и прочие другие варианты (табл. 1).

Сегодня наша страна переживает экономический подъем. В нефтегазовой отрасли друг за другом реализу-

ются и планируются к реализации крупномасштабные проекты государственного значения. К строительству привлекаются ведущие производители оборудования, применяются самые современные технологии и материалы. При этом многое оборудование и материалы производятся отечественными предприятиями, и ни в чём не уступают зарубежным.

Компания ВМП в качестве поставщика антикоррозионных материалов в той или иной степени привлечена к участию во многих основных проектах: строительство нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан», строительство нефтепродуктопровода «Кстово – Ярославль - Кириши – Приморск», строительство нефтепровода «Ванкор-Пурпе», обустройство нефтегазовых месторождений Восточной Сибири и Тимано-Печорской нефтегазовой провинции (рис. 2).

Предприятие и в дальнейшем готово принимать самое активное участие в строительстве объектов нефтегазового комплекса. Высококвалифицированные специалисты компании готовы подобрать оптимальное защитное покрытие, а производственные мощности предприятия способны обеспечить необходимыми материалами самые крупные стройки страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фришберг И.В. и др. // Промышленная окраска.-2003. №1. С. 8-15
2. Фришберг И.В. и др. // Территория Нефтегаз.-2003. №4. С. 48-51
3. Фришберг И.В., Субботина О.Ю. // Практика противокоррозионной защиты.-2005. №4
4. Субботина О.Ю., Ярославцева О.В. // Территория Нефтегаз.-2006. №12. С.28-33
5. ISO 12944-5:1998 Лаки и краски. Антикоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 5. Защитные лакокрасочные системы
6. СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии / Госстрой России.-М.: ГУП ЦПП, 1999. 56 с.
7. Цинкование. Справочник. Проскуркин Е.В., Попович В.А., Мороз А.Т. - М.: Металлургия, 1988. 528 с.
8. Ильдараханова Ф.И. // Промышленная окраска.-2007. №5. С. 22-27



© ЗАО НПП ВМСКОДИСПЕРСНЫЕ
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОРОШКИ
Россия, 620016, г. Екатеринбург,
ул. Амундсена, 105
тел.: (343) 267-97-55, 267-94-31
e-mail: office@rimet.ru
www.coldzinc.ru
Москва (495) 955-12-63
Санкт-Петербург (812) 449-17-68
Воронеж (4732) 20-48-98

