
**Саморегулируемая организация
Ассоциация
«Объединение организаций, выполняющих строительство,
реконструкцию, капитальный ремонт объектов атомной отрасли
«СОЮЗАТОМСТРОЙ»
(СРО «СОЮЗАТОМСТРОЙ»)**

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Утвержден
решением Совета
СРО «СОЮЗАТОМСТРОЙ»
Протокол № 09/09-2023 от 22 сентября 2023 г.

**ЗАЩИТА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ И ТРУБОПРОВОДОВ
ОТ КОРРОЗИИ
Общие требования**

СТО СРО-С 60542960 00072–2023

Издание официальное

**Москва
2023**

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ООО «Центр технических компетенций атомной отрасли» (ООО «ЦТКАО»)

2 ВНЕСЕН Исполнительной дирекцией СРО «СОЮЗАТОМСТРОЙ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ решением Совета СРО «СОЮЗАТОМПРОЕКТ», протокол № 09/09-2023 от 22 сентября 2023 г.

4 ВЗАМЕН СТО СРО-С 60542960 00072-2017 Объекты использования атомной энергии. Антикоррозионная защита металлоконструкций и трубопроводов на ОИАЭ. Основные технические требования. Методы контроля и оценки качества

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения СРО «СОЮЗАТОМСТРОЙ»

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	2
3 Термины и определения	4
4 Сокращения	5
5 Общие положения	5
6 Устройство защиты от коррозии	5
7 Контроль качества работ по защите от коррозии	10
Приложение А (рекомендуемое) Форма журнала производства антикоррозионных работ	19
Библиография	21

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ЗАЩИТА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ И ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ. Общие требования

Дата введения – 2024 – 01 – 01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает общие технические требования, методы контроля и оценки качества к защите от наружной коррозии металлических конструкций (далее металлоконструкций) и трубопроводов при строительстве, капитальном ремонте, реконструкции объектов использования атомной энергии (за исключением атомных станций) и опасных производственных объектов.

1.2 Требования настоящего стандарта распространяются на металлоконструкции и стальные трубопроводы до узлов подключения к оборудованию с рабочей (транспортируемой) средой – вода, пар (с температурой до 300°C), горячая вода (с температурой до 200°C и давлением до 2,5 МПа включительно), газ (с давлением до 1,6 МПа) и нефтепродукты (с избыточным давлением среды до 1,2 МПа).

1.3 В настоящем стандарте рассматривается устройство антикоррозионных защитных покрытий (далее – защитные покрытия) металлоконструкций и трубопроводов, а также устройство электрохимической защиты.

1.4 Настоящий стандарт не рассматривает вопросы антикоррозионной защиты внутренних поверхностей трубопроводов и коррозии, вызываемой радиоактивными веществами.

1.5 Настоящий стандарт не распространяется на стальные трубопроводы, проложенные с использованием теплоизоляционных конструкций высокой заводской готовности (например, трубопроводы с изоляцией из пенополиуретана и трубой оболочкой из полиэтилена высокой плотности, оборудованные системой оперативно-дистанционного контроля, сигнализирующей о повреждениях и наличии влаги в изоляции, или конструкции теплопроводов в пенополимерминеральной теплоизоляции), за исключением неизолированных в заводских условиях концов трубных секций, отводов, тройников и других элементов.

1.6 Настоящий стандарт предназначен для применения организациями – членами саморегулируемой организации Ассоциации «Объединение организаций, выполняющих строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов атомной отрасли «СОЮЗАТОМСТРОЙ» (СРО «СОЮЗАТОМСТРОЙ»).

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.008 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Термины и определения

ГОСТ 9.010 Единая система защиты от коррозии и старения. Воздух сжатый для распыления лакокрасочных материалов. Технические требования и методы контроля

ГОСТ 9.032 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.072 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Термины и определения

ГОСТ 9.106 Единая система защиты от коррозии и старения. Коррозия металлов. Термины и определения

ГОСТ 9.302 (ИСО 1463-82, ИСО 2064-80, ИСО 2106-82) Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

ГОСТ 9.304-87 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия газотермические. Общие требования и методы контроля

ГОСТ 9.401 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов

ГОСТ 9.402–2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

ГОСТ 9.602–2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ 12.3.005 Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 4765 Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности при ударе

ГОСТ 6433.2 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрического сопротивления при постоянном напряжении

ГОСТ 6806 Материалы лакокрасочные. Методы определения эластичности пленки при изгибе

ГОСТ 6992 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Метод испытаний на стойкость в атмосферных условиях

ГОСТ 8420 Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости

ГОСТ 9980.1 Материалы лакокрасочные. Правила приемки

ГОСТ 15140 Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии

ГОСТ 17433 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности

ГОСТ 19007 Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания

ГОСТ 21513 Материалы лакокрасочные. Методы водо- и влагопоглощения лакокрасочной пленкой

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 24484 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Методы измерения загрязненности

ГОСТ 27271 (ISO 9514:2005) Материалы лакокрасочные. Метод определения жизнеспособности многокомпонентных систем

ГОСТ 28246 Материалы лакокрасочные. Термины и определения

ГОСТ 31993 (ISO 2808:2007) Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия

ГОСТ 34667.1 (ISO 12944-1:2017) Материалы лакокрасочные. Защита стальных конструкций от коррозии при помощи лакокрасочных систем. Часть 1. Общие положения

ГОСТ Р 9.316-2006 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля

ГОСТ Р 12.3.052 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности

ГОСТ Р 51102-97 Покрытия полимерные защитные дезактивируемые. Общие технические требования

ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ Р 58972 Оценка соответствия. Общие правила отбора образцов для испытаний продукции при подтверждении соответствия

ГОСТ Р 70188-2022 Строительные работы и типовые технологические процессы. Защита металлоконструкций от коррозии в условиях строительной площадки. Правила и контроль выполнения работ

СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии

СП 48.13330 СНиП 12-01-2004 Организация строительства

СП 72.13330 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии

СП 471.1325800.2019 Информационное моделирование в строительстве. Контроль качества производства строительных работ

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по опубликованным в текущем году выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты». Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Сведения о действии сводов правил могут быть проверены в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 9.008, ГОСТ 9.072, ГОСТ 9.106, ГОСТ 28246, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 гальванический анод (протектор): Электрод из металла, имеющего более низкий отрицательный потенциал в электрохимическом ряду металлов, чем защищаемое металлическое сооружение.

3.2 коррозионная агрессивность грунта: Совокупность свойств (характеристик) грунта, которые влияют на коррозию металла в грунте.

3.3 установка (станция) катодной защиты: Совокупность устройств электрохимической защиты от коррозии подземных трубопроводов методом катодной поляризации с питанием от постороннего источника постоянного тока (преобразователь для катодной защиты, анодный заземлитель, соединительные кабели).

3.4 штатная эксплуатация: Эксплуатация объекта, производимая в соответствии с требованиями действующей нормативной и технической документации на этот объект

3.5 электрохимическая защита: Защита металла от коррозии в электролитической среде, осуществляемая установлением на нем защитного потенциала или устранением анодного смещения потенциала от стационарного потенциала.

3.6 элемент трубопровода: Сборочная единица трубопровода, предназначенная для выполнения одной из основных функций трубопровода (например, прямолинейный участок, колено, тройник, конусный переход, фланец и др.).

3.7 элемент (объекта использования атомной энергии): Оборудование, приборы, трубопроводы, кабели, строительные конструкции, арматура и другие изделия, обеспечивающие выполнение заданных функций объекта использования атомной энергии.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

НД – нормативная документация;

ПД – проектная документация;

ППР – проект производства работ;

СМО – строительно-монтажная организация;

СМР – строительно-монтажные работы;

ТК – технологическая карта;

ЭХЗ – электрохимическая защита.

5 Общие положения

5.1 Устройство защиты от наружной коррозии металлоконструкций и трубопроводов (далее защита от коррозии) следует выполнять в соответствии с требованиями ПД, (РД), организационно-технологической документации (ППР, ТК) на устройство защиты от коррозии.

5.2 Работы по устройству защиты от коррозии должны осуществляться по ППР (ТК) на данный вид работ, либо по разделу «Антикоррозионная защита» в составе ППР на производство работ по монтажу трубопроводов и металлоконструкций.

5.3 При устройстве защиты трубопроводов и металлоконструкций от коррозии с помощью защитных покрытий, должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 12.3.005, ГОСТ Р 12.3.052.

6 Устройство защиты от коррозии

6.1 Общие положения

6.1.1 Устройство защитных покрытий трубопроводов и металлоконструкций выполняют в следующей технологической последовательности:

- подготовка защищаемой поверхности, включая обеспечение условий нанесения защитных покрытий (температура, влажность, запыленность);
- подготовка материалов для устройства защитных покрытий;

- нанесение грунтовки, обеспечивающей сцепление последующих слоев защитных покрытий с защищаемой поверхностью;

- межслойная сушка (при необходимости);

- нанесение защитного покрытия;

- сушка покрытия или термообработка (необходимость конкретных операций устанавливается технологическим процессом в соответствии с ПД, РД и/или ППР, ТК).

6.1.2 Работы по устройству защиты от коррозии следует выполнять по ППР, ТК.

6.1.3 В ТК на производство работ по защите от коррозии рекомендуется включать следующую информацию:

- технологическую последовательность и краткое описание работ по восстановлению покрытий, поврежденных при транспортировании, монтаже металлоконструкций и трубопроводов, а также защита от коррозии участков поверхности в зонах монтажных стыков;

- технологическую последовательность и краткое описание работ по восстановлению слоев грунтовочного покрытия, поврежденного в процессе транспортирования и монтажных работ, а также полная защита от коррозии участков поверхности в зонах монтажных стыков;

- технологическую последовательность и краткое описание работ по устройству защитных покрытий металлоконструкций и трубопроводов, выполняемых в условиях строительной площадки;

- перечень нормативно-технических документов, требования которых должны быть соблюдены при выполнении работ по устройству защитных покрытий металлоконструкций и трубопроводов;

- технологические требования к этапам выполнения работ;

- установленные параметры защитных покрытий;

- перечень используемых материалов с указанием наличия сертификатов;

- перечень используемого оборудования с указанием мест установки;

- условия складирования применяемых материалов;

- мероприятия по сбору и методам утилизации продуктов очистки;

- мероприятия по охране труда и пожарной безопасности при проведении работ;

- требования по контролю качества (входной, операционный и приемочный контроль);

- перечень ТД на проведение и приемку работ по устройству защитных покрытий (разрешение на проведение работ, календарный план производства работ, акты на приемку работ по подготовке металлоконструкций и трубопроводов к устройству защитных покрытий, акты на скрытые работы, акты на приемку готового покрытия, журнал производства работ);

- количество, состав и квалификацию специалистов.

6.1.4 Устройство защитных покрытий металлоконструкций и трубопроводов следует выполнять при температуре окружающего воздуха, предусмотренной ПД (РД), НД и ТК (ППР) в соответствии с требованиями ТД на покрытие.

В холодный период года устройство защитных покрытий следует выполнять в отапливаемых помещениях или обогреваемых укрытиях.

6.1.5 Устройство защитных покрытий на открытом воздухе во время выпадения атмосферных осадков не допускается (над местом производства работ следует устраивать навес).

6.1.6 Поверхности металлоконструкций и трубопроводов во время их хранения и перевозки, перед и в процессе нанесения защитных покрытий должны быть защищены от загрязнения, увлажнения, механических, химических, термических воздействий и отвечать требованиям ПД (РД), НД и ТК (ППР).

6.1.7 Устройство полимерных защитных покрытий в необслуживаемых и периодически обслуживаемых помещениях (с наличием факторов радиационного воздействия) должно отвечать требованиям ГОСТ Р 51102-97.

6.2 Подготовка защищаемых поверхностей металлоконструкций и трубопроводов

6.2.1 Подготовка защищаемой поверхности трубопроводов и металлоконструкций зависит от материала защищаемой поверхности, состояний защищаемой поверхности, вида защитного покрытия, агрессивности среды и требуемой степени очистки поверхности.

6.2.2 Устройство защитных покрытий следует выполнять после принятия по акту скрытых работ готовности защищаемой поверхности к нанесению покрытия.

6.2.3 Подготовка поверхности под защитное покрытие должна отвечать требованиям ГОСТ 9.402.

6.2.4 Подготовленная металлическая поверхность не должна иметь заусенцев, острых кромок, сварочных брызг, наплывов, прижогов, остатков флюса, дефектов в виде неметаллических макровключений, раковин, трещин, неровностей, а также солей, жиров и загрязнений.

6.2.5 Перед нанесением защитных покрытий, поверхности металлических конструкций и трубопроводов следует очистить от оксидов струйным способом с применением дробеструйных установок или механическими щетками.

Преобразователи ржавчины допускается применять по согласованию с заказчиком и разработчиком проекта в тех случаях, когда нельзя использовать другие более эффективные методы очистки металлической поверхности (пескоструйную или дробеструйную очистку, обработку механизированным инструментом). Необходимым условием для применения

грунтовок-преобразователей и преобразователей ржавчины является отсутствие: окалины; пластовой и рыхлой ржавчины; жировых загрязнений и пыли.

Не допускается применение преобразователей ржавчины и грунтовок-преобразователей ржавчины для подготовки поверхности под нанесение металлизационных или цинксиликатных покрытий.

Способы очистки поверхности указывают в ППР в соответствии с ГОСТ Р 70188, СП 28.13330.

6.2.6 Очистку производят в соответствии с РД и ТК или ППР в зависимости от требований для конкретно применяемого материала защитного покрытия и указаниями ГОСТ 9.402–2004 (таблица 10).

6.2.7 Степень очистки от оксидов металлических конструкций и трубопроводов, подлежащих защите от коррозии, должна соответствовать СП 28.13330.2017 (пункт 9.3.3).

6.2.8 Используемый для очистки сжатый воздух должен соответствовать требованиям ГОСТ 9.010.

6.2.9 Абразивоструйную очистку крупногабаритных конструкций необходимо производить поэтапно. При этом площадь поверхности обрабатываемой за один раз не должна превышать площадь, которая будет защищена (огрунтована) до ее окисления.

6.2.10 Интервал между подготовкой поверхности и окрашиванием должен быть указан в РД, ТК или ППР на устройство защитного покрытия, но не должен превышать 6 часов.

6.2.11 Поверхности зон болтовых соединений и сварных швов металлоконструкций и трубопроводов, не огрунтованные при изготовлении в заводских условиях, а также дефектные участки грунтовочного покрытия должны быть очищены абразивоструйным способом.

6.2.12 После очистки металлическую поверхность необходимо обеспылить.

6.2.13 Качество обезжиренной поверхности должно соответствовать степени 1 по ГОСТ 9.402–2004 (таблица 19).

6.2.14 В случае образования на обработанной поверхности конденсата или выпадения осадков необходимо ее осушить нагретым воздухом.

6.3 Нанесение защитных покрытий на трубопроводы и металлоконструкции

6.3.1 Лакокрасочные защитные покрытия

6.3.1.1 Нанесение лакокрасочных защитных материалов должно выполняться в следующей последовательности:

- нанесение и сушка грунтовок;
- нанесение и сушка шпатлевок (при необходимости);
- нанесение и сушка покрывных слоев;
- выдержка или термическая обработка.

6.3.1.2 Состав защитного покрытия (марки материалов), количество слоев, толщина защитного покрытия определяется в РД на устройство защитного покрытия.

Лакокрасочные материалы для устройства защиты металлоконструкций должны соответствовать ГОСТ 34667.1.

6.3.1.3 Лакокрасочные материалы перед применением должны быть перемешаны, отфильтрованы и иметь вязкость, соответствующую установленной в РД, ТК на устройство защитного покрытия.

6.3.1.4 Устройство армированных лакокрасочных покрытий следует выполнять в следующей последовательности:

- нанесение и сушка грунтовки;
- нанесение клеящего состава с одновременной приклейкой и прикаткой армирующей ткани и выдержкой ее в течение 3 ч;
- пропитка наклеенной ткани составом и его сушка;
- послойное нанесение защитных составов с сушкой каждого слоя;
- выдержка нанесенного защитного покрытия.

6.3.1.5 Подготовка стеклотканевых материалов заключается в раскрое полотнищ с учетом нахлестки на 100-120 мм в продольных и на 150-200 мм в поперечных стыках.

6.3.1.6 Нанесение покрывных внешних слоев покрытия выполняется с соблюдением режимов в соответствии с ПД (РД), ППР, ТК и эксплуатационной документацией.

6.3.1.7 Покрытие наносят сплошной ровной пленкой, контролируя толщину мокрого слоя на протяжении всего процесса окрашивания.

6.3.1.8 Нанесение лакокрасочных покрытий в зависимости от их типов на поверхности трубопроводов должно выполняться в соответствии с требованиями ТУ, ПД (РД), ППР, ТК, а также:

- органосиликатные композиции по инструкциям [1] и [2] (пункт 6.2);
- эпоксидные покрытия по инструкции [2] (пункт 6.3);
- кремнийорганические покрытия по инструкции [2] (пункт 6.4).

6.3.2 Защитные покрытия для трубопроводов

6.3.2.1 Устройство оклеечных защитных покрытий трубопроводов должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 51164-98, ГОСТ 9.602.

Основными материалами для формирования наружных защитных покрытий труб являются: битумные и битумно-полимерные мастики, рулонные мастично-ленточные материалы, наплавляемые битумно-полимерные материалы, полиэтилен, полиэтиленовые липкие ленты, термоусаживающиеся полиэтиленовые ленты, композиции на основе полиэтилена, полиэфирных смол, полиуретанов и др.

6.3.2.2 Для улучшения адгезии изоляционной мастики к поверхности трубопровода наносится грунтовка (праймер).

Грунтовку готовят путем растворения одной части подогретого битума в двух – трех частях бензина (по объему), используется битум той же марки, что и для мастики. Наносят при температуре + 30 °С.

6.3.2.3 Изоляционное покрытие наносят на очищенные трубы по просохшей грунтовке, не позже, чем через 36 часов после нанесения ее на трубы. На поверхности трубы, покрытой грунтовкой, перед нанесением покрытия не должно быть пыли, грязи, влаги, наледи, снега.

Толщина наносимого битумного слоя, его адгезия и сплошность, степень погружения стеклохолста или другого армирующего материала в слой мастики зависят от ее вязкости, которая регулируется изменением температуры в ванне котла или изоляционной машины в зависимости от температуры окружающего воздуха.

6.3.2.4 В качестве оберточных материалов для защиты изоляционных покрытий от механических повреждений применяют полимерные пленки толщиной не менее 0,5 мм (полимерно-дегте-битумные и полимерно-резино-дегте-битумными) или бикарул, бризол, стеклорубероид с прочностью на разрыв не менее 2,5 кгс на 1 см ширины полотнища.

6.3.2.5 Ленту наносят вручную на трубу липким слоем к металлу на свежую грунтовку.

Весьма-усиленная изоляция – лента в 2 слоя внахлест 50 % за один проход.

Усиленная изоляция – лента в один слой с небольшим нахлестом на боковые стыки. Кромка следующего витка ложится поверх края предыдущего.

6.3.3 Нанесение газотермических покрытий для защиты металлоконструкций

6.3.3.1 Сжатый воздух, применяемый для подготовки поверхности и напыления покрытия, должен соответствовать ГОСТ 9.304-87 (пункт 1.3.5), ГОСТ 17433. Методы испытания сжатого воздуха по ГОСТ 24484.

6.3.3.2 Нанесение газотермических покрытий осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 70188.

6.4 Устройство ЭХЗ для металлоконструкций осуществляют в соответствии с ГОСТ 9.602–2016 (раздел 8), для трубопроводов в соответствии ГОСТ Р 51164-98, инструкцией [2].

7 Контроль качества работ по защите от коррозии

7.1 Общие положения

7.1.1 При проведении контроля качества работ по защите от коррозии необходимо осуществлять проверку:

- соответствия операционного контроля ППР, ТК;

- соответствия нанесенного защитного покрытия на поверхности труб, металлоконструкций и стыковых соединений требованиям ПД, РД (вид, тип, марка материалов, число слоев, условий нанесения, сушки слоев, наличие за документированных результатов этапной верификации работ в журналах общих работ и специальных журналах);
- наличие документов на применяемые материалы (паспорта, документы о качестве) содержащих данные о характеристиках материалов соответствующих ПД, РД
- проведение визуального контроля по оценке качества очистки поверхности перед нанесением покрытия;
- проведение визуального контроля по оценке качества покрытий (наружный осмотр, контроль сплошности, проверку адгезии, определение толщин покрытия) в соответствии с ППР, ТК;
- качества выполнения СМР при сооружении средств ЭХЗ, соответствие ПД и качество оборудования контрольно-измерительных пунктов для контроля эффективности ЭХЗ;

7.1.2 Для металлоконструкций дополнительно к перечисленным в 7.1.1:

- температуры воздуха;
- влажности;
- температуры поверхности.

7.1.3 Внешний вид покрытия следует контролировать визуально по ГОСТ 9.302 для покрытий металлических и неметаллических, неорганических по ГОСТ 9.032.

7.1.4 Выявленные замечания в обязательном порядке вносятся в общий журнал работ с указанием срока их устранения.

7.1.5 Данные по выполненным работам по защите трубопроводов и металлоконструкций от коррозии должны вноситься в общий журнал работ. Данные по выполненным операциям (в соответствии с их технологической последовательностью) вносят в журнал производства антикоррозионных работ.

7.1.6 Рекомендуемая форма журнала приведена в приложении А настоящего стандарта.

7.2 Входной контроль

7.2.1 При входном контроле трубопроводов и металлоконструкций, прибывающих на стройплощадку, устанавливают соответствие защитных покрытий требованиям ПД (РД) и нормативно-технических документов, регламентирующих верификационные требования к соответствующей продукции, отсутствие возникших в результате некачественного изготовления, транспортирования и хранения дефектов защитных покрытий металлоконструкций, трубопроводов и их элементов.

7.2.2 При входном контроле антикоррозионных материалов для металлоконструкций и трубопроводов следует руководствоваться требованиями положения [3], ГОСТ 24297 и ТУ на материалы. Отбор проб для проведения испытаний проводят по ГОСТ Р 58972.

7.2.3 При приемке металлоконструкций следует проверять:

- качество заводских защитных покрытий (на соответствие данным в протоколах заводских испытаний лаборатории изготовителя);
- комплектность поставки конструкций с покрытиями;
- комплектность поставки оборудования и вспомогательных материалов для устройства ЭХЗ, в соответствии с ПД (при необходимости);
- продолжительность срока хранения и транспортирования конструкций со времени нанесения грунтовочных слоев или защитного покрытия в целом;
- целостность упаковки, заглушек, временной изоляции, кромок стыков;
- соответствие условий хранения на монтажной площадке требованиям СП 28.13330 и ТУ на изделия.

7.2.4 При выявлении несоответствий результатов входного контроля данным в ТУ и/или требованиями ПД (РД), нормативно-технической документации, регламентирующим верификационные требования на материалы, использование материалов в производстве не допускается.

7.2.5 В случае, если в процессе входного контроля возникли сомнения в достоверности сведений о качестве материалов и средств, приведенных в сопроводительных документах (нарушена тара, истек срок годности, не вложена этикетка в упаковочное место), то соответствие показателей качества антикоррозионных материалов и средств, указанных в сопроводительных документах о качестве, должна подтвердить строительная лаборатория СМО или (при отсутствии в структуре СМО строительной лаборатории) привлекаемая по договору специализированная организация, имеющая установленные разрешительные документы на проведение контроля показателей качества антикоррозионных материалов и средств. В этом случае, материалы, допускаются к применению после проведения ускоренных испытаний согласно указаниям [4], ГОСТ 9.401, ГОСТ 6992, ГОСТ 21513.

7.2.6 Свойства покрытий, которые наносятся как в заводских, так и полевых условиях, должны определяться на образцах с различной степенью подготовки поверхности по ГОСТ 9.402.

7.2.7 Входной контроль лакокрасочных материалов проводится согласно ГОСТ 9980.1.

7.2.8 Технические характеристики лакокрасочных материалов, подлежащие проверке:

- условная вязкость (время истечения) для нетиксотропных материалов по ГОСТ 8420;
- цвет и внешний вид пленки покрытия по ГОСТ 9.032;

- время и степень высыхания по ГОСТ 19007;
- прочность пленки при ударе по ГОСТ 4765;
- толщина сухой пленки по ГОСТ 31993;
- адгезия по ГОСТ 15140;
- жизнеспособность после смешения по ГОСТ 27271.

7.2.9 Результаты входного контроля, должны фиксироваться в журнале входного контроля материалов, для последующего внесения в паспорта зданий, сооружений и трубопроводов.

7.3 Контроль климатических условий

7.3.1 Контроль климатических условий в процессе устройства защитных покрытий необходимо производить не реже, чем два раза в смену при производстве СМР, в т.ч. первый раз - перед началом работы.

При переменной погоде (периодические атмосферные осадки, перепады температуры окружающего воздуха, порывы ветра свыше 3 м/с) измерения следует производить через каждые два часа.

7.3.2 Контроль климатических условий включает в себя:

- наличие/отсутствие атмосферных осадков;
- соответствие температуры и относительной влажности воздуха и температуры окрашиваемой поверхности требованиям РД или ТК;
- отсутствие на поверхности конденсации влаги.

7.3.3 Температуру воздуха следует измерять ртутными или электронными термометрами с точностью $\pm 0,5$ °С.

Измерения необходимо выполнять в непосредственной близости от поверхности металла.

При выполнении работ на открытом воздухе измерения необходимо выполнять как с солнечной, так и с теневой стороны.

7.3.4 Относительную влажность окружающего воздуха следует измерять:

- аспирационными психрометрами или вихревыми с точностью ± 3 %;
- цифровыми электронными гигрометрами с точностью измерения ± 2 % и пределом измерения от 0 до 97 % в интервале температур от 0 до 70 °С.

7.3.5 Температуру окрашиваемой поверхности следует измерять магнитным контактным термометром с точностью измерения $\pm 0,5$ °С или другим средством измерения, позволяющим обеспечить необходимую точность измерения.

Рекомендуется выполнять не менее одного измерения на 10 кв. м. поверхности.

Затем следует выбрать самое низкое и самое высокое значение для каждого участка, сравнить их с допустимыми значениями температуры окрашиваемой поверхности для используемого лакокрасочного материала и сделать заключение о допустимости выполнения окрасочных работ.

7.3.6 Отсутствие или наличие конденсации влаги на окрашиваемой поверхности определяется:

- по значениям относительной влажности;
- по разности значений температуры воздуха и точки росы;
- по разности значений температуры окрашиваемой поверхности и точки росы.

7.3.7 Если относительная влажность 85 % или выше, условия для окрашивания считаются критическими, так как при этом температура выше точки росы менее чем на 3 °С.

Если относительная влажность воздуха составляет 80 % или температура воздуха на 3,4 °С выше точки росы, то условия для окрашивания можно считать благоприятными в течение примерно шести последующих часов.

7.3.8 Для исключения конденсации влаги температура окрашиваемой поверхности должна быть по крайней мере на 3 °С выше точки росы во время выполнения окрасочных работ.

7.3.9 Результаты измерений климатических параметров с соответствующими значениями должны быть зафиксированы в журнале производства антикоррозионных работ.

7.4 Операционный контроль

7.4.1 Технологический процесс монтажа контактных устройств, электроперемычек, контрольно-измерительных пунктов и аварийной в составе ЭХЗ должен осуществляться под контролем представителей застройщика (технического заказчика) в соответствии с требованиями СП 471.1325800.2019 (пункт 7.10) с оформлением соответствующих актов поузловой приемки и актов освидетельствования скрытых работ.

7.4.2 При операционном контроле проверяется качество подготовки поверхности для нанесения защитных покрытий, соблюдение СМО условий производства работ по устройству защиты от коррозии (температуру и влажность окружающего воздуха и защищаемых поверхностей, чистоту сжатого воздуха), толщину отдельных слоев и общую толщину законченного защитного покрытия, время выдержки отдельных слоев и законченного защитного покрытия.

7.4.3 Качество выполненного защитного покрытия оценивают по следующим показателям:

Для металлоконструкций (лакокрасочные защитные покрытия):

- внешний вид;

- толщина;
- сплошность;
- адгезия.

Для трубопроводов, помимо вышеперечисленных:

- удельное объемное электрическое сопротивление;
- прочность при ударе;
- гибкость;
- водопоглощение;
- термостойкость – 1875 ч при температуре 150 °С (кроме битумных покрытий);
- термовлагостойкость – 50 циклов «увлажнение-сушка» (один цикл включает одно полное увлажнение тепловой изоляции, нанесенной на трубу с покрытием, с последующей сушкой при температуре 80 °С в течение пяти суток);
- стойкость в агрессивных средах - сохранение покрытием защитных свойств под воздействием кислого раствора pH=2,5 в течение 3000 ч и щелочного раствора pH=10,5 в течение 3000 ч (для металлизационных алюминиевых покрытий при pH = 4,5 и pH = 9,5);
- стойкость к воздействию приложенных электрических потенциалов - анодных плюс 0,5 В и плюс 1,0 В по 1500 ч при каждом значении и катодных минус 0,5 В и минус 1,0 В по 1500 ч при каждом значении;
- покрытия, предназначенные для применения в бесканальных прокладках должны быть устойчивы к истиранию.

Примечание – при невозможности оценки перечисленных показателей на готовом покрытии трубопровода испытания должны проводиться на образцах.

7.4.4 После испытаний защитное покрытие должно сохранять целостность (отсутствие разрушений покрытия и коррозии металла образцов), а физико-механические показатели его должны быть следующими:

- толщина готового покрытия, измеряемая электромагнитным толщиномером, должна соответствовать требованиям РД и ТК;
- удельное объемное электрическое сопротивление $\rho_v \geq 1 \cdot 10^8$ Ом·см (на металлизационные покрытия и на лакокрасочные покрытия, включающие металлические наполнители и являющиеся электропроводными, не распространяется);
- сплошность – 100 %;
- прочность при ударе – для покрытий лакокрасочных и металлизационных - не ниже 30 кгс.см, для силикатноэмалевых покрытий - не ниже 7 кгс. см;
- адгезия – с оценкой «удовлетворительная»;
- гибкость – отсутствие излома на оправке диаметром не более 100 мм (на силикатноэмалевые покрытия не распространяется);

- водопоглощение – не более 0,6 % после 120 ч нахождения в воде (не распространяется на силикатноэмалевые покрытия).

7.4.5 Определение удельного объемного электрического сопротивления защитных покрытий производится согласно ГОСТ 6433.2.

7.4.6 Проверка сплошности защитных покрытий должна производиться электроискровым или электроконтактным методом для всех видов покрытий, кроме металлизационных и лакокрасочных, включающих металлические наполнители и являющихся электропроводными.

Сплошность покрытий проверяется методом электрического неразрушающего контроля с помощью специально предназначенных для этого дефектоскопов.

Сплошность металлизационных покрытий определяется визуально (не должно быть участков, где отсутствует покрытие).

7.4.7 Определение ударной прочности защитных покрытий должно производиться по ГОСТ 4765.

7.4.8 Адгезию лакокрасочных защитных покрытий рекомендуется определять по методу решетчатых надрезов в соответствии с ГОСТ 15140.

7.4.9 Определение гибкости защитных покрытий следует производить по ГОСТ 6806 с помощью стандартной шкалы гибкости с дополнительными оправками диаметром 30-50-75-100-150 мм.

7.4.10 Определение водопоглощения защитных покрытий следует производить по ГОСТ 21513.

7.4.11 Измерение толщины защитных покрытий в диапазоне от 0 до 3мм рекомендуется производить с помощью магнитных измерителей толщины.

Для измерения толщины более 3 мм следует использовать штангенциркуль с погрешностью измерений 0,05 мм.

7.4.12 Контроль качества газотермических и термодиффузионных покрытий следует осуществлять по ГОСТ 9.304, ГОСТ 9.316.

Примечание – При выборе защитных покрытий необходимо учитывать технологии их нанесения для сохранения максимальных показателей вышеперечисленных характеристик при нанесении покрытий в полевых условиях.

7.5 Приемочный контроль выполненных работ по защите от коррозии

7.5.1 Приемка трубопроводов и металлоконструкций в эксплуатацию не допускается без реализации всех проектных решений по устройству защиты от коррозии.

7.5.2 Приемку выполненных работ по устройству защиты от коррозии осуществляют по СП 48.13330, СП 72.13330 на основании данных входного, операционного и приемочного

контроля с оформлением актов освидетельствования скрытых работ по устройству защитного покрытия.

7.5.3 При приемочном контроле выполненных защитных покрытий проверяется сплошность покрытий, сцепление с защищаемой поверхностью, толщина и ровность облицовочных поверхностей.

При необходимости допускается вскрытие защитных покрытий, о чем делается соответствующая запись в журнале производства антикоррозионных работ.

7.5.4 СМО должна передать застройщику (техническому заказчику) согласованную генподрядчиком исполнительную документацию, включающую акты о приемке работ по защите трубопроводов и металлоконструкций от коррозии.

7.5.5 После завершения работ по устройству ЭХЗ в полном объеме СМО передают застройщику (техническому заказчику) следующую исполнительную документацию:

- ПД (комплект РД) со всеми согласованиями отступлений от него, допущенных в ходе производства СМР;

- исполнительные схемы;

- общий журнал работ;

- журналы авторского надзора;

- журнал производства антикоррозионных работ;

- технические паспорта на преобразователи, дренажные устройства и сертификаты качества предприятий-изготовителей на гальванические аноды (протекторы), анодные заземлители, медно-сульфатные электроды сравнения и другие комплектующие изделия;

- акты приемки электромонтажных работ;

- акты приемки контактных устройств, электроперемычек, контрольных пунктов;

- акты приемки скрытых работ;

- акты проверки сопротивления растеканию контуров анодных заземлений;

- протоколы измерений сопротивления изоляции кабелей;

- протоколы измерений сопротивления петли «фаза-ноль» или сопротивления защитного заземления;

- акты предустановочного контроля преобразователей;

- акты пневматических и электрических (заводских) испытаний изолирующих фланцев;

- акты приемки установленных изолирующих соединений;

- справки о выполненном благоустройстве территорий, на которых производились СМР, от владельцев этих территорий (при необходимости).

7.5.6 Ввод в эксплуатацию ЭХЗ осуществляется после наладки режимов их работы и измерений электрических параметров защиты трубопроводов и металлоконструкций от коррозии и оформляется актом.

7.5.7 При приемке в эксплуатацию трубопроводов и металлоконструкций в акте ввода в эксплуатацию должно быть указано, что все мероприятия по защите от наружной коррозии, обеспечивающие расчетный срок службы трубопроводов и металлоконструкций, выполнены в соответствии с ПД (РД).

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма журнала производства
антикоррозионных работ

Наименование объекта _____

Основание для выполнения работ _____

Производитель работ _____

Начало работ _____

Окончание работ _____

В журнале пронумеровано _____ *страниц*

Подпись администрации
организации, выдавшей журнал _____

Дата (число, месяц, год), смена	Наименование работ и применяемых материалов (пооперационно)	Объем работ	Температура во время выполнения работ, °С		Применяемый материал			Число нанесенных слоев и их толщина, мкм	Температура, °С, и продолжительность сушки отдельных слоев покрытия, ч	Фамилия и инициалы бригадира (специалиста), выполнявшего защитное покрытие	Дата и номер акта освидетельствования выполненных работ	Примечание
			на поверхности материала	окружающего воздуха на расстоянии не более 1 м от поверхности	Наименование, ГОСТ, ТУ	номер						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Журнал закрыт, работы завершены

начальник участка _____
(подпись, дата)

В журнале прошнуровано и пронумеровано _____ страниц

(должность)_____
(подпись)_____
(инициалы, фамилия)

« ____ » _____ год.

Библиография

- [1] ВСН 436-82/ММСС СССР Инструкция по применению органосиликатной композиции для защитных покрытий стальных трубопроводов тепловых сетей
Ведомственные строительные нормы от 06.12.1982 № 436-82
- [2] РД 153-34.0-20.518-2003 Типовая инструкция по защите трубопроводов тепловых сетей от наружной коррозии
- [3] Положение о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства (утверждено постановлением Правительства РФ от 21.06.2010 № 468)
- [4] МУ 34-70-151-86 Методические указания по стендовым испытаниям антикоррозионных покрытий для подземных теплопроводов