

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОТИВОКОРРОЗИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОГО ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА ООО «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА АСТРАХАНЬ»

УДК 620.197.6

Г.А. Бегунова, начальник отдела защиты от коррозии, АГПЗ ООО «Газпром добыча Астрахань», e-mail: gbegunova@astrakhan-dobycha.gazprom.ru

Применение защитных покрытий является одним из наиболее распространенных методов защиты оборудования от коррозии. В зависимости от условий эксплуатации для защиты оборудования газоперерабатывающих заводов применяется широкий спектр защитных покрытий.

Ключевые слова: противокоррозионная защита, защитные покрытия, металлизационные покрытия.

В связи с высоким содержанием в исходном сырье Астраханского ГПЗ кислых компонентов и появлением в результате технологического процесса по переработке газа водорода, свободной серы и хлоридов важная роль в комплексе мероприятий по обеспечению безаварийной работы оборудования газоперерабатывающего завода ООО «Газпром добыча Астрахань» отводится противокоррозионной защите объектов завода.

ОСНОВНЫМИ СОСТАВЛЯЮЩИМИ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ГПЗ ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) подбор материального исполнения оборудования, трубопроводов;
- 2) ингибиторная защита;
- 3) электрохимическая защита (ЭХЗ);
- 4) защита оборудования с помощью внутренних и наружных защитных покрытий.

Противокоррозионная защита оборудования с помощью защитных покрытий за время эксплуатации оборудования ГПЗ претерпела значительные изменения.

На стадии проектирования была предусмотрена защита внутренней поверхности 60 аппаратов ГПЗ покрытием Plasite (покрытие горячего отверждения, наносится в заводских условиях, т.к. окончательный обжиг для полного отверждения данного покрытия должен длиться 1,5 часа при температуре не менее 190 °С).

Опыт эксплуатации оборудования ГПЗ и высокие скорости коррозии аппаратов, не имеющих проектного защитного покрытия, привели к необходимости увеличения количества защищаемых аппаратов по сравнению с проектным более чем в 2 раза и к расширению спектра применяемых покрытий. В настоящее время защитные покрытия нанесены на внутреннюю поверхность 168 аппаратов, в т.ч. на 70 – металлизационное покрытие. Защита внутренних поверхностей практически всех аппаратов с технологическими средами (пластовый газ, углеводородный конденсат, пластовая вода, кислая вода, аминовые шламы, кислый газ) осуществляется защитным покрытием Nemradur 85671. Емкости хранения соляной кислоты защищаются системой «Метакор + Викор».

Необходимо отметить, что в действующий Реестр систем покрытий и лакокрасочных материалов для защиты надземных металлоконструкций, технологического оборудования и строительных сооружений для противокоррозионной защиты внутренних металлических поверхностей включено всего пять защитных систем, и только одна из них прошла испытания в условиях эксплуатации в технологических средах Астраханского ГПЗ – Nemradur 85671. Фактический срок службы данного покрытия без необходимости проведения ремонта составляет 2–3 года. Следовательно, необходимо продолжать работу по подбору новых систем для защиты аппаратов. В настоящее время на Астраханском ГПЗ в качестве внутреннего противокоррозионного покрытия испытывается покрытие Phenoline 1205



фирмы Carboline. После трех лет его эксплуатации в среде «пластовый газ, углеводородный конденсат, пластовая вода» выявлены незначительные разрушения.

Необходимо учитывать, что на ГПЗ осуществляется защита внутренней поверхности не только резервуарного парка, но и аппаратов, участвующих в непосредственном технологическом процессе. Следовательно, указанная в технических условиях на материал стойкость покрытий в определенной среде и температуре не может гарантировать их стойкость в реальных условиях. По опыту эксплуатации можно сказать, что направление, скорость потоков, наличие механических примесей и кавитация значительно влияют на срок службы покрытия, поэтому наносить покрытия, даже включенные в реестр, без предварительных испытаний в промышленных условиях нецелесообразно.

В настоящее время на ГПЗ сложилась сложная ситуация с защитой внутренней поверхности емкостей хранения соляной кислоты. До 2013 г. на ГПЗ применялась система «Метакор + Викор» ООО НПО «Рокор». Данная

система, хотя и очень сложная в нанесении (многослойное покрытие с применением стеклоткани), высокоэффективна, однако в действующем реестре она отсутствует. В настоящее время в реестре нет защитной системы, удовлетворяющей условиям эксплуатации емкостей хранения соляной кислоты, и вопрос защиты их внутренней поверхности остается открытым.

Для обеспечения эффективной защиты внутренних поверхностей оборудования перерабатывающего завода необходимо рассмотреть механизм возможного применения защитных ЛКП, имеющих положительный опыт эксплуатации на данном оборудовании, но не включенных в реестр.

Наряду с лакокрасочными покрытиями на Астраханском ГПЗ широко применяются металлизационные покрытия, наносимые газотермическим методом:

- двухслойное металлизационное покрытие, нанесенное методом высокоскоростного газопламенного напыления на аппаратах С01, В02 У-172/272 С01/11 У-141/241 (емкости расширения В02 и абсорберы С01);

- металлизационное покрытие, нанесенное газопламенным методом на балках реакторов У-151/251, рибойлерах У-141/241, У-272.

С внедрением данных металлизационных покрытий был получен значительный экономический эффект в связи с оптимизацией затрат на материально-технические ресурсы. Срок службы данных покрытий составляет 3–5 лет.

В качестве сырья для напыления на Астраханском ГПЗ используются порошковые и проволоочные материалы из сталей аустенитного класса, алюминия, хрома и их сплавы с никелем, карбиды хрома (см. табл.).

Расширение спектра применяемых материалов продиктовано разнообразием технологических сред и подбором оптимального сочетания цена/качество. Так, для защиты внутренней поверхности оборудования при высоких температурах в котлах У-151/251 применяется сплав хрома с углеродом, хрома с никелем в сочетании со сталью аустенитного класса, а для противокоррозионной защиты резервуаров использовался более дешевый алюминий.



БОЛЕЕ 15 ЛЕТ
РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА
ИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
И ПОКРЫТИЙ
ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНОГО
ТРУБОПРОВОДНОГО
ТРАНСПОРТА



Фирма является постоянным партнером по поставке собственной продукции крупнейшим трубопроводным компаниям России и ближнего зарубежья (ОАО «АК «Транснефть», ОАО «АК «Транснефтепродукт», РУП «Гомельтранснефть Дружба», Новополюцкое Республиканское Унитарное предприятие по транспорту нефти «Дружба» и др.).

www.adanpf.ru

ООО НПФ «АДА»

Центральный офис: 117420, г. Москва, ул. Профсоюзная, 57
Тел./факс: (495) 3320378; e-mail: adanpf@mail.ru

Уфимский филиал: 450045, Уфа, ул. Зеленая роща, 15
Тел.: (347) 2842649, 2449312; e-mail: ada@ufanet.ru

Лента изоляционная битумно-полимерная на основе выпускаемой мастики «Изобит «БИЛАР» ТУ 2245-001-94259402-2009

предназначена для изоляции нефтепроводов в конструкциях покрытий № 18 и 21 по ГОСТ Р 51164-98. Лента представляет собой рулонный материал со слоем битумно-полимерной мастики и антиадгезионной пленкой и предназначена для «холодного» нанесения на трубопроводы различного диаметра с температурой перекачиваемой среды до +40 °С. Выпускается в виде двух модификаций: «З» (зимняя) и «Л» (летняя).
Лента выпускается с 2002 года.

Мастика битумно-полимерная «Изобит» марки «Л» (летняя) и «З» (зимняя) ТУ 5775-003-94259402-2009

для использования при изоляционных работах в «горячем» виде в конструкциях № 11, 12, 13, 22 по ГОСТ Р 51164-98, а также в составе комбинированных покрытий на основе битумно-полимерных мастик и термоусаживающихся лент.
Мастика выпускается с 1994 года.

Грунтовка полимерно битумная ГПБ-1 ТУ 5775-002-94259402-2009

Используется при проведении изоляционных работ на основе битумно-полимерной мастики «Изобит» и битумно-полимерной ленты «БИЛАР» при температуре эксплуатации до +40 °С в конструкциях защитных покрытий № 13, 18, 21, 22 по ГОСТ Р 51164-98.
Выпускается с 1996 года.

Таблица. Порошковые и проволочные материалы, используемые для напыления на Астраханском ГПЗ

Наименование оборудования	Расположение	Место нанесения	Материал
Абсорбер У-172\272 СО1 и У-141\241 СО1, С11	Внутреннее покрытие	Кубовая часть корпуса	X14Н7С3Р3+Х28Н10М5С1
Емкость расширения амина У-172\272 В02	Внутреннее покрытие	Нижняя часть корпуса до уровня раздела фаз	X14Н7С3Р3+Х28Н10М5С1
Рибойлер У-172\272 Е03А/В/С/Д, У-141\241 Е02А/В	Внутреннее покрытие	Распредкамера	X14Н7С3Р3+Х28Н10М5С1
Реактор Сульфрин У-151\251 R03, R04, R05	Внутренние устройства	Опорные металлоконструкции	Алюник + алюминий
Котел У-151\251 Е04, Н01/11, Е01	Внутренние устройства	Трубные решетки	X14Н7С3Р3 + CrС2/NiCr
Теплообменник У-1.731 Т-53-1, Т-541/2, Т-55-1/2	Внутреннее покрытие	Распредкамера	X14Н7С3Р3 + Х28Н10М5С1
Резервуар У-1.732 Е-302, Е-303, Е-310, Е-311, У-510 Р-11, Р-23	Внутреннее покрытие	Днище, кровля, понтон (низ и верх), обечайка (низ и верх)	Алюминий
Реактор У-1.734 Р-2, Р-3, Р-4	Наружное покрытие	Корпус	Алюминиевый цинк
Факел У-182\282 Д01, Д11, Д02, Д12	Наружное покрытие	Корпус оголовка факела	Алюник (Ni\Al) + алюминий

КЛИМАТ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ ИМЕЕТ РЯД ОСОБЕННОСТЕЙ:

- температура воздуха – от –36 до +42 °С;
- количество дней в году с ветрами >15 м/с – 10–20;
- дней в году с песчаными и соляными бурями – 3–10;
- солнечных дней в году – 210;
- повышенная влажность в осенне-весенний период – до 96%.

Кроме того, в промышленной атмосфере Астраханского ГПЗ присутствуют сернистый ангидрид, сероводород в смеси с УВ, сероводород без УВ, углеводороды. Поэтому защита оборудования от атмосферной коррозии требует не менее серьезного внимания, чем защита внутренних поверхностей.

Для защиты оборудования от атмосферной коррозии на Астраханском ГПЗ применяются покрытия: «Деко-рал» – на оборудовании и металлоконструкциях и Армокот V-500 – на наружной поверхности печи П-201 У-1.732.

В связи с необходимостью проведения работ по нанесению защитного покрытия на оборудование непрерывного действия (газгольдеры, буллиты, эстакады налива и т.д.) в 2013 г. принято решение о проведении подготовки поверхности методом гидроструйной очистки. На данных объектах использовалась защитная система «СпецИзол Стандарт». Хочется отметить, что из 37 покрытий, внесенных в реестр, для защиты наружных поверхностей только данная система предусматривает нанесение

на поверхность, подготовленную при помощи гидроструйной обработки, что приводит к отсутствию альтернативного выбора и необходимости применять только данную защитную систему.

На ГПЗ существуют также объекты, на которых невозможно проведение не только абразивоструйной, но и гидроструйной подготовки (работы в помещениях с работающим насосно-компрессорным оборудованием). Для решения вопроса по нанесению защитных покрытий на такие объекты в 2013 г. проведена работа по пробному нанесению систем покрытий фирмы Carboline, допускающих подготовку поверхности вручную до степени St2 или St3:

- грунт – Rustbond 50 мкм + финишный слой – Carbothane 133НВ 75 мкм;
- грунт – Carbomastic 15–125 мкм + финишный слой – Carbothane 133НВ 75 мкм.

При положительном результате испытаний фирма Carboline планирует проведение всех регламентирующих действий для включения данной системы защитных покрытий в реестр. С целью повышения эффективности противокоррозионной защиты объектов ГПЗ в 2012–2013 гг. были продолжены работы, связанные с испытаниями различных защитных покрытий для условий ГПЗ:

- в сентябре 2013 г. проведены работы по нанесению системы защитного антикоррозионного покрытия HEMPADUR ZINC (грунт – HEMPADUR ZINC 17360 + промежуточный слой HEMPADUR 47960 + финишный слой HEMPADUR HS 55610) на наружную

поверхность эстакады № 14 на У150\ГПЗ, агрессивность среды С5;

• во исполнение решений протокола технического совещания по рассмотрению предложений ЗАО «Плакарт» по внедрению на объектах ООО «Газпром добыча Астрахань» новых термически напыляемых защитных покрытий (ТНП) от 05.06.2012 г. в 2012–2013 гг. в качестве опытно-промышленных испытаний на объектах ГПЗ нанесены:

1. Композитные ТНП системы СПАР-МЕТ – на трубные доски котлов Н01, Н11 установки 1У-151, Н01, Н11, Е01, Е04 установки 1У-251;
2. Металлические композитные ТНП для защиты от высокотемпературной коррозии до 600 °С – на внутреннюю поверхность рибойлеров Е03 А/С установки 3У-272, Е03 А/С установки 1У-172 и Е02 А/В установки У-241; на наружную поверхность распределителей теплообменников Т-101/1, Т-101/2, Т-102/1, Т-102/2, Т-103 установки У-1.731; на наружную поверхность реакторов Р-2, Р-3, Р-4 установки У-1.734;
3. Металлические композитные ТНП для защиты от высокотемпературной коррозии до 1200 °С – на наружную поверхность факельных оголовков установок У-182/282;
4. Алюминиевые ТНП для защиты внутренней поверхности резервуаров Е-311, Е-302 установки У-1.734.

Технология газотермического напыления с применением коррозионно-стойких металлических покрытий на Астраханском ГПЗ также используется для восстановления деталей насосно-компрессорного оборудования.