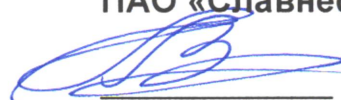


Публичное акционерное общество «Славнефть – Ярославнефтеоргсинтез»  
(ПАО «Славнефть – ЯНОС»)

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ПАО «Славнефть – ЯНОС»

  
Н.В. Карпов  
« \_\_\_\_\_ » 17 СЕН 2022 2022 г.

Дата введения в действие:  
« 16 » 03 2022 г.

## ИНСТРУКЦИЯ № ЛТНИДО-205

**«По антикоррозионной защите и огнезащите  
конструкций, трубопроводов и оборудования»**

Вводится впервые

г. Ярославль  
2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Вводные положения	4
1.1.	Назначение	4
1.2.	Область действия	4
2.	Классификация условий эксплуатации лакокрасочных покрытий металлических конструкций	4
3.	Требования к антикоррозионным покрытиям металлических конструкций	4
3.1.	Требования к покрытию металлических конструкций	4
3.2.	Сроки службы антикоррозионных покрытий металлических конструкций	5
3.3.	Требования к сопроводительной документации на лакокрасочные материалы и системы защитных покрытий	5
4.	Требования к выполнению антикоррозионных работ металлических конструкций	6
4.1.	Общие положения	6
4.2.	Условия проведения окрасочных работ	6
4.3.	Подготовка металлической поверхности перед нанесением антикоррозионного покрытия	6
4.4.	Подготовка лакокрасочных материалов к применению	8
4.5.	Нанесение и отверждение лакокрасочного покрытия	9
4.6.	Устранение дефектов антикоррозионного покрытия	9
5.	Технологическая схема нанесения антикоррозионного покрытия	10
6.	Порядок контроля и приемки покрытия	11
6.1.	Общие положения	11
6.2.	Контроль условий окружающей среды	11
6.3.	Контроль применяемых лакокрасочных и абразивных материалов	11
6.4.	Контроль качества подготовки поверхности	12
6.5.	Контроль в процессе нанесения и отверждения ЛКМ	12
6.6.	Контроль качества отвержденного лакокрасочного покрытия	13
6.7.	Ремонт лакокрасочного покрытия	14
7.	Особенности подготовки бетонной поверхности и нанесения защитных покрытий.	14
8.	Огнезащита металлических конструкций.	17
8.1.	Общие принципы.	17
8.2.	Общие правила проведения огнезащитных работ	17
8.3.	Контроль соответствия огнезащищенных конструкций и материалов требованиям пожарной безопасности	19
8.4.	Методы контроля качества огнезащитных работ	19
9.	Антикоррозионная защита конструкций, расположенных в грунтах.	21
10.	Оборудование для производства антикоррозионных работ	22
11.	Основные правила безопасности труда	22
12.	Ссылки	24
	Лист согласования документа	27
	Приложение № 1 Термины и определения	28
	Приложение № 2 Условия эксплуатации и категории размещения металлических конструкций	30
	Приложение № 3 Технические требования к покрытию металлических конструкций	31

Приложение № 4 Технологическая карта лакокрасочных и специальных покрытий	32
Приложение № 5 Программа и методика испытаний лакокрасочных покрытий на соответствие техническим требованиям	41
Приложение № 6 Методики проведения контроля технологических параметров при получении антикоррозионных покрытий	50
Приложение № 7 Технологическая схема нанесения антикоррозионного покрытия	54
Приложение № 8 Рекомендуемое оборудование для проведения антикоррозионных работ	59
Приложение № 9 Классификация строительных стальных конструкций	61
Лист регистрации изменений	62

## **1. Вводные положения**

### **1.1. Назначение**

Инструкция разработана в целях установления основных требований к проектированию, технологическому процессу, организации проведения работ и методам оценки качества работ по защите от коррозии стальных, бетонных и железобетонных строительных конструкций, технологического оборудования, наружных поверхностей технологических трубопроводов на объектах ПАО «Славнефть-ЯНОС».

Настоящая Инструкция определяет выбор средств и способов защиты металлоконструкций от коррозии в различных средах; устанавливает классификацию условий эксплуатации лакокрасочных покрытий, требования к системам лакокрасочных покрытий, требования к технологическому процессу нанесения антикоррозионных покрытий, ремонту лакокрасочных покрытий, правила ухода за лакокрасочными покрытиями, требования к оборудованию по нанесению и контролю качества лакокрасочных покрытий.

### **1.2. Область действия**

Данная инструкция распространяется на работы по строительству, реконструкции объектов капитального строительства, работы технического перевооружения, текущего и капитального ремонта существующих объектов ПАО «Славнефть-ЯНОС».

Структурные подразделения ПАО «Славнефть-ЯНОС» при оформлении договоров с проектными организациями, подрядными организациями, выполняющими работы по договорам на строительство, ремонт или реконструкцию, включающим в себя необходимость антикоррозионной защиты металлических конструкций объектов ПАО «Славнефть-ЯНОС», обязаны включить в условия договора пункт о неукоснительном выполнении подрядной организацией требований настоящей Инструкции.

Распорядительные, локальные нормативные и иные внутренние документы не должны противоречить настоящей Инструкции.

## **2. Классификация условий эксплуатации лакокрасочных покрытий металлических конструкций**

2.1. Условия эксплуатации эстакад, ростверков, технологических трубопроводов, технологических установок (аппараты, ёмкости, насосно-компрессорное оборудование и прочие машины и агрегаты, непосредственно обеспечивающие технологический процесс) и других металлических конструкций объектов ПАО «Славнефть-ЯНОС» определяются категорией коррозионной активности среды (С-1, С-2, С-3 и т.д.), которая в свою очередь определяется проектом по совокупности факторов (потеря в массе ( $г/м^2$ ), потеря в толщине (мкм), условиями размещения объекта).

2.2. Категория коррозионной активности атмосферы определяется согласно Приложению 1.

2.3. При окраске металлических конструкций, которые будут эксплуатироваться в различных условиях, выбор системы покрытия производят по наиболее агрессивным условиям эксплуатации.

## **3. Требования к антикоррозионным покрытиям металлических конструкций**

### **3.1. Требования к покрытию металлических конструкций**

3.1.1. ЛКП для антикоррозионной защиты металлических конструкций должны:

- быть устойчивым к нагрузкам, возникающим в результате суточных перепадов температур и перепадов температур в процессе эксплуатации;
- быть устойчивыми к ультрафиолетовому излучению;
- иметь заданную адгезию с металлической основой;
- быть сплошным для обеспечения барьерного эффекта.

3.1.2. Технические требования к ЛКП распространяются на эксплуатацию их во всех макроклиматических зонах и для всех условий эксплуатации и указаны в Приложении 3.

3.1.3. Типы покрытий в зависимости от условий эксплуатации с указанием номинальной толщины приведены в Приложении 4.

3.1.4. Толщина покрытия должна соответствовать номинальной толщине в соответствии с технической документацией на данную систему покрытия. 80% измеренных толщин должно быть не меньше толщины, указанной в технологической документации, а остальные 20% измеренных толщин должны быть не ниже 80% от толщины указанной в технологической документации. При толщине покрытия выше указанной в документации, вопрос о допустимости такого покрытия решается заинтересованными сторонами. Покрытие считается неприемлемым, если его толщина более, чем в два раза превышает требуемую.

3.1.5. Допускается применение систем АКЗ, не вошедших в Приложение 4, по согласованию с заказчиком и проектировщиком, при подтверждении их результативности по одному из следующих критериев:

- практическим опытом применения; при этом, подтверждение эксплуатационных характеристик ЛКП должно подтверждаться данными контроля в полевых условиях с момента нанесения и нескольких лет после нанесения в среде с известной коррозионной активностью;
- результатами испытаний в соответствии с ISO 12944-6; ГОСТ 9.401, проведенных независимой лабораторией, аккредитованной Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации на соответствие ГОСТ ISO/IEC 17025 и обладающей соответствующими областями аккредитации.

### **3.2. Сроки службы антикоррозионных покрытий металлических конструкций**

3.2.1. Первый капитальный ремонт покрытия производят при степени разрушения покрытия Ri 3 (Приложение 5 раздел 3), то есть если 1 % окрашенной поверхности покрыт ржавчиной. По решению Заказчика капитальный ремонт может быть проведен и при меньшей степени разрушения покрытия.

3.2.2. Системы ЛКП, прошедшие испытания на соответствие техническим требованиям, должны обеспечивать указанный срок службы (но не менее 10 лет) при условии выполнения требований к технологическому процессу антикоррозионной защиты на всех его стадиях.

3.2.3. Подрядчик должен гарантировать срок службы покрытия, который относится к юридическим понятиям и определяется условиями договора на проведение работ по антикоррозионной защите.

### **3.3. Требования к сопроводительной документации на лакокрасочные материалы и системы защитных покрытий**

Завод-изготовитель (организация, изготавливающая продукцию и несущая ответственность за соответствие изделия требованиям технических условий) ЛКМ обязан предоставить Заказчику и Подрядчику:

- документ о качестве на каждую партию поставляемого ЛКМ;
- документы о качестве на вспомогательные материалы (растворители, разбавители);
- инструкцию (технологический регламент) по нанесению ЛКМ на русском языке, с указанием режимов нанесения, отверждения и температуры эксплуатации ЛКМ;
- требования по хранению ЛКМ с указанием срока хранения, при котором гарантируется сохранение качества материалов в соответствии с документом о качестве;
- свидетельство о государственной регистрации, подтверждаемое соответствие «Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)».

## **4. Требования к выполнению антикоррозионных работ металлических конструкций**

### **4.1. Общие положения**

4.1.1. Антикоррозионная защита осуществляется преимущественно в условиях производства металлических конструкций на специально оборудованных площадках до монтажа или на объекте после монтажа.

4.1.2. По согласованию с Заказчиком допускается поставка металлических конструкций только загрунтованными одним из материалов с последующим нанесением основного покрытия на месте эксплуатации.

4.1.3. Антикоррозионные работы на участках технологических трубопроводов производят после выполнения дополнительного дефектоскопического контроля, устранения дефектов, подлежащих ремонту, и проведения гидроиспытаний.

4.1.4. Все работы по АКЗ и ОГЗ должны производиться по предварительно согласованной с Заказчиком Технологической карте, составленной с учётом требований поставщика ЛКМ.

### **4.2. Условия проведения окрасочных работ**

4.2.1. При проведении окрасочных работ необходимо контролировать параметры окружающей среды (температуру и относительную влажность воздуха), а также температуры металлической поверхности, материала и скорость ветра (т.к. при скорости ветра более 10 м/с наносить ЛКП нельзя в соответствии с требованиями охраны труда и для исключения больших потерь). Выше указанные параметры должны соответствовать требованиям технической документации на применяемый ЛКМ. Приборы контроля должны быть во взрывозащищенном исполнении, в рабочем состоянии, откалиброваны, иметь свидетельство о государственной поверке с указанием срока следующей поверки. Персонал, производящий работы, должен быть должным образом квалифицирован и допущен для выполнения работ в токсичной/взрывоопасной среде.

4.2.2. ЛКМ наносят только на чистую сухую поверхность. Не допускается проводить окрашивание по мокрой или отпотевшей поверхности. В случае отпотевания поверхности необходимо осушить ее нагретым очищенным воздухом до удаления влаги.

4.2.3. Запрещается нанесение ЛКМ во время выпадения осадков (дождь, снег и влажные поверхности).

4.2.4. В случае выпадения осадков до отверждения покрытия до отлипа необходимо предусмотреть защиту покрытия от попадания осадков на окрашенную поверхность.

4.2.5. Предусмотреть мероприятия по закрытию соседнего оборудования (конструкций), и не допущению окрашивания соседнего оборудования (конструкций), ограждение зоны работ. Вывешивать плакаты или ставить стенды с надписью «Ведутся окрасочные работы».

### **4.3. Подготовка металлической поверхности перед нанесением антикоррозионного покрытия**

4.3.1. Подготовка металлической поверхности перед окраской выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402, ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014, СП 28.13330 с учетом требований инструкции (технологического регламента) завода-изготовителя по нанесению ЛКП.

4.3.2. Выбор метода очистки определяется механиком, а в его отсутствие инженерно-техническим работником участка(установки) или проектировщиками на этапе составления дефектной ведомости (ДВ), ведомости объемов работ (ВОР) или проектной документации.

4.3.3. Недопустима очистка поверхности во время атмосферных осадков (дождя, снега, тумана).

4.3.4. Температура стальной поверхности, прошедшей подготовку поверхности к окрашиванию, должна быть на 3 °С выше точки росы.

4.3.5. Подготовка металлической поверхности конструкций включает следующие обязательные операции:

- удаление дефектов поверхности;
- удаление рыхлых продуктов коррозии;
- обезжиривание поверхности;
- абразивоструйная очистка стальной поверхности;

- контроль требуемой степени шероховатости поверхности;
- обеспыливание подготовленной поверхности.

4.3.6. Удаление дефектов поверхности проводится в процессе изготовления или ремонта конструкций. Должны быть удалены наплывы от брызг сварки, пригар, шлак. Подлежат зачистке сварные швы, раковины, оспины и труднодоступные места согласно ГОСТ 9.402. На поверхностях изделий, подлежащих подготовке к окрашиванию, не допускаются заусенцы, острые кромки радиусом менее 2,0 мм, сварочные брызги, наплывы пайки, прижоги, остатки флюса.

4.3.7. Наличие масляных и жировых загрязнений определяется визуально. Масляные и жировые загрязнения должны быть удалены растворителем или водными моющими составами. Меловые загрязнения, копоть от сварки и резки удаляются пресной водой, при необходимости используют пневмощеттки. При наличии на поверхности растворимых солей их следует удалить струей пресной воды до абразивоструйной обработки.

4.3.8. Для удаления загрязнений и создания требуемой шероховатости поверхности применяют механические (площадь поверхности менее 2 м<sup>2</sup>) и химические методы. Выбор того или иного метода обработки (или их сочетание) производится с учетом следующих основных факторов:

- требуемого уровня подготовки и определенного рельефа поверхности;
- совместимости с выбранной системой ЛКП;
- материала и исходного состояния поверхности;
- наличия ранее нанесенных покрытий и их состояния;
- требуемой долговечности покрытия с учетом условий эксплуатации объекта;
- наличия соответствующего оборудования, материалов, приборов контроля, персонала;
- доступности поверхностей, возможности необходимого освещения;
- соответствия условиям безопасности труда и ООС;
- экономической целесообразности (учитывая высокую стоимость операций по подготовке поверхности, необходимо выбирать либо уровень подготовки, соответствующей системе покрытия, либо систему покрытия, соответствующую уровню подготовки, который может быть реально достигнут).

Уровень чистоты поверхности должен соответствовать конкретной системе покрытия и условиям эксплуатации окрашиваемого объекта. Способ подготовки поверхности, тип абразива, чистота поверхности, шероховатость и другие параметры очистки должны быть указаны в договорной и (или) технологической документации на окрасочные работы и не должны противоречить рекомендациям поставщика ЛКМ. Если в процессе очистных работ не достигнута необходимая степень подготовки поверхности, то работа должна быть повторена, при этом могут быть использованы другие более подходящие для этого случая методы.

В большинстве случаев применяется абразивоструйная очистка с применением кварцевого песка или купершлака, т.к. эти материалы обеспечивают необходимую чистоту и шероховатость поверхности, хорошую производительность очистки, низкую себестоимость. Возможно повторное применение многоцветного абразивного материала (например: стальная дробь, природный камень), при условии соблюдения требований ISO 11126, ISO 11127. Возможно применение других абразивных материалов, которые соответствуют требованиям пункта 4.3.9 настоящей Инструкции.

4.3.9. Существуют ограничения по объектам проведения абразивоструйной очистки и размеру абразивных частиц для листовых изделий: не проводить абразивоструйную очистку изделий с толщиной стенки менее 0,8 мм (толщина стали с минимальной механической прочностью) и размер частиц не должен превышать 1/3 от толщины листового изделия (во избежание деформации металла).

4.3.10. Проведение работ лакокрасочными материалами, в закрытых помещениях, допускается только при работе местной вытяжной вентиляции согласно п.230 СП 2.2.3670-20.

4.3.11. Не допускается производство пескоструйных работ в закрытых помещениях с применением сухого песка. Очистка изделий дробью, металлическим песком и песком с водой должна производиться в герметичном оборудовании с дистанционным управлением или с использованием изолирующего костюма. Так же в случаях когда ограничена абразивоструйная очистка, необходимо воспользоваться очисткой ручным и механизированным инструментом согласно п.4.16 СП 2.2.3670-20.

Ориентировочные соотношения основных параметров установок для абразивоструйной очистки стального листа с продуктами коррозии степени В по ISO 8501-1 стальной дробью приведен ниже:

Параметры очистки	Значение параметров для различных диаметров сопла, мм						
	6,5	8,0	9,5	11,0	12,5	16,0	19,0
Средняя производительность очистки, м <sup>2</sup> /ч							
Sa 2	10	15	21	28	37	50	65
Sa 1/2	5	9	14	21	28	38	50
Средний расход дробы, кг/м <sup>2</sup>							
Sa 2	40	35	32	29	28	26	24
Sa 2 1/2	58	51	46	42	40	38	36

4.3.12. Применяемые абразивные материалы должны соответствовать требованиям технической документации по твердости, фракционному составу, плотности и влажности. Абразив должен быть сухим, легко пересыпающимся, в нем должны отсутствовать загрязнения и посторонние частицы, способные ухудшить адгезию и усилить коррозию металла.

4.3.13. Сжатый воздух, предназначенный для абразивной обработки и окрашивания методом распыления, должен соответствовать требованиям части 1, раздела 7 ГОСТ Р ИСО 8573-1-2005.

4.3.14. Особое внимание должно быть обращено на очистку сварочных швов, раковин, оспин и труднодоступных мест в следствие того, что нанесение ЛКМ в эти места затруднено. Данные работы проводят ручными или механизированными металлическими щетками или другим инструментом. При использовании ручного и механизированного инструмента необходимо принять меры для предотвращения чрезмерной шероховатости поверхности и наоборот, полировки поверхности или остаточной окалины.

4.3.15. Абразивоструйную очистку крупногабаритных объектов производят поэтапно. При этом обрабатываемая за один раз поверхность не должна превышать площадь, которая будет защищена (огрунтована) до ее окисления. Интервал между подготовкой поверхности и окрашиванием определяется технической документацией на конкретный ЛКМ, но не должен превышать 6 часов.

4.3.16. Площадь обрабатываемой поверхности рассчитывают с учетом возможностей применяемого оборудования для проведения антикоррозионных работ, типа объекта и типа ЛКМ.

4.3.17. По окончании ручной или абразивоструйной очистки и оседания пыли удаляют отработанный абразивный материал из рабочей зоны и производят обеспыливание поверхности с помощью промышленного пылесоса или с помощью напора воздуха.

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

4.3.19. Поверхность, подготовленная к окрашиванию, должна быть сухой, обеспыленной, без загрязнений маслами, смазками, не иметь налета вторичной коррозии.

4.3.20. Подготовленная к окраске поверхность подлежит контролю по следующим показателям: степень очистки от окислов, шероховатость поверхности, степень запыленности и содержание солей на окрашиваемой поверхности, подраздел 6.4 Инструкции. Перед началом работ специалист по АКЗ Заказчика должен внимательно изучить требования технической документации к подготовке поверхности. Различные документы (стандарты, договоры, технологические инструкции, рекомендации поставщика краски и др.) не должны содержать противоречивые требования к подготовке поверхности. Все противоречия должны быть устранены до начала очистных работ. При оценке исходного состояния поверхности и результатов очистки производится визуальный осмотр всей поверхности. Отдельные испытания и измерения, предусмотренные технологической документацией (определение шероховатости, содержания пыли, солей и др.), производятся на каждой крупной обособленной части конструкции или на каждых 100 м<sup>2</sup> поверхности. На каждом месте производится не менее трех измерений и рассчитывается средняя величина.

4.3.21. При наличии на металлической поверхности участков, не соответствующих требованиям подраздела 6.4, абразивную обработку повторяют.

#### 4.4. Подготовка лакокрасочных материалов к применению

4.4.1. При поставке ЛКМ должен быть выполнен входной контроль качества, который включает в себя:

- проверку сопроводительной документации;
- осмотр транспортной тары;
- осмотр внешнего вида материала после вскрытия тары;



- оформление Акта входного контроля.
- 4.4.2. При превышении срока годности со дня изготовления партия ЛКМ подлежит замене.
- 4.4.3. При нарушении целостности тары с потерей герметичности партия ЛКМ подлежит замене. При повреждении тары без потери герметичности ЛКМ годен к применению.
- 4.4.4. Контроль качества ЛКМ выполнить в соответствии с подразделом 6.3 настоящей Инструкции.
- 4.4.5. При поставке ЛКМ Поставщик должен представить технические данные на материал, в соответствии с подразделом 3.3 настоящей Инструкции.
- 4.4.6. Перед применением необходимо подготовить ЛКМ к работе в соответствии с НД на ЛКМ.
- 4.4.7. Двухкомпонентные материалы смешиваются в требуемом соотношении и тщательно перемешиваются. Количество приготовленного состава рассчитывают с учетом времени жизнеспособности ЛКМ, указанным в НД на материал, и площади, которую возможно защитить (загрунтовать) за это время.

#### **4.5. Нанесение и отверждение лакокрасочного покрытия**

- 4.5.1. ЛКМ наносят на чистую, сухую поверхность, прошедшую соответствующую подготовку. Интервал между подготовкой поверхности и окрашиванием на открытом воздухе при влажности до 80 % не должен превышать 6 часов.
- 4.5.2. Способ нанесения ЛКМ должен соответствовать реологическим, физико-механическим и другим свойствам этих материалов, что должно быть отражено в рекомендациях поставщика. На выбор способа нанесения влияют также уровень требований к классу покрытия, размеры и конфигурация окрашиваемой поверхности, технические возможности производителя работ и экономические соображения.
- 4.5.3. Покрытие должно наноситься равномерным слоем. В процессе работы необходимо контролировать сплошность покрытия «визуально» и толщину каждого слоя с помощью инструмента для измерения толщины мокрой пленки. Также необходимо соблюдать необходимое количество слоёв ЛКП.
- 4.5.4. Применяемые для разбавления ЛКМ растворители должны соответствовать требованиям, указанным в технической документации на материал.
- 4.5.5. По окончании работ или перерыве в работе более срока, определяемого временем жизнеспособности применяемого ЛКМ, оборудование для нанесения промывают и очищают растворителем, указанным в НД на ЛКМ.
- 4.5.6. На сварные швы, заклепки, винты и т.п. рекомендуется нанести слой грунта кистью или валиком до общего грунтования поверхности.
- 4.5.7. При конструировании сварных металлических конструкций должен быть доступ ко всем поверхностям для подготовки поверхности и нанесения ЛКМ. Необходимо предусмотреть проварку замкнутым швом конструктивных элементов металлоконструкций, накладных пластин и т.п., для исключения коррозионных разрушений металлоконструкций, потеков ржавчины, преждевременного выхода оборудования и металлоконструкций из работы. Временные вспомогательные средства должны быть удалены.
- 4.5.8. Режим отверждения каждого слоя определяется технической документацией на применяемый ЛКМ и зависит от условий окружающей среды.
- 4.5.9. Каждый последующий слой наносится после отверждения предыдущего. Интервал перед нанесением каждого последующего слоя не должен превышать времени, указанного в технической документации на ЛКМ.
- 4.5.10. После полного отверждения покрытия в соответствии с технической документацией на применяемый ЛКМ и условиями окружающей среды, производят контроль качества в соответствии с подразделом 6.5 настоящей Инструкции.
- 4.5.11. Дефектные участки ЛКП подлежат восстановлению путем локального удаления, подготовки поверхности и нанесения нового ЛКП.

#### **4.6. Устранение дефектов антикоррозионного покрытия**

- 4.6.1. В местах непрокраса необходимо повторно зачистить стальную поверхность механическим способом до металлического блеска. В местах пористости необходимо удалить покрытие до стального основания, удалить пыль, при необходимости обезжирить и нанести ЛКМ по технологии, соответствующей технологии нанесения основного покрытия.

4.6.2. После отверждения покрытия в местах исправления дефектов, необходимо повторно провести осмотр этих участков и измерение толщины покрытия. Толщина покрытия в зоне ремонта должна соответствовать толщине основного покрытия.

4.6.3. Вновь нанесенный ЛКМ в местах прилегания к очищенным до металла участкам должно иметь плавный переход. Ширина полосы перехода может колебаться от 30 до 50 мм.

4.6.4. Если предусмотренное проектом защитное ЛКП, нанесенное на заводе-изготовителе, имеет повреждение в ходе транспортировки и хранения, то оно должно быть восстановлено на площадке в соответствии с подразделом 6.7 настоящей Инструкции.

## **5. Технологическая схема нанесения антикоррозионного покрытия**

5.1. Технологическая схема нанесения антикоррозионного покрытия распространяется на производство антикоррозионных работ металлических конструкций с применением ЛКМ, приведенных в Приложении 4 настоящей Инструкции.

5.2. Защита от коррозии заключается в нанесении систем ЛКП на поверхность объектов, эксплуатирующихся в различных климатических зонах, различных категориях размещения и коррозионного воздействия сред (Приложение 2 настоящей Инструкции).

5.3. Технологическая схема нанесения антикоррозионного покрытия металлических конструкций (Приложение 7 настоящей Инструкции) включает в себя:

- определение соответствия металлической конструкции, подлежащей АКЗ, требованиям конструкторской документации и специальным требованиям;
- подготовку поверхности металлической конструкции под АКЗ;
- подготовка ЛКМ к применению;
- нанесение на металлические конструкции грунтовочного слоя;
- сушка грунтовочного слоя;
- нанесение на металлические конструкции покрывных слоев;
- сушка покрывных слоев;
- контроль качества покрытия;
- устранение дефектов покрытия.

5.4. Требования к выше перечисленным операциям приведены в Приложении 7 настоящей Инструкции.

5.5. Необходимый перечень при составлении исполнительной документации состоит из:

- Реестра исполнительной документации;
- Приказа о назначении ответственных лиц (производителей работ) за ведение работ на объекте строительства, за осуществление строительного контроля подрядной организацией (генеральной подрядной организацией);
- Копии документа, который является основанием для выполнения работ по антикоррозионной защите;
- Сертификата, паспорта качества на материалы, актов (протоколов) входного контроля основных материалов, проводимых подрядчиком, с указанием выполненных мероприятий и результатов;
- Актов освидетельствования скрытых работ (АОСР) на каждый вид работ (форма Акта принять, согласно Приложению №3 РД-11-02-2006);
- Журнала производства антикоррозионных работ (форму журнала производства антикоррозионных работ принять, согласно Приложению Г СП 72.13330.2016);
- Акта приемки защитного покрытия (форму акта приемки защитного покрытия принять, согласно Приложению Д СП 72.13330.2016).

5.6. На всех стадиях технологического процесса осуществляют пооперационный контроль.

5.7. В процессе выполнения работ по нанесению ЛКП составляются акты освидетельствования скрытых работ на операции по подготовке поверхности перед окрашиванием, нанесению грунтовки и промежуточных слоев ЛКП.

## **6. Порядок контроля и приемки покрытия**

### **6.1. Общие положения**

6.1.1. Для качественного выполнения работ по антикоррозионной защите металлических конструкций, необходимо осуществлять контроль различных показателей на всех стадиях технологического процесса, а также контроль условий окружающей среды.

6.1.2. Контроль всех операций производится в соответствии с ГОСТ 9.407, ГОСТ Р 51164, ISO 8503-1, ГОСТ 31149 и требованиями настоящей Инструкции. Для проведения контроля используют методики указанные в Приложении 5 и Приложении 6.

6.1.3. Операции контроля производят на следующих стадиях технологического процесса:

- входной контроль ЛКМ;
- подготовка металлической поверхности перед окраской.
- пооперационный контроль;

6.1.4. Контроль осуществляют ответственные специалисты Подрядчика, прошедшие обучение и имеющие допуск на проведения данных работ и выборочно представители Заказчика, прошедшие обучение и имеющие допуск на проведения данных работ.

### **6.2. Контроль условий окружающей среды**

6.2.1. Контроль условий окружающей среды включает определение:

- температуры воздуха;
- температуры окрашиваемой поверхности;
- влажности воздуха;
- увлажнение поверхности;
- скорости ветра.

Для контроля условий окружающей среды используется измеритель точки росы Elcometer 319 или любой другой пригодный для использованию электронный прибор.

6.2.2. Для получения качественного покрытия необходимо следить за отсутствием влаги на окрашиваемой поверхности. Конденсация влаги из окружающего воздуха на металлической поверхности не происходит, если температура металлической поверхности на 3°C выше точки росы.

6.2.3. Температуру металлической поверхности определяют перед проведением окрасочных работ контактным термометром.

6.2.4. Окрашивание следует производить при температуре и влажности воздуха в строгом соответствии с НД применяемого ЛКМ.

### **6.3. Контроль применяемых лакокрасочных и абразивных материалов**

6.3.1. Входной контроль ЛКМ осуществляет Подрядчик. Контроль включает проверку сопроводительной документации на предмет сроков хранения ЛКМ и объемов поставки, осмотр транспортной тары и установление соответствия свойств материала требованиям, указанным в технической документации на материал. Качество полученных ЛКМ оценивают путем сопоставления основных технических характеристик, указанных в сертификате на партию материала, и тех же характеристик в технической документации Поставщика ЛКМ. В сомнительных случаях лаборатория входного контроля проводит испытания по тем или иным показателям.

6.3.2. Основные технические характеристики ЛКМ, подлежащие проверке:

- условная вязкость (время истечения) для нетиксотропных материалов (ГОСТ 8420);
- цвет и внешний вид пленки покрытия (ГОСТ 9.032);
- степень высыхания (ГОСТ 19007);
- прочность пленки при ударе (ГОСТ 4765);
- толщина мокрого слоя и сухой пленки (ГОСТ 31993);
- адгезия покрытия (ГОСТ 31149, ГОСТ 27891, ГОСТ 32702.2, ГОСТ 15140);
- жизнеспособность после смешения (техническая документация на ЛКМ).

6.3.3. Входной контроль абразивных материалов включает проверку сопроводительной документации, осмотр транспортной тары и установление соответствия показателей свойств материала, указанных в сертификате на партию абразива, требованиям, указанным в нормативно-технической документации на него.

6.3.4. Технические характеристики и методы испытаний абразива изложены в ISO 11124-2, ISO 11125-4 (для металлического абразива) и ISO 11126 (части 3, 4), ISO 11127 (части 2, 3, 4, 6) (для неметаллического абразива).

#### **6.4. Контроль качества подготовки поверхности**

6.4.1. Качество подготовки металлической поверхности контролируют согласно Приложению 5 настоящей Инструкции по следующим показателям:

- степень очистки от окислов;
- шероховатость поверхности;
- степень запыленности;
- содержание солей;
- обезжиривание участков с любой степенью зажиренности по ГОСТ 9.402 и ГОСТ 9.407.

6.4.2. При оценке стальной поверхности для последующего нанесения антикоррозионного покрытия необходимо учитывать и классифицировать состояние исходной поверхности и поверхности после очистки. В нормативно-технической документации на применяемый ЛКМ для получения покрытия с необходимыми качествами требуется определенная исходная и подготовленная поверхность. Определение степени очистки поверхности связывают с ее внешним видом в зависимости от метода ее обработки. Контроль степени очистки от окислов и старого покрытия осуществляют визуально согласно подразделу 4 Приложения 6.

6.4.3. При оценке рельефа поверхности с точки зрения подготовки поверхности необходимо учитывать ее шероховатость. Необходимо добиться оптимальной шероховатости применительно к конкретному виду покрытия. Параметры шероховатости поверхности определяются только в случае очистки поверхности абразивным методом или после полного удаления прежнего покрытия. Шероховатость оценивается методами и измерительными приборами согласно подразделу 5 Приложения 6. Шероховатость должна соответствовать техническим требованиям на применяемый ЛКМ.

6.4.4. Степень запыленности контролируют по количеству и размеру частиц пыли и оцениваются в баллах согласно подразделу 6 Приложения 6. Размер частиц видимых невооруженным глазом лежит в интервале от 50 до 100 мкм.

6.4.5. Содержание солей на обработанной абразивом поверхности контролируют согласно подразделу 7 Приложения 6. При наличии хлоридов назначают дополнительные операции по очистке поверхности.

#### **6.5. Контроль в процессе нанесения и отверждения ЛКМ**

6.5.1. Контроль в процессе нанесения ЛКМ проводят по следующим показателям:

- температура металлической поверхности (термометр);
- температура ЛКМ (термометр);
- качество подготовки поверхности;
- нанесение ЛКМ на сварные швы, заклепки и т.п. (визуально);
- сплошность каждого слоя покрытия ГОСТ 9.032;
- толщина мокрого слоя ГОСТ 31993;
- режимы отверждения ГОСТ 19007;
- толщина сухого слоя ГОСТ 31993;
- нанесение кистью слоев ЛКМ в труднодоступных местах (визуально);
- время между нанесением слоев (техническая документация на систему покрытия);
- качество поверхности перед нанесением очередного слоя (визуально);
- количество слоев покрытия техническая документация на систему покрытия.

6.5.2. Температура металлической поверхности должна быть не менее чем на 3 °С выше точки росы для предотвращения образования на ней конденсата.

6.5.3. Температура ЛКМ должна соответствовать требованиям технической документации на него.

6.5.4. Сплошность каждого слоя в процессе нанесения ЛКМ проверяют визуально на всей окрашенной поверхности на наличие неокрашенных участков.

6.5.5. Толщину мокрого слоя определяют согласно подразделу 3.2.2 Приложения 5 толщиномером типа «гребенка» в соответствии и по методике изготовителя прибора.

6.5.6. Режимы отверждения (температура и время) контролируют в соответствии с технической документацией на ЛКМ или систему покрытия.

6.5.7. Толщину сухой пленки контролируют электромагнитным толщиномером согласно подразделу 3.2.1 Приложения 5.

6.5.8. Количество слоев покрытия должно строго соответствовать технической документации на систему покрытия.

6.5.9. При контроле толщины - количество контролируемых участков зависит от площади и конфигурации окрашиваемой поверхности, следует провести измерения на всех обособленных и отличающихся конструктивно частях сооружения, особенно в тех местах, к которым затруднен доступ при окрашивании.

6.5.10. Методику расчета норм расхода ЛКМ принять на основании ВСН 447-84, учитывая группу сложности окрашиваемых стальных конструкций\*(Приложение 9).

*Примечание: \*- На сегодняшний день отсутствуют утвержденные методики расчета норм расхода ЛКМ более позднего срока выпуска. ВСН 447-84 входит в перечень стандартизированной нормативной документации и является единственным документом для расчета норм расхода ЛКМ.*

## 6.6. Контроль качества отвержденного лакокрасочного покрытия

6.6.1. Контроль качества ЛКП осуществляют после его полного отверждения согласно технической документации на ЛКП.

6.6.2. Контролю подлежат следующие показатели:

- внешний вид согласно ГОСТ 9.032;
- толщина согласно ГОСТ 31993;
- сплошность согласно подраздела 3.6 Приложение 5;
- адгезия согласно ГОСТ 31149, ГОСТ 32702.2, ГОСТ 27891.

6.6.3. Внешний вид ЛКП контролируют визуально. ЛКП должно быть ровным, сплошным, без потеков и непрокрасов.

6.6.4. Толщину готового ЛКП измеряют электромагнитным толщиномером согласно подразделу 3.2.1 Приложения 5. Она должна соответствовать требованиям технической документации на ЛКП. Количество измерений для определения толщины сухой пленки приведены ниже:

Площадь контролируемого участка, м <sup>2</sup>	Минимальное количество измерений
До 1	5
Более 1 до 3	10
Более 3 до 10	15
Более 10 до 30	20
Более 30 до 100	30
Более 100	Добавить 10 для каждых дополнительных 100 м <sup>2</sup>

*Примечание: Участки свыше 1000 м<sup>2</sup> следует разделить на меньшие контролируемые участки.*

6.6.5. Определение сплошности отвержденного ЛКП предназначено для выявления возможной пористости участков покрытия, для выявления подобного типа дефектов используют сканирующий электрод высокого напряжения или электроискровой дефектоскоп. Пористость обнаруживается искрой, возникающей между стальной подложкой и электродом в дефектных местах покрытия.

6.6.6. Адгезию ЛКП определяют одним из ниже приведенных методов в зависимости от толщины покрытия:

- методом решетчатого надреза при суммарной толщине ЛКП до 250 мкм согласно подразделу 3.3.1 Приложения 5;
- методом Х-образного надреза при толщине ЛКП свыше 250 мкм согласно подразделу 3.3.2 Приложения 5;
- методом нормального отрыва при любой толщине ЛКП согласно подразделу 3.3.3 Приложения 5.

Примечание: Механическое повреждение покрытия после оценки адгезии восстанавливают путем зачистки с помощью наждачной бумаги или другим механическим способом, обеспыливают, обезжиривают и закрашивают.

6.6.7. Подрядчик совместно с поставщиком обязан производить контроль прочности сцепления ЛКМ с защищаемой поверхностью (адгезию).

## **6.7. Ремонт лакокрасочного покрытия**

6.7.1. Ремонт ЛКП ранее окрашенных поверхностей производят на участках, поврежденных при монтаже узлов и деталей, а также в результате естественного разрушения ЛКП под воздействием внешних факторов.

6.7.2. Состояние ЛКП оценивают по внешнему виду визуально согласно подразделу 3.1 Приложения 5 и степени повреждения ЛКП ржавлением подложки согласно подразделу 3 Приложения 6.

6.7.3. Внешний вид ЛКП оценивают по следующим видам разрушения:

- растрескивание;
- отслаивание;
- образование пузырей;
- коррозия металла.

6.7.4. ЛКП не требует ремонта, если все перечисленные виды разрушения отсутствуют.

6.7.5. Если на участке имеется хотя бы один вид разрушения независимо от его площади, ЛКП на этом участке подлежит ремонту.

6.7.6. Ремонт ЛКП производят теми же покрытиями, которыми окрашены металлические конструкции либо материалами, имеющими ту же пленкообразующую основу и растворители, что и ремонтируемое покрытие.

6.7.7. На поврежденных участках, подготовка к ремонтной окраске заключается в удалении отслоившегося ЛКП до металла, с применением механической или абразивоструйной очистки металлической поверхности и поверхности неповрежденного ЛКП на расстояние 30-50 мм от дефектного участка по периметру, обеспыливании и при необходимости обезжиривании.

6.7.8. Механическая зачистка производится с помощью шлифмашинки, корщеток или наждачной бумаги.

6.7.9. Перед нанесением нового покрытия на старом производят легкую зачистку покрытия для удаления верхнего слоя с возможными продуктами деструкции и нанесения рельефа (шероховатости) для лучшего сцепления с новым покрытием (например, механическим способом при помощи наждачной бумаги или легкой абразивоструйной зачисткой – свиппинг).

6.7.10. Подготовка ЛКМ производится согласно подразделу 4.4 настоящей Инструкции.

6.7.11. Нанесение и отверждение ЛКМ на поврежденных участках небольшой площади производят вручную кистью или валиком согласно подразделу 6.5 настоящей Инструкции.

## **7. Особенности подготовки бетонной поверхности и нанесения защитных покрытий**

7.1. Защиту бетонных и железобетонных строительных конструкций от коррозии следует обеспечивать методами первичной и вторичной защиты, а так же специальными мерами.

Первичная защита бетонных и железобетонных конструкций состоит в следующем:

- применение бетонов, стойких к воздействию агрессивной среды;
- выбор и применение арматуры, соответствующей по коррозионным характеристикам условиям эксплуатации;
- защита от коррозии закладных деталей и связей на стадии изготовления и монтажа сборных железобетонных конструкций, защита предварительно напряженной арматуры в каналах конструкций, изготавливаемых с последующим натяжением арматуры на бетон;
- соблюдение дополнительных расчетных и конструктивных требований при проектировании бетонных и железобетонных конструкций, в том числе обеспечение проектной толщины защитного слоя бетона, ограничение ширины раскрытия трещин и др.

Для предотвращения коррозионного разрушения бетонных и железобетонных конструкций, когда защита от коррозии не может быть обеспечена мерами первичной защиты, следует предусматривать применение вторичной защиты, заключающейся в нанесении на поверхность

конструкции системы защитного покрытия, ограничивающего или исключаящего ее коррозионное разрушение при воздействии агрессивной среды.

Вторичная защита бетонных и железобетонных конструкций достигается применением специальных технических решений, технологий и материалов. В их число входят:

- лакокрасочные, в том числе толстослойные (мастичные) покрытия;
- оклеечные изоляционные материалы;
- обмазочные и штукатурные покрытия;
- облицовка штучными или блочными изделиями;
- уплотняющая пропитка поверхностного слоя конструкций химически стойкими материалами
- обработка поверхности бетона составами проникающего действия с уплотнением пористой структуры бетона кристаллизующимися новообразованиями;
- герметизация зазоров, в том числе расширяющимися составами, а так же инъекции уплотняющими материалами; герметизация деформационных швов эластичными материалами
- обработка гидрофобизирующими составами;
- обработка специальными препаратами – биоцидами, антисептиками и т.п.

7.2. Защита поверхностей железобетонных конструкций выбирается с учетом вида и особенностей защищаемых конструкций, технологии их изготовления, действующих на конструкцию нагрузок, условий строительства и эксплуатации объекта, вида и степени агрессивного воздействия среды.

В зависимости от степени агрессивности среды применяются следующие виды защиты или сочетания:

- в слабоагрессивной среде, например, внутри помещений с сухим режимом эксплуатации применяется первичная защита от коррозии, при наличии обоснований – вторичная защита;
- в среднеагрессивной и сильноагрессивной среде – первичная защита от коррозии в сочетании с вторичной и специальной. Например, к среднеагрессивной среде можно относить конструкции, эксплуатируемые под навесом, на которые часто или постоянно воздействует наружный воздух без увлажнения атмосферными осадками или поверхности внутри помещений с высокой влажностью.

7.3. Перед нанесением противокоррозионной защиты оценивается состояние поверхности бетонных и железобетонных конструкций: шероховатость, прочности поверхностного слоя, допускаемая щелочность, влажность поверхностного слоя, отсутствие повреждений и дефектов, отсутствие острых углов и ребер у поверхности, отсутствие на поверхности загрязнений.

7.4. Подготовленная бетонная поверхность, в зависимости от вида защитного покрытия, должна соответствовать требованиям нормативных документов. Показатели для оценки поверхностного слоя бетона под окрашивание ЛКМ регламентируются СП 72.13330.2016 «СНиП 3.04.03-85 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии». В таблице приведены значения показателей качества бетонной поверхности, подготовленной под защитные покрытия:

Показатель	Значение показателей качества поверхности, подготовленной под защитные покрытия
Класс шероховатости	Класс шероховатости 3-Ш (расстояние между выступами и впадинами 0,6 – 1,2 мм) Допустимая глубина раковин и углублений не более 2 мм Суммарная площадь отдельных раковин и углублений 0,2% на 1м <sup>2</sup>
Поверхностная пористость, %	Не более 5%
Допускаемая щелочность поверхности, рН, не менее	7
Влажность поверхности, %	Не более 4% для органических ЛКМ Не более 10% для ЛКМ на водной основе и влагоотверждаемых полиуретанов
Предел прочности поверхностного слоя на сжатие	Не менее 15 МПа для бетона Не менее 8 МПа для цементно-песчаного слоя

7.5. На поверхности бетона должны отсутствовать повреждения и дефекты, острые углы и ребра, механические (пыль, твердые частицы) и масляные загрязнения.

7.6. Бетонная поверхность, подготовленная к нанесению покрытия, не должна иметь

трещин, выбоин, выступающей арматуры, раковин, наплывов. Закладные изделия должны быть жестко закреплены в бетоне, фартуки закладных изделий устанавливаются заподлицо с защищенной поверхностью. При применении ремонтных составов следует использовать приборы для определения влажности восстановленного бетона.

7.7. На бетонных и железобетонных поверхностях под окраску, бывших в эксплуатации, должны быть удалены механические и масляные загрязнения, излишки влаги, старые лакокрасочные покрытия, верхние слои бетона (отслаивающиеся, разрушенные).

7.8. Бетонные поверхности, ранее подвергавшиеся воздействию кислых агрессивных сред, должны быть промыты чистой водой, нейтрализованы раствором кальцинированной соды концентрацией от 4 до 5% и вновь промыты водой.

7.9. Критически важно удаление слоя цементного молочка, который часто присутствует на поверхности нового бетона, для обеспечения требуемой долговечности защитного покрытия бетонной или железобетонной конструкции. В связи с этим выбирается наиболее эффективный метод обработки бетона под окрашивание.

7.10. Поверхность бетона под окраску обрабатывают механизированным инструментом, металлическими щетками, скребками. В случае больших объемов работ или для удаления значительного слоя цементного молочка применяется абразивоструйная обработка на малом давлении (свилинг). Затем поверхность обеспыливают при помощи промышленного пылесоса или напора воздуха. После абразивоструйной обработки поверхности бетона могут открыться ранее скрытые поры, что приводит к увеличению пористости и снижению класса шероховатости.

Очистка водой под давлением 34 МПа (340 бар/5000 p.s.i.) так же может быть эффективным способом удаления цементного молочка и подготовки бетона под окрашивание. В этом случае пыль не образуется, но перед началом нанесения ЛКМ поверхность необходимо высушить.

7.11. Выбранный метод подготовки бетонной поверхности к окраске должен обеспечивать полное удаление цементного молочка и других загрязнений, снижающих в целом величину адгезии покрытия к поверхности.

7.12. Готовая к окраске поверхность бетона должна быть сухой наощупь. Влажность бетона может быть определена влагомером любого типа, обеспечивающим данное измерение (например, влагомером бетона, кирпича и древесины МГ4Б).

7.13. Защитные покрытия и системы, предназначенные для противокоррозионной защиты поверхности железобетонных конструкций, в зависимости от предполагаемых условий эксплуатации должны обладать определенными показателями качества: адгезией к бетону, водонепроницаемостью, диффузионной проницаемостью, морозостойкостью, химической стойкостью, трещиностойкостью, паропроницаемостью, декоративными и другими свойствами.

7.14. Значение показателей качества систем защитных покрытий на бетоне должны быть установлены в нормативных или технических документах для конкретной системы защиты, а так же в проектной документации на конкретные объекты.

7.15. Готовое ЛКП контролируется по следующим показателям:

- внешний вид;
- толщина покрытия;
- адгезия.

7.16. Внешний вид покрытия контролируется визуально. На покрытии не допускаются механические повреждения, потеки, пузыри, включения, растрескивания, покрытие типа «апельсиновая корка», не покрашенные участки, другие дефекты, характерные для лакокрасочного покрытия и влияющие на его защитные свойства.

7.17. В процессе нанесения ЛКМ должны контролироваться толщина пленки каждого слоя и общая толщина покрытия. Это делается путем измерения толщины сначала мокрого слоя, затем (перед нанесением последующего слоя) сухой пленки.

Контроль мокрого слоя осуществляется непосредственно после нанесения ЛКМ по стандарту ISO 2808:2007 с помощью двух устройств: колесного толщиномера (метод 1В) или калиброванной гребенки (метод 1А).

Толщина готового покрытия контролируется специальным ультразвуковым толщиномером или прибором типа «Elcometer 121» - метод клинового среза. Возможна оценка толщины прибором электромагнитного типа на металлических образцах-свидетелях, которые должны быть окрашены одновременно с контролируемой поверхностью.

7.18. Адгезия защитных покрытий с поверхностью бетона определяется методом нормального отрыва в соответствии с требованиями ГОСТ 28574 или стандарта ISO 4624 и в большинстве случаев должна составлять не менее 1,0 МПа

7.19. Для обеспечения качества защитного покрытия ЛКМ важным является контроль



параметров нанесения. Это относится к толщине ЛКП, количеству и степени высыхания каждого слоя ЛКМ.

## **8. Огнезащита металлических конструкций**

### **8.1. Общие принципы**

8.1.1. Общие принципы обеспечения качества огнезащитных работ при монтаже (нанесении), техническом обслуживании и ремонте включают следующие мероприятия:

- выполнение контроля на всех стадиях огнезащитных работ при монтаже (нанесении), техническом обслуживании и ремонте, включая входной, пооперационный и приемочный контроль;
- соблюдение комплектности сопроводительной технической документации;
- соблюдение условий хранения и транспортирования, маркировки средств огнезащиты;
- соблюдение технологии выполнения огнезащитных работ;
- исключение случаев подмены огнезащитных и вспомогательных материалов путем проведения входного и пооперационного контроля;
- применение методов инструментальной оценки качества огнезащиты, нанесенной (смонтированной) на объекты огнезащиты.

8.1.2. Виды огнезащитных работ подразделяются:

- на монтаж (нанесение) средства огнезащиты на объект огнезащиты;
- техническое обслуживание огнезащиты, нанесенной (смонтированной) на объекты огнезащиты;
- ремонт огнезащиты, нанесенной (смонтированной) на объекты огнезащиты.

8.1.3. В процессе производства работ по монтажу (нанесению) средства огнезащиты на объект огнезащиты, а также при ремонте средств огнезащиты проводится контроль:

- входной;
- пооперационный;
- приемочный.

8.1.4. Методы контроля качества огнезащитных работ при монтаже (нанесении), техническом обслуживании и ремонте изложены в разделе 8.4.

8.1.5. Порядок применения методов контроля качества огнезащитных работ при монтаже (нанесении), техническом обслуживании и ремонте изложен в разделе 7 ГОСТ Р 59637-2021.

8.1.6. Производство, применение, эксплуатация и ремонт средств огнезащиты осуществляются в соответствии с технической документацией (ТД), утвержденной и согласованной в установленном порядке.

8.1.7. Поставка средств огнезащиты должна сопровождаться документами, подтверждающими их качество, содержащими технологию нанесения (монтажа), условия применения и эксплуатации, требования безопасности.

8.1.8. Организация, выполняющая огнезащитные работы, должна иметь разрешительную документацию на право выполнения их проведения.

8.1.9. Работы по огнезащите стальных конструкций выполняют в соответствии с разработанным проектом огнезащиты, состав которого приведен в приложении А ГОСТ Р 59637-2021.

При необходимости проект огнезащиты может быть разработан для проведения работ по огнезащите других видов конструкций.

8.1.10. Применяемые средства огнезащиты должны обеспечивать выполнение требований пожарной безопасности, предъявляемых к защищаемым конструкциям, изделиям и материалам, соответствовать условиям их эксплуатации, обладать требуемыми эксплуатационными и декоративными свойствами, сохраняя их в течение установленного срока службы.

### **8.2. Общие правила проведения огнезащитных работ, технического обслуживания и ремонта огнезащищенных объектов**

#### **8.2.1. Входной контроль.**

8.2.1.1. Поступившие для применения на объекте огнезащиты средства огнезащиты должны сопровождаться ТД, содержащей сведения согласно 8.4.1.

8.2.1.2. Паспорта должны распространяться на весь объем поступивших для применения на объекте огнезащиты средств огнезащиты.

8.2.1.3. При комплектной поставке средств огнезащиты состав и количество комплектующих элементов должны соответствовать прилагаемой описи поставки.

8.2.1.4. Тип и материал упаковки применяемых средств огнезащиты должны соответствовать установленным техническим условиям. Средства огнезащиты в упаковке, имеющей повреждения, не допускаемые требованиями технических условий, применению не подлежат.

8.2.1.5. Средства огнезащиты в упаковке с неразборчивой маркировкой или маркировкой, не соответствующей требованиям технических условий, применению не подлежат. Номера партий, нанесенные на упаковке средств огнезащиты, должны соответствовать указанным в сопроводительной документации.

8.2.1.6. Хранение поступивших для применения на объекте огнезащиты средств огнезащиты до их нанесения (монтажа) на защищаемые конструкции и материалы должно осуществляться в условиях, указанных в ТД. При нарушении условий хранения применение средств огнезащиты допускается только после подтверждения их соответствия требованиям документации по всем техническим показателям.

8.2.1.7. Применение средств огнезащиты с истекшим сроком годности не допускается.

8.2.1.8. Приведение средства огнезащиты в готовое к применению состояние (смешение компонентов, растворение, разбавление раствора, фильтрация, раскрой огнезащитного материала и др.) осуществляется в соответствии с указаниями, изложенными в ТД.

8.2.1.9. Состояние средств огнезащиты (внешний вид, консистенция, наличие расслоения, образование осадка и др.) должно соответствовать требованиям ТД.

8.2.1.10. Применяемые средства огнезащиты должны быть идентифицированы, их технические показатели должны соответствовать указанным в ТД.

## 8.2.2. Монтаж (нанесение) средств огнезащиты.

8.2.2.1. Монтаж (нанесение) средства огнезащиты на строительные конструкции следует осуществлять на этапе, когда проведение общих строительных работ исключает возможность повреждения смонтированных (нанесенных) средств огнезащиты. Допускается монтаж (нанесение) средств огнезащиты на строительные конструкции в условиях завода - изготовителя конструкций.

Средства огнезащиты применяют в местах, доступных для контроля качества огнезащиты, повторного нанесения и ремонта. В местах, где выполнение данного требования не представляется возможным, следует применять материалы, обеспечивающие требуемые огнестойкость и показатели пожарной опасности объекта без применения средств огнезащиты.

8.2.2.2. Не допускается применение средств огнезащиты на неподготовленных или подготовленных с нарушением требований ТД поверхностях объектов огнезащиты.

8.2.2.3. Нанесенное грунтовочное покрытие не должно иметь вздутий, отслоений, шелушения, трещин, морщин, пузырей, непрокрашенных мест и др. При необходимости может быть определена адгезия нанесенного грунтовочного покрытия к защищаемой поверхности по методике, изложенной в ТД на данный грунт.

8.2.2.4. Нанесение средств огнезащиты на поверхности, ранее обработанные лаками, красками, пропитками (в том числе огнезащитными пропитками) и другими составами, допускается при положительном результате исследований на их совместимость.

8.2.2.5. Перед монтажом (нанесением) определяется количество средств огнезащиты, необходимое для обеспечения требуемой толщины (расхода) для защищаемой площади поверхности объекта огнезащиты с учетом производственных потерь.

8.2.2.6. Монтаж (нанесение) средств огнезащиты на защищаемые конструкции и материалы выполняется в соответствии с ТД на их применение.

8.2.2.7. При нанесении (монтаже) системы покрытий (комбинированной огнезащиты), представляющей сочетание грунтовочного, огнезащитного (образованного огнезащитным составом или материалом) слоев и слоя дополнительного покрытия проводится определение среднего значения толщины каждого слоя.

8.2.2.8. Средства огнезащиты следует применять с учетом их коррозионной агрессивности к черным и цветным металлам.

8.2.2.9. Необработанные места или поврежденные при монтаже участки нанесенных (смонтированных) средств огнезащиты должны быть по его окончании защищены применяемыми средствами огнезащиты до состояния, обеспечивающего выполнение требований пожарной

безопасности, предъявляемых к объекту огнезащиты.

### **8.3. Контроль соответствия огнезащищенных конструкций и материалов требованиям пожарной безопасности**

8.3.1. Внешний вид нанесенных (смонтированных) на конструкции и материалы средств огнезащиты должен соответствовать требованиям ТД. Не допускается наличие необработанных мест, трещин, отслоений, вздутий, осыпания, инородных включений, посторонних пятен, механических и других повреждений поверхности. На дефектные участки после удаления повреждений средство огнезащиты наносится заново.

8.3.2. Средняя толщина (расход) средств огнезащиты (компонентов комбинированной огнезащиты) нанесенных (смонтированных) на объекте огнезащиты не должна быть ниже установленной в сертификате (протоколе испытаний). Для средств огнезащиты, образующих вспучивающиеся покрытия, во избежание нарушения целостности, осыпания вспученного слоя при огневом воздействии должно быть установлено максимальное значение средней толщины.

8.3.3. Технические показатели нанесенных (смонтированных) средств огнезащиты должны соответствовать требованиям ТД.

8.3.4. Огнезащитные свойства смонтированных (нанесенных) средств огнезащиты должны обеспечивать выполнение предъявляемых к защищаемым конструкциям и материалам требований пожарной безопасности. Контроль огнезащитных свойств проводят в соответствии с методами, изложенными в настоящем стандарте.

8.3.5. Результаты выполнения огнезащитных работ оформляют актом приемки-сдачи выполненных работ.

8.3.6. Рекомендуется на объекты огнезащиты наносить маркировку, которая должна содержать дату проведения работ, наименование средств огнезащиты и номер ТД, регистрационные номера сертификатов соответствия на средства огнезащиты, данные об организации, выполнившей огнезащитные работы (включая номер лицензии), сроки службы средств огнезащиты.

8.3.7. Не допускается нанесение на поверхность находящихся в эксплуатации средств огнезащиты дополнительного слоя, образованного веществами или материалами, не указанными в ТД.

8.3.8. При эксплуатации конструкций и материалов защищенную поверхность следует очищать от пыли и загрязнений способом, не снижающим огнезащитных и эксплуатационных свойств нанесенных (смонтированных) средств огнезащиты.

8.3.9. При эксплуатации нанесенных (смонтированных) средств огнезащиты следует избегать механических воздействий, попадания на защищенную поверхность масел, растворителей, других веществ, способных снизить огнезащитные или эксплуатационные свойства средств огнезащиты. Поврежденные участки нанесенных (смонтированных) средств огнезащиты подлежат незамедлительному ремонту.

8.3.10. При ремонте поврежденные участки нанесенных (смонтированных) средств огнезащиты должны быть полностью удалены. Запрещается восстанавливать поврежденный участок путем нанесения (монтажа) средств огнезащиты поверх повреждения без его удаления.

8.3.11. Ремонт поврежденных участков следует выполнять с использованием примененного средства огнезащиты. Использование средств огнезащиты других марок допускается при условии удаления ранее нанесенного средства огнезащиты со всей поверхности элемента конструкции, где было выявлено повреждение. После ремонта огнезащитные материалы и конструкции должны соответствовать требованиям пожарной безопасности и ТД на средство огнезащиты.

8.3.12. При выполнении ремонтных работ следует руководствоваться требованиями, изложенными в 8.1 – 8.3.

### **8.4. Методы контроля качества огнезащитных работ при монтаже (нанесении), техническом обслуживании и ремонте**

#### **8.4.1. Контроль по представленной документации**

8.4.1.1. В рамках контроля проверяется наличие комплекта документации на проведение огнезащитных работ (проект огнезащиты, ТД на средство огнезащиты, сертификат соответствия средства огнезащиты требованиям пожарной безопасности, документы о качестве, акты о проведении огнезащитной обработки).

Акт проведения огнезащитной обработки (акт выполненных огнезащитных работ) должен содержать сведения о месте проведения работ, виде объектов огнезащиты, их состоянии, нанесенных средствах огнезащиты и грунтовочных составах, их марках, расходе, технологии приготовления и нанесения, об организации - исполнителе огнезащитных работ, а также подписи лиц, производивших работы и осуществлявших приемку выполненных огнезащитных работ.

8.4.1.2. На средство огнезащиты, кроме сертификата соответствия требованиям пожарной безопасности и документов о качестве (паспорт, свидетельство о приемке и другие документы, подтверждающие его качество), должна быть представлена ТД, в которой указывается следующая информация: показатели, характеризующие огнезащитную эффективность; условия эксплуатации огнезащищенных объектов; технические требования к огнезащитному покрытию или пропиточному составу (толщина покрытия, цвет, внешний вид, плотность, срок службы, совместимые грунты и т.д.), описание методики и сроков проверки состояния нанесенного состава, способы восстановления поврежденных участков.

В обязательном порядке проверяется соответствие условий эксплуатации огнезащитного покрытия требованиям ТД на средство огнезащиты.

8.4.1.3. Во время приемки огнезащитных работ лица, осуществляющие контроль, должны проверить соответствие характеристик примененного средства огнезащиты требованиям проекта огнезащиты (или проекта производства работ), наличие лицензии на производство работ по монтажу, ремонту и обслуживанию средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений у организации, проводившей огнезащитную обработку, а также наличие другой документации, подтверждающей качество выполнения огнезащитных работ (акты внутренней проверки толщины нанесенного огнезащитного покрытия, акты сдачи-приемки и др.).

#### 8.4.2. Визуальный контроль

Визуальный контроль основывается на оценке внешнего вида огнезащитного покрытия или огнезащищенного объекта. Основным критерием оценки при визуальном контроле является соответствие внешнего вида огнезащитного покрытия или огнезащищенного объекта требованиям технической документации на средство огнезащиты.

На объектах огнезащиты не допускается наличие необработанных мест, сквозных трещин, отслоений, других видимых признаков разрушения огнезащитного покрытия, изменения цвета и т.д. Особое внимание следует обращать на обработку соединений элементов конструкций и места, в которых затруднено нанесение средств огнезащиты.

#### 8.4.3. Измерение толщины огнезащитного покрытия

Контроль толщины огнезащитного покрытия на металлических конструкциях осуществляется с помощью приборов, обеспечивающих необходимую точность измерений. Для огнезащитных покрытий толщиной до 15 мм рекомендуется использовать магнитные толщиномеры, ультразвуковые толщиномеры, микрометры. Для измерения толщины огнезащитных покрытий, составляющих 15 мм и более, возможно использование штангенциркуля или игольчатого щупа с линейкой.

Погрешность измерения при толщине покрытий:

- до 3 мм — 0,01 мм;
- до 20 мм — 0,1 мм;
- более 20 мм — 1 мм.

Для контроля толщины огнезащитного покрытия, нанесенного на деревянную конструкцию, необходимо отобрать пробу огнезащищенной древесины толщиной, превышающей толщину огнезащитного покрытия, указанную в ТД на данное средство огнезащиты. Определение толщины огнезащитного покрытия на отобранном образце проводится при рассмотрении его в сечении под микроскопом, при этом срез образца помещается на прибор типа объект-микрометр.

Для определения толщины слоя нанесенных огнезащитных покрытий выбираются точки измерения. Количество и расположение точек измерения определяются исходя из площади защищаемой поверхности, сортамента и конфигурации защищаемых конструкций, требований пожарной безопасности и т.д. В каждой точке измерения на поверхности покрытия, ограниченной площадью  $(0,04 \pm 0,01) \text{ м}^2$ , проводится от 9 до 12 измерений и определяется среднее значение. Определенное в каждой точке измерения среднее значение толщины покрытия не должно быть меньше установленного, исходя из требований пожарной безопасности применительно к данному элементу конструкции (изделию), а для вспучивающихся покрытий также не превышать

максимально допустимого значения, указанного в ТД. При несоответствии средней толщины покрытия в точке измерения установленным требованиям определяется необходимое число точек измерения, расположенных в непосредственной близости от нее и ориентированных по отношению к ней в различных направлениях, в которых выполняются измерения и определяется среднее значение толщины в указанном порядке. При обнаруженном несоответствии в других точках измерения описанная процедура повторяется. Область покрытия с толщиной, не соответствующей установленным требованиям, определяется по границе между участками покрытия, определенной средняя толщина.

Измерение толщины облицовки железобетонных конструкций из огнезащитных материалов, а также покрытий из штукатурных (толстослойных) составов следует проводить путем прямых измерений с помощью линейки, штангенциркуля, щупа и т.п. Для вспучивающихся (тонкослойных) огнезащитных покрытий допускается применять толщиномеры, использующие методы ультразвукового контроля.

Среднее значение толщины огнезащитного покрытия должно соответствовать требованиям ТД на средство огнезащиты и проекта огнезащиты (или проекта производства работ). Среднее значение толщины огнезащитного покрытия должно быть не менее проектного.

## **9. Антикоррозионная защита конструкций, расположенных в грунтах**

В соответствии с п. 6.12 ГОСТ 9.602-2016, сваи, опоры сооружений, элементы и узлы соединений несущих конструкций должны иметь защиту от коррозии. При отсутствии свободного доступа к ним для осмотров и возобновления защитных покрытий конструкции первоначально должны быть защищены от коррозии на весь период эксплуатации.

В соответствии с п. 7.2 ГОСТ 9.602-2016, рекомендуемые конструкции защитных покрытий, применяемые для защиты стальных подземных сооружений, приведены в Приложении Ж ГОСТ 9.602-2016. Допускается применять другие конструкции защитных покрытий, обеспечивающие выполнение требований ГОСТ 9.602.

Требования к защитным покрытиям подземных стальных сооружений усиленного и нормального типа приведены в Таблицах 2, 3 ГОСТ 9.602-2016.

В соответствии с п.7.5 ГОСТ 9.602-2016 защитные покрытия усиленного типа, соответствующие требованиям Таблицы 2 ГОСТ 9.602-2016, должны применяться для:

- стальных трубопроводов, прокладываемых непосредственно в земле в пределах территорий городов, населенных пунктов и промышленных предприятий;
- стальных резервуаров, установленных в грунт или обвалованных грунтом.

В соответствии с п. 7.7 ГОСТ 9.602-2016, при проведении работ по строительству и ремонту подземных сооружений, должны применяться стальные конструкции, изолированные в заводских (базовых) условиях на механизированных линиях изоляции с использованием полиэтиленовых, полипропиленовых, полиуретановых, эпоксидных покрытий.

В соответствии с п. 7.8 ГОСТ 9.602-2016, работы по нанесению защитных покрытий в трассовых условиях (ручным и механизированным способом) осуществляют при защите от коррозии подземной части резервуаров, изоляции сварных стыков и фасонных частей, устранении повреждений покрытия (не более 10% площади трубы), возникших при транспортировании труб, а также при ремонте участков трубопроводов длиной не более 10 м.

При строительстве и ремонте сооружений места повреждения защитного покрытия ремонтируют в трассовых условиях, с применением материалов, соответствующих основному защитному покрытию, ремонтными комплектами в соответствии с рекомендациями производителя защитного покрытия.

Монтажные сварные швы защищают после сварки. До монтажа допускается предусматривать грунтование мест монтажной сварки битумными грунтовками в один слой.

Толщину защитных покрытий контролируют методом неразрушающего контроля с применением толщиномеров и других измерительных приборов:

- на трубах в базовых заводских условиях для двухслойных и трехслойных полимерных покрытий на основе экструдированного полиэтилена, полипропилена; комбинированного на основе полиэтиленовой ленты и экструдированного полиэтилена; ленточного полимерного и мастичного покрытий – на каждой десятой трубе одной партии не менее чем в четырех точках по окружности трубы и в местах, вызывающих сомнение;
- на трубах с применением мастичных покрытий в трассовых условиях – на 10% отремонтированной площади труб и сварных стыков, изолируемых вручную, в четырех точках по окружности трубы;
- на резервуарах, изолированных с применением мастичных покрытий – в одной точке на каждом квадратном метре поверхности, а в местах перегиба защитных покрытий – через 1 метр по длине окружности.

Адгезию защитных покрытий к стали при строительстве и ремонте контролируют с применением адгезиометров:

- на трубах в базовых и заводских условиях – через каждые 100 метров или на каждой десятой трубе в партии;
- на трубах в трассовых условиях – на 10% сварных стыков труб, изолированных вручную, на основном защитном покрытии трубы – на каждой десятой трубе, изолированной любым (механизированным, ручным) способом в трассовых условиях, и в местах, вызывающих сомнение;
- на резервуарах – не менее чем в двух точках по окружности.

Поврежденной в процессе проверки адгезии защитное покрытие должно быть отремонтировано в соответствии с НД.

Сплошность защитных покрытий отдельных элементов (труб, соединительных деталей, емкостей) при нанесении в заводских (базовых) условиях контролируют после окончания процесса изоляции; при нанесении в трассовых условиях – после изоляции резервуаров и перед опусканием трубопровода в траншею.

Дефектные места, а так же сквозные повреждения защитного покрытия, выявленные во время проверки его качества, ремонтируют до засыпки подземного сооружения. При ремонте дефектных участков обеспечивают однотипность, монолитность и сплошность защитного покрытия.

## **10. Оборудование для производства антикоррозионных работ**

Для производства антикоррозионных работ должно применяться современное оборудование, способное обеспечить необходимое качество подготовки поверхности и нанесения покрытия.

По окончании работ или при длительном перерыве в работе оборудование для нанесения ЛКМ следует промыть и очистить специальным растворителем, указанным в нормативно-технической документации на материал.

Перечень рекомендуемого основного и вспомогательного оборудования для производства антикоррозионных работ представлен в Приложении 8.

## **11. Основные правила безопасности труда.**

В процессе подготовки поверхности под окраску, включающей операции механической очистки и обезжиривания, имеют место следующие вредные для здоровья работающих воздействия:

- шум;
- пыль;
- ударное воздействие частиц абразива;
- органические растворители.

При уровне шума более 85 дБ даже при кратковременном его воздействии у человека появляются головные боли, головокружения, усталость. Систематическое воздействие шума

приводит к профессиональной глухоте – невриту слухового нерва. При работе мощных установок абразивоструйной очистки шум может достигать 110 дБ. В качестве защиты от шума используются разнообразные индивидуальные средства защиты: вкладыши, наушники, шлемы, шумоизолирующие костюмы и др. В необходимых случаях следует изменять режим работы операторов, уменьшать продолжительность рабочего дня.

Пыль образуется при очистке сварных швов, удалении краски, ржавчины, окалины и т.п. Особенно много пыли (до 2000 мг/м<sup>3</sup>) образуется при абразивоструйной очистке. Пыль представляет опасность прежде всего для органов дыхания. Осевшие в легких частицы пыли вызывают различные легочные заболевания (силикоз, сидероз и т.п.), особенно опасна пыль, осевшая в верхних дыхательных путях и вызывающая бронхит. Попадание крупных частиц пыли в глаза может вызвать их механическое повреждение, конъюнктивит и другие заболевания. Национальными стандартами безопасности труда устанавливаются предельно допустимые концентрации (ПДК) пыли различного происхождения. Например, для оксидов железа – 6 мг/м<sup>3</sup>, для оксида кремния – 1-2 мг/м<sup>3</sup>.

Для очистки рабочей зоны от пыли используются различные фильтры и вентиляция. В случае невозможности обеспечить достаточно полное удаление пыли из воздуха применяют индивидуальные средства защиты органов дыхания (респираторы, противогазы, тканевые маски и т.п.).

Скорость частиц абразива при струйной очистке может достигать 150 м/с. Отсюда понятна большая опасность этой работы при неосторожном обращении с оборудованием. Поэтому обязательным требованием при выполнении абразивоструйной очистки является использование защитной одежды, включая шлем, верхнюю одежду, обувь, перчатки.

Большую опасность для организма представляют пары и аэрозоли органических растворителей, применяемых для обезжиривания поверхности. Особенно опасны бензол, дихлорэтан, метиловый спирт, трихлорэтилен и другие ароматические и галогеносодержащие углеводороды. Они могут оказывать различное влияние на организм: некоторые вызывают удушье, другие обладают наркотическим действием, третьи способствуют расстройству нервной системы и т.д. Для снижения токсикологической опасности при работе с растворителями применяют различные способы: запрещение особо опасных растворителей, использование лакокрасочных материалов на водной основе или безрастворительных, хранение материалов в закрытой таре, своевременное удаление смоченной растворителем ветоши, хорошая вентиляция и др. Непосредственно для защиты работающих применяются индивидуальные средства защиты органов дыхания (те же, что для защиты от пыли), кожного покрова (специальные костюмы, головные уборы, перчатки) и глаз (очки).

Растворители являются не только токсичными, но и пожаро- и взрывоопасными материалами. Для понимания и оценки пожаро- и взрывоопасности материалов следует знать их основные характеристики:

- температура вспышки – температура, при которой над поверхностью материала образуются пары или газы, способные вспыхнуть от источника воспламенения, но недостаточная для последующего горения;
- температура воспламенения – температура, при которой возникает устойчивое горение от источника воспламенения. Температура воспламенения в зависимости от горючего вещества на 2-30°С больше температуры вспышки;
- температура самовоспламенения – температура, при которой вещество загорается без источника воспламенения;
- нижний и верхний пределы воспламенения – соответственно минимальная и максимальная концентрация газов в воздухе, при которых происходит их воспламенение;
- взрыв – быстрое сгорание горючих веществ с образованием большого количества теплоты и высокого давления газов.

Наиболее пожаро- и взрывоопасны такие растворители, как ацетон, бензол и смесевые растворители на их основе, нижний предел воспламенения которых составляет 45-52 г/м<sup>3</sup>, температура вспышки – от минус 18 до +5°С, температурные пределы воспламенения: нижний от минус 20 до +7°С, верхний от +7 до + 20°С. Средствами снижения опасности пожара и взрыва являются: применение менее опасных материалов; вентиляция помещений; исключение источников воспламенения; проектирование помещений соответствующей конструкции и из негорючих материалов; правильный подбор средств пожаротушения; строгий контроль за выполнением требований взрыво- и пожароопасности.

При выполнении окрасочных работ наиболее опасными для здоровья и жизни людей являются:

- органические растворители;
- пыль и аэрозоли лакокрасочных материалов.

Все, что сказано выше о вредности и взрыво- и пожароопасности пыли и органических растворителей и мерах безопасности при их использовании для обезжиривания поверхности металла, полностью относится и к процессу нанесения лакокрасочных материалов.

Наиболее токсичными из применяемых лакокрасочных материалов являются те, которые содержат в качестве пигментов свинцовые, ртутные, кадмиевые, медные, хромовые, оловоорганические и некоторые другие соединения.

Сильное токсическое действие могут оказать вещества, выделяющиеся в процессе отверждения покрытий, особенно при повышенных температурах: формальдегид, фенол, эпилхлоргидрин, дибутифталат, изоцианаты и др. Указанные вредные вещества могут вызывать у работающих с ними поражения верхних дыхательных путей, бронхиты, аллергические заболевания, изменения в печени и желудочно-кишечном тракте, кожные заболевания и др.

Помимо указанных выше мероприятий по технике безопасности, в процессе окрашивания объектов следует использовать методы и оборудование, снижающие потери лакокрасочного материала на туманообразование (например, замена пневмораспыления на безвоздушное), удаляющие красочный аэрозоль из рабочей зоны (например, методом водяной завесы), устраняющие контакт краски с атмосферой производственных помещений (например, транспортировка по трубопроводам) и др.

При подготовке и выполнении работ следует руководствоваться требованиями настоящей Инструкции, а также следующими инструкциями:

№ 1 «По общим правилам охраны труда, промышленной и пожарной безопасности на ПАО «Славнефть-ЯНОС»;

№ 3 «Об общих правилах газобезопасности на территории ПАО «Славнефть-ЯНОС»;

№ 10 «По организации и безопасному производству ремонтных работ на объектах ПАО «Славнефть-ЯНОС»;

№ 18 «По охране труда при работе на высоте»;

№ 22 «По организации безопасного проведения газоопасных работ в ПАО «Славнефть-ЯНОС»;

№ 69 «По организации безопасного проведения огневых работ в ПАО «Славнефть-ЯНОС».

## 12. Ссылки

1. ВСН 447-84 Нормативы расхода лакокрасочных и вспомогательных материалов при окраске стальных строительных конструкций на монтажной площадке.
2. ГОСТ 9.010-80 Единая система защиты от коррозии и старения. Воздух сжатый для распыления лакокрасочных материалов. Технические требования и методы контроля.
3. ГОСТ 9.032-74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.
4. ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию.
5. ГОСТ 12.3.016-87 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности.
6. ГОСТ 4765-73 Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности при ударе.
7. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
8. ГОСТ 8420-74 (СТ СЭВ 1443-78) Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости.
9. ГОСТ 11964-81 Дробь чугунная и стальная техническая. Общие технические условия.
10. ГОСТ 15140-78 Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии.
11. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
12. ГОСТ 16350-80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей.
13. ГОСТ 19007-73 (СТ СЭВ 1442-78) Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания.
14. ГОСТ 31149-2014 (ISO 2409:2013) Материалы лакокрасочные. Определение адгезии



методом решетчатого надреза.

15. ГОСТ 31993-2013 (ISO 2808:2007) Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия.

16. ГОСТ 32702.2-2014 (ISO 16276-2:2007) Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом X-образного надреза.

17. ГОСТ 32299-2013 (ISO 4624:2002) Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом отрыва.

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

19. ГОСТ 9.407-2015 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида.

20. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии.

21. ГОСТ Р ИСО 8573-1-2005 Сжатый воздух. Часть 1. Загрязнения и классы чистоты.

22. ГОСТ Р ИСО 8501-1:2014 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень ржавости и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий.

23. ISO 8502-2:2005 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 2. Лабораторное определение содержания хлорида на очищенных поверхностях.

24. ISO 8502-3:1992 Подготовка стальных подложек перед нанесением красок и связанных с ними продуктов. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 3. Оценка запыленности стальных подложек, приготовленных для нанесения краски «метод липкой ленты».

25. ISO 8503-1:2012 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной очистки. Часть 1. Требования, термины и определения для сравнительных образцов шероховатости ISO для оценки поверхности после струйной обработки.

26. ISO 8503-3:2012 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок или родственных продуктов. Испытания характеристики шероховатости стальной поверхности после струйной очистки. Часть 3. Метод калибровки компараторов ISO для сравнения профилей поверхности и метод определения профиля поверхности. Метод с применением фокусирующего микроскопа.

27. ISO 8503-4:2012 Подготовка стальной поверхности перед нанесением краски или родственных продуктов. Испытания характеристики шероховатости стальной поверхности после струйной очистки. Часть 4. Метод калибровки компараторов ISO для сравнения профилей поверхности и метод определения профиля поверхности. Метод с применением прибора с измерительной иглой.

28. ISO 11124:2018 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Технические условия на металлические абразивы для пескоструйной или дробеструйной очистки.

29. ISO 11126:2018 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Технические условия на неметаллические абразивы для пескоструйной или дробеструйной очистки. Часть 3. Рафинировочный шлак, содержащий медь.

30. ISO 11127-2:2020 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и связанных с ними продуктов. Методы испытаний неметаллических абразивов для песко/дробеструйной очистки. Часть 2. Определение гранулометрического состава.

31. ISO 11127-3:2020 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и связанных с ними продуктов. Методы испытаний неметаллических абразивов для песко/дробеструйной очистки. Часть 3. Определение объемной плотности.

32. ISO 11127-4:2020 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и связанных с ними продуктов. Методы испытаний неметаллических абразивов для песко/дробеструйной очистки. Часть 4. Оценка твердости путем испытания с использованием предметных стекол.

33. ISO 11127-6:2020 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и связанных с ними продуктов. Методы испытаний неметаллических абразивов для песко/дробеструйной очистки. Часть 6. Определение растворимых в воде загрязняющих веществ путем измерения удельной проводимости.

34. ISO 12944-2:1998 Краски и лаки. Антикоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 2. Классификация окружающих сред.

35. ISO 12944-6:1998 Краски и лаки. Антикоррозионная защита стальных конструкций с

помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 6. Лабораторные методы тестирования.

36. EN ISO 7784-1:2006 Краски и лаки. Определение стойкости к истиранию. Часть 1. Метод с применением вращающегося ролика, покрытого абразивной бумагой.

37. EN ISO 7784-2:2006 Краски и лаки. Определение стойкости к истиранию. Часть 2. Метод с применением вращающегося обрезиненного ролика с абразивом.

38. EN ISO 7784-3:2006 Краски и лаки. Определение стойкости к истиранию. Часть 3. Метод стендовых испытаний возвратно-поступательным трением.

39. СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда".

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

**Лист согласования документа  
Инструкция № ЛТНиДО-205  
«По антикоррозионной защите и огнезащите конструкций, трубопроводов и  
оборудования»**

Главный инженер

Н.Н. Вахромов

И.о. директора по капитальному строительству

А.Ф. Голдобин

Главный механик

Д.П. Кучин

Начальник лаборатории технического надзора и  
диагностики оборудования

В.И. Зайцев

Руководитель проектно-конструкторского офиса

Е.В. Борисова

**В.Н. Ефимов**

## Приложение № 1

### Термины и определения

**Абразивоструйная очистка** – способ очистки поверхности с помощью струи воздуха с абразивным материалом.

**Адгезия лакокрасочного покрытия** – прочность сцепления между пленкой лакокрасочного материала и окрашиваемой поверхностью.

**Антикоррозионная защита (АКЗ)** – комплекс работ, включающий подготовку поверхности, подлежащей защите, нанесение антикоррозионного покрытия, контроль качества лакокрасочного покрытия.

**Гарантийный срок службы лакокрасочного покрытия** – срок, в течение которого Подрядчик дает банковские гарантии качества покрытия.

**Жизнеспособность лакокрасочного материала** – максимальное время, в течение которого лакокрасочный материал, выпускаемый в виде отдельных компонентов, может быть использован после смешения компонентов.

**Лакокрасочное покрытие (ЛКП)** – последовательно нанесенные слои лакокрасочных материалов.

**Лакокрасочные материалы (ЛКМ)** – материалы на основе синтетических пленкообразующих смол, содержащие пигменты, наполнители, пластификаторы, и предназначенные для антикоррозионной защиты стальных поверхностей.

**Металлические конструкции** – группа изделий (эстакады, ростверки, трубопроводы, оборудование, технологические установки и др.), изготовленных из металлопроката, черного или цветного, объединенная с другими материалами или между собой в сборные конструкции, представляющие единое целое.

**Механическая очистка** – способ очистки поверхности с применением ручного или механического инструмента.

**Охрана окружающей среды (ООС)** - комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния деятельности человека на окружающую среду (природу).

**Отверждение лакокрасочного покрытия** – формирование пленки из лакокрасочного материала за счет физического и (или) химического процессов.

**Подготовка металлической поверхности перед окраской** – удаление с поверхности, подлежащей окраске, загрязнений, окислов и создание шероховатости для обеспечения сцепления лакокрасочных материалов с металлической поверхностью.

**Пооперационный контроль** – контроль технологических параметров при проведении каждой технологической операции.

**Поставщик лакокрасочного материала** – организация, выполняющая поставку лакокрасочных материалов для антикоррозионной защиты металлических конструкций.

**Проектировщик** – проектная организация, выполняющая собственными силами проектирование и/или инженерно-изыскательские работы по проектируемому объекту на основании договора с Заказчиком.

**Проектная документация** – документация, содержащая материалы в текстовой, графической форме и в виде карт (схем) и определяющая архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения

строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, капитального ремонта, если при его проведении затрагиваются конструктивные и другие характеристики надежности и безопасности объектов капитального строительства.

**Нормативная документация (НД)** – совокупность документов, устанавливающих требования к методам изготовления, контроля, испытаний и применения материала.

**Техническая документация** — набор документов, используемых при проектировании (конструировании), изготовлении и использовании объектов техники: зданий, сооружений, промышленных изделий, включая программное и аппаратное обеспечение.

**Срок службы лакокрасочного покрытия (долговечность лакокрасочного покрытия)** – промежуток времени до первого капитального ремонта покрытия.

**Степень высыхания** – характеризует состояние поверхности лакокрасочного материала, нанесенного на пластину, при определенных времени и температуре сушки.

**Схема технологического процесса** – последовательность технологических операций по созданию защитного покрытия.

**Толщина покрытия** – номинальная толщина сухой пленки сформированного покрытия в соответствии с нормативной документацией на систему покрытия.

**Заказчик** – лицо (физическое или юридическое), заинтересованное в выполнении исполнителем работ, оказании им услуг или приобретении у продавца какого-либо продукта.

**Подрядчик** – юридическое или физическое лицо выполняющее строительные-монтажные работы или оказывающее другие услуги по договору подряда с Заказчиком.

**Технологическая карта (ТК)** – организационно-технологический документ, разрабатываемый для выполнения технологического процесса и определяющий состав операций и средств механизации, требования к качеству, трудоемкость, ресурсы и мероприятия по безопасности.

## Приложение № 2

### Условия эксплуатации и категории размещения металлических конструкций

Условия эксплуатации эстакад, ростверков, технологических трубопроводов, других металлических конструкций объектов ПАО «Славнефть – ЯНОС» зависят от категории коррозионной активности атмосферы ISO 12944-2, категории размещения изделий ГОСТ 15150, климатических факторов ГОСТ 16350, представлены в Приложении.

Таблица 1

Категории коррозионной активности	Потеря в массе, г/м <sup>2</sup> «для низкоуглеродистой стали»	Потеря в толщине, мкм «для низкоуглеродистой стали»	Примеры типичных окружающих сред	
			Снаружи	Внутри
C1 Очень низкая.	Не более 10	Не более 1,3	-	Обогреваемые здания с чистой атмосферой.
C2 Низкая	От 10 до 200	От 1,3 до 25	Атмосферы с низким уровнем загрязнений. В большинстве случаев сельские местности.	Необогреваемые здания, где может иметь место конденсация.
C3 Средняя.	От 200 до 400	От 25 до 50	Городская и промышленная атмосфера, умеренное загрязнение диоксидом серы. Прибрежные области с малой засоленностью.	Производственные помещения с высокой влажностью и определенным загрязнением воздуха.
C4 Высокая.	От 400 до 650	От 50 до 80	Промышленные зоны и прибрежные области с умеренной засоленностью	Химические заводы, плавательные бассейны, береговые судоверфи.
C5-1 Очень высокая «промышленная».	От 650 до 1500	От 80 до 200	Промышленные зоны с большой влажностью и агрессивной атмосферой.	Здания или области с почти постоянной конденсацией и высоким уровнем загрязнений.
C5-M Очень высокая «морская».	От 650 до 1500	От 80 до 200	Прибрежные или расположенные неподалеку от берега участки с большой засоленностью.	Здания или участки с почти постоянной конденсацией и высоким уровнем загрязнений.

**Приложение № 3**  
**Технические требования к покрытию металлических конструкций**

**Таблица 2**

Наименование показателей	Среда эксплуатации окрашиваемых изделий			Метод испытания
	Атмосфера	Почва и атмосфера	Помещение	
Внешний вид покрытия.	Однородная поверхность без пропусков и видимых дефектов	Однородная поверхность без пропусков и видимых дефектов	Однородная поверхность без пропусков и видимых дефектов	Приложение 5 п. 3.1
Толщина покрытия, мкм.	В соответствии с рекомендациями разработчика	В соответствии с рекомендациями разработчика	В соответствии с рекомендациями разработчика	Приложение 5 п. 3.2
Диэлектрическая сплошность покрытия, В/мкм, не менее.	5	5	5	Приложение 5 п. 3.6
Прочность покрытия при ударе, Н.м., не ниже.	5	5	5	Приложение 5 п. 3.5
Стойкость к истиранию, мг, не более.	160	160	160	Приложение 5 п. 3.4
Адгезионная прочность: методом Х-образного надреза, балл;	5А-4А	5А-4А	5А-4А	Приложение 5 п. 3.3
методом решетчатых надрезов «для покрытий общей толщиной до 250 мкм», балл;	0-1	0-1	0-1	
методом отрыва, МПа и характер отрыва «грибка».	2,5-3,5 отсутствует адгезионный отрыв 3,5-5 (н/б 50% адгезионного отрыва). более 5 (любой отрыв)	2,5-3,5 отсутствует адгезионный отрыв 3,5-5 (н/б 50% адгезионного отрыва). более 5 (любой отрыв)	2,5-3,5 отсутствует адгезионный отрыв 3,5-5 (н/б 50% адгезионного отрыва). более 5 (любой отрыв)	
Стойкость к катодному отслаиванию в 3% растворе NaCl при напряжении 1,5 В течение 30 суток (диаметр пятна – 6 мм), см <sup>2</sup> , не/б: при 20 С; при 40°С; при 60 С.	5 10 15	5 10 15	-	Приложение 5 п. 3.7

**Приложение № 4**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

**лакокрасочных и специальных покрытий технологического оборудования, металлоконструкций, трубопроводов и строительных сооружений**

**Таблица 3**

№ п/п	Наименование системы защитного покрытия	Сфера применения	Конструкция системы защитного покрытия	Условия применения	Прогнозируемый срок службы	Производители/поставщик
<b>1. Системы покрытий для внутренней антикоррозионной защиты резервуаров</b>						
1.1	Penguard Universal 2*150 мкм	Внутренняя поверхность резервуаров под светлые и темные нефтепродукты	2 слоя – эпоксидного покрытия Penguard Universal (по 150 мкм) Общая толщина: 300 мкм	Нанесение от -10°C Применение до +90°C	10	Йотун, Норвегия/Россия
1.2	Изолэп-oil 1*400 мкм	Внутренняя поверхность резервуаров для сырой и товарной нефти, мазута, дизельного топлива	1 слой – толстослойной эпоксидной композиции (400 мкм)	Нанесение от +5°C Применение +60°C	10-15	ЗАО НПХ «ВМП», Россия
1.3	Hempadur 85671 3*100 мкм	Внутренняя поверхность емкостного оборудования, резервуаров для бензина, дизельного топлива, товарной нефти	3 слоя – эпоксидно-фенольного покрытия (по 100 мкм) Общая толщина: 300 мкм	Нанесение от +10°C Применение до +130°C	10-15	Hempel, Дания
1.4	Interline 850 2*125 мкм	Внутренняя поверхность емкостного оборудования под	2 слоя – эпоксидно-фенольного покрытия Interline 850 (по 125 мкм) Общая толщина: 250 мкм	Нанесение от +5°C Применение +90°C	10-15	International PC/ООО «АНТИКОРИНВЕСТ», Москва



		светлые нефтепродукты				
1.5	Tankguard Plus 2*125 мкм	Внутренняя поверхность резервуара под парафин, масла	2 слоя – толстослойной эпоксидной эмали (250 мкм)	Нанесение от +5°C Применение до +90°C	от до	10 Йотун, Норвегия/Россия
1.6	Sika Permacor 128 A N 1*400 мкм	Внутренняя поверхность резервуаров для горючих жидкостей, нефтепродуктов	1 слой – эпоксидного покрытия (400 мкм)	Нанесение от +8°C Применение до +60°C	от до	10-15 ОАО «АМВИТ ТРЕЙД»
1.7	Epicon T 800 QD 2*125 мкм	Внутренняя поверхность резервуаров под бензин, дизельное топливо, сырую нефть	2 слоя – эпоксидно-фенольного покрытия (по 125 мкм) Общая толщина: 250 мкм	Нанесение от 0°C Применение до +90°C	от до	10-15 Chugoku Paints B.V./ООО «Антикор ЭКО», Россия
1.8	ЭП-0010 2*125 мкм	Внутренняя поверхность резервуаров емкостей и под керосин (ТС-1)	2 слоя – эпоксидной шпатлевки (по 125 мкм) Общая толщина: 250 мкм	Нанесение от +5°C Применение до +60°C	от до	10 ГОСТ 28379-89, Россия
1.9	Tankguard Storage 2*125 мкм	Внутренняя поверхность резервуаров под нефть, темные и светлые нефтепродукты	2 слоя – эпоксидно-фенольного покрытия Tankguard Storage Общая толщина: 250 мкм	Нанесение от +5°C Применение до +120°C	от до	10-15 Йотун, Норвегия/Россия
1.10	СК-РЕЗЕРВ 2*150 мкм	Для хранения сырой и товарной нефти, дизельного топлива, противопожарного запаса воды	2 слоя – эпоксидного покрытия СК-РЕЗЕРВ Общая толщина: 300 мкм	Нанесение от +5°C Применение до +60°C	от до	10 Снежинские краски, Россия
1.11	Ecomast Tank 610 1*350 мкм	Для внутренней поверхности резервуаров емкостей и под хранение нефти,	1 слой – усиленной эпоксидной эмали Ecomast Tank 610 (1*350 мкм)	Нанесение от +5°C Применение до +90°C	от до	10 ООО «Антикоррозийные защитные покрытия СПб»

		светлых и темных нефтепродуктов, подтоварной воды, металлоконструкции				
<b>2. Системы покрытий для антикоррозийной защиты технологического оборудования, металлоконструкций, трубопроводов с Т до +120°С</b>						
2.1	ЦИНОТАН 1*80 мкм ПОЛИТОН-УР 1*60 мкм ПОЛИТОН-УР (УФ) 1*60 мкм	Наружная поверхность резервуаров, металлоконструкции	1 слой – грунта цинкнаполненного полиуретанового ЦИНОТАН (80 мкм) 2 слой – полиуретановая эмаль ПОЛИТОН-УР (60 мкм) 3 слой – акриуретановая эмаль ПОЛИТОН-УР (УФ) (60 мкм) Общая толщина: 200 мкм	Нанесение от 0°С Применение до +100°С	10-15	ЗАО НПХ «ВМП», Россия
2.2	Армокот 01 1*80 мкм Армокот F100 1*100мкм	Сосуды, аппараты, трубопроводы, металлоконструкции	1 слой – грунта полисилоксанового (80 мкм) 2 слой – полисилоксанового материала (100 мкм) Общая толщина: 180 мкм	Нанесение от -20°С Применение до +100°С	10	Морозовский химический завод, Россия
2.3	BANNOH 1500W QD 1*140 мкм UNYMARINE HS 1*60 мкм	Наружная поверхность резервуаров, емкостей, металлоконструкций	1 слой – эпоксидный грунт BANNOH 1500W QD (140 мкм) 2 слой – акрил – полиуретановая эмаль UNYMARINE HS (60 мкм) Общая толщина: 200 мкм	Нанесение от -5°С Применение до +120°С	10-15	Chugoku Paints B.V/OOO «Антикор ЭКО», Россия
2.4	Prodecor 2201 2*80мкм Prodecor 2302 1*60мкм	Наружная поверхности емкостного оборудования, надземных м/к и	2 слоя – эпоксидной грунт – эмали Prodecor 2201 (по 80 мкм) 3 слой – полиуретановая эмаль Prodecor 2302 (60 мкм)	Нанесение от -10°С Применение до +120°С	10	АО Русские краски, Россия

		строительных сооружений	Общая толщина: 220 мкм			
2.5	Jotamastic 80 1*180 мкм Hardtop XP 1*60 мкм	Для нанесения на наружную поверхность резервуаров, емкостного оборудования и металлоконструкций	1 слой – эпоксидного мастичного покрытия Jotamastic 80 (1*180 мкм) 2 слой – акрил – полиуретановая эмаль Hardtop XP (1*60 мкм) Общая толщина: 240 мм	Нанесение от -10°C Применение до +120°C	10-15	Йотун, Норвегия/Россия
2.6	Акрус-эпокс С 1*140 мкм Акрус-полиур 1*60 мкм	Для наружной поверхности резервуаров, емкостей, оборудования, трубопроводов, металлоконструкций	1 слой – эпоксидного грунта Акрус-эпокс С (140 мкм) 2 слой – полиуретановая эмаль Акрус-полиур (60 мкм) Общая толщина: 200 мкм	Нанесение от -10°C Применение до +120°C	10	ООО "АКЗ покрытия" АКРУС
2.7	Penguard Express ZP 1*130 мкм Hardtop XP/XPF 1*50 мкм	Для технологического оборудования, металлоконструкций, неизолированных трубопроводов	1 слой – эпоксидного грунта Penguard Express ZP (130 мкм) 2 слой - акрил – полиуретановая эмаль Hardtop XP (1*50 мкм) Общая толщина: 180 мкм	Нанесение от -10°C Применение до +120°C	10-15	Йотун, Норвегия/Россия
2.8	ЭП-0280 2*50 мкм	Для изолированных трубопроводов	2 слоя – грунт эпоксидный ЭП-0280 Общая толщина: 100 мкм	Нанесение от +12°C Применение до +90°C	10	ТУ 2312-169-21743165-2000, Россия
2.9	Penguard Universal 1*150 мкм	Для изолированных резервуаров, емкостей, трубопроводов	1 слой - эпоксидного покрытия Penguard Universal Толщина: 150 мкм	Нанесение от -10°C Применение до +120°C	10	Йотун, Норвегия/Россия
2.10	ЭП-0280 2*50 мкм ЭП-1323 2*40 мкм	Для неизолированных трубопроводов	2 слоя – грунт эпоксидный ЭП-0280 (2*50 мкм) 2 слоя – эпоксидной эмали ЭП-1323 (2*40 мкм) Общая толщина: 180 мкм	Нанесение от +12°C Применение до +90°C	10	ТУ 2312-169-21743165-2000, Россия ТУ 2312-135-21743165-99, Россия

2.11	Prodecor 1201 1*80 мкм	Для металлоконструкций, электроприборов, строительных механизмов	1 слой – алкидно – модифицированной грунт – эмали Prodecor 1201 (1*80 мкм)	Нанесение от +5°C Применение до +120°C	10	АО Русские краски, Россия
2.12	Penguard Universal 1x120 мкм Hardtop AX 1*60 мкм.	Металлоконструкции емкостное оборудование, обладает хорошей химстойкостью	1 слой – эпоксидного грунта Penguard Universal (1*120 мкм) 2 слой - акрил – полиуретановая эмаль Hardtop AX (1*60 мкм) Общая толщина: 180 мкм	Нанесение от -10°C Применение до +120°C	10	Йотун, Норвегия/Россия
<b>3. Системы покрытий для антикоррозийной защиты технологического оборудования, металлоконструкций, трубопроводов с Т от +120°C до +600°C</b>						
3.1	Армокот F100 2*90 мкм	Металлоконструкции, аппараты, трубопроводы	2 слоя – полисилоксановой эмали (по 90 мкм) Общая толщина: 180 мкм	Нанесение от -30 Применение до +300°C	10	Морозовский химический завод, Россия
3.2	Solvalitt 3*20 мкм	Для изолируемых и неизолируемых поверхностей	3 слоя – силикон-акрилового покрытия Общая толщина: 60 мкм	Нанесение от +5°C Применение до +600°C	10	Йотун, Норвегия/Россия
3.3	КО – 813 3*20 мкм	Для изолированных и неизолированных трубопроводов, металлоконструкций	3 слоя – кремнийорганической эмали КО-813 (по 20 мкм) Общая толщина: 60 мкм	Нанесение от -30°C Применение до +500°C	10	ГОСТ 11066-74, Россия
3.4	Prodecor PYRO 2*75 мкм	Металлоконструкции, технологическое оборудование, аппараты, трубопроводы	2 слоя – полисилоксановой грунт-эмали (по 75 мкм) Общая толщина: 150 мкм	Нанесение от -25 Применение до +400°C	10	АО «Русские краски», Россия
<b>4. Системы покрытий для фасадов, бетонных и кирпичных поверхностей</b>						
4.1	Армокот С101 3*75 мкм	Для защиты железобетона, бетонных	3 слоя полисилоксанового материала (по 75 мкм)	Нанесение от -30°C	10	Морозовский химический завод, Россия

		конструкций, фасадов зданий	Общая толщина: 225 мкм	Применение до +200°C		
4.2	Prodecor 1204 2*70 мкм	Для защиты бетонных, железобетонных конструкций.	2 слоя – грунт – эмали на основе сополимера винилхлорида (по 70 мкм) Общая толщина: 140 мкм	Нанесение от -10°C Применение до +120°C	10	АО Русские краски, Россия
4.3	Conseal Touch-Up 40мкм+70мкм	Для бетонных и ж/б конструкций	2 слоя – акриловой грунт – эмали Общая толщина: 110 мкм	Нанесение от -5 °C Применение до +60 °C	10	Йотун, Норвегия/Россия
4.4	Premia Club facade	Фасадная краска по бетону и кирпичу, ДВП, ДСП	2 слоя – акриловой краски Premia Club facade	Нанесение от +5°C Применение до +100°C	10	АО Русские краски, Россия
<b>5. Системы покрытий со специальными свойствами</b>						
5.1	ИЗОЛЭП-гидро 1*500 мкм	Антикоррозионная защита гидротехнических металлических и бетонных сооружений	1 слой – эпоксидная грунт – эмаль ИЗОЛЭП-гидро	Нанесение от -5°C Применение до +60°C	10	ЗАО НПХ «ВМП», Россия
5.2	Ecomast Tank 610 1*400 мкм	Подземные, заглубленные емкости, металлоконструкции	1 слой – усиленной эпоксидной эмали Ecomast Tank 610	Нанесение от +5°C Применение до +90°C	10-15	ООО «Антикоррозионные защитные покрытия СПб»
5.3	Jotamastic 87 Aluminium 2x175мкм	Для металлоконструкций находящихся в воде; металлоконструкций, трубопроводов, емкостей заглубленных в землю	2 слоя – эпоксидного мастичного покрытия Jotamastic 87 Aluminium Общая толщина: 350 мкм	Нанесение от -5°C Применение до +60°C (при контакте с жидкостью) Выдерживает пропарку	10	Йотун, Норвегия/Россия
5.4	Ecomast МБР-ОС-150Х	Гидроизоляция металлоконструкций, сооружений	2 слоя – мастики битумно-резиновой	Нанесение от -20°C Применение	10	ООО «Антикоррозионные

		углубленных в грунт или находящихся в контакте с влажной средой		до +150°C Выдерживает пропарку		е защитные покрытия СПб»
5.5	Грунтовка битумная (праймер)	Гидроизоляция трубопроводов в полевых условиях	2 слоя – грунтовки битумной (праймера)	Применение до +60°C	10	ТУ 5775-003-45632594-2005
5.6	Мастика битумная-полимерная	Гидроизоляция трубопроводов в полевых условиях	2 слоя – мастики битумно-полимерной	Применение до +60°C	10	ГОСТ 30693-2000
<b>6. Системы огнезащитных покрытий для металлоконструкций</b>						
6.1	СК-ЭПОКСИД-МЮ 1*100 мкм  ОГРАКС-СКЭ  СК-МЕТ 1*60 мкм	Применяется для улучшения характеристик огнестойкости стальных конструкций. Устойчив ко всем видам атмосферных воздействий	1 слой – эпоксидная грунт – эмаль (100 мкм) 2 слой – Огнезащитный терморасширяющийся материал ОГРАКС-СКЭ (толщина зависит от требуемого предела огнестойкости) 3 слой – полиуретановая эмаль (60 мкм)	Нанесение от +5°C	15	Снежинские краски, Россия
6.2	ИЗОЛЭП-primer 1*80 мкм  ПЛАМКОР-5  ПОЛИТОН-УР(УФ) 1*60 мкм	Для м/к, эксплуатируемых в условиях всех типов атмосферы и категорий размещения	1 слой – эпоксидная грунтовка ИЗОЛЭП-primer (80 мкм) 2 слой - огнезащитная вспучивающаяся композиция ПЛАМКОР-5 (толщина зависит от требуемого предела огнестойкости) 3 слой – акриуретановая эмаль ПОЛИТОН-УР(УФ) (60 мкм)	Нанесение от -5°C	10	ЗАО НПХ «ВМП», Россия

6.3	<p>Penguard Express ZP 1*100 мкм</p> <p>ПРЕГРАД-07</p> <p>Hardtop XP/XPF 1*50 мкм</p>	<p>Для несущих металлических строительных конструкций эксплуатирующихся в условиях всех типов атмосферы</p>	<p>1 слой – эпоксидного грунта Penguard Express ZP (100 мкм)</p> <p>2 слой – огнезащитного материала (толщина зависит от требуемого предела огнестойкости)</p> <p>3 слой – акрил-полиуретановая эмаль Hardtop XP/XPF (50 мкм)</p>	<p>Нанесение АКЗ от -10°C</p> <p>Нанесение ОГЗ от +5°C</p> <p>Предел огнестойкости от R45 до R120</p>	10-15	ООО «Ред Билд», Россия
6.4	<p>Армокот 01 1*80 мкм</p> <p>Армофайер Конструктив</p> <p>Армокот F100 1*100 мкм</p>	<p>Материал предназначен для обеспечения конструктивной защиты стальных несущих конструкции зданий и сооружений</p>	<p>1 слой – полисилоксановая грунтовка (1*80мкм)</p> <p>2 слой – огнезащитное покрытие (толщина зависит от требуемого предела огнестойкости)</p> <p>3 слой – полисилоксановый материал (1*100мкм)</p>	<p>Нанесение от -15°C</p>	10-15	Морозовский химический завод, Россия
6.5	<p>Prodecor 2201 1*160 мкм</p> <p>Огракс-МСК</p> <p>Prodecor 2302 1*60мкм</p>	<p>Для несущих металлических строительных конструкций</p>	<p>1 слой – эпоксидная грунт – эмаль Prodecor 2201 (160 мкм)</p> <p>2 слой – огнезащитная эмаль Огракс-МСК (толщина зависит от требуемого предела огнестойкости)</p> <p>3 слой – полиуретановая эмаль Prodecor 2302 (60 мкм)</p>	<p>Нанесение от +5°C</p> <p>Предел огнестойкости R60</p>	15	АО «Русские краски», Россия АО НПО «Унихимтек», Россия
6.6	<p>Система конструктивной огнезащиты «Огракс-КСК-А»</p>	<p>Для несущих металлических строительных конструкций</p>	<p>1 слой – эпоксидная грунт – эмаль Prodecor 2201 (160 мкм)</p> <p>2 слой – теплоогнезащитная эмаль Огракс-Т толщиной 4,5 мм</p>	<p>Нанесение от +5°C</p> <p>Предел огнестойкости R120</p>	10	АО «Русские краски», Россия АО НПО «Унихимтек», Россия

			3 слой – огнезащитная эмаль Огракс-МСК толщиной 3,5 мм 4 слой – полиуретановая эмаль Prodecor 2302 (60 мкм)			
6.7	Конструктивная огнезащитная система «ПРЕГРАД-07К»	Для несущих металлических строительных конструкций	1 слой – эпоксидного грунта Penguard Express ZP (100 мкм) 2 слой – теплоизоляционного неспучивающегося состава Преград-07Т 3 слой – огнезащитного материала Преград-07 4 слой – акрил-полиуретановая эмаль Hardtop XP/XPФ (50 мкм)	Нанесение АКЗ от -10°С Нанесение ОГЗ от +5°С Предел огнестойкости R90 и R120	15	ООО «Ред Билд», Россия

Примечание:

1. Схемы, не вошедшие в «Технологическую карту», выбираются по согласованию с ЛТН и ДО и ПКО.
2. Теоретический расход на материал, указан в технологических характеристиках производителя.
3. Практический расход ЛКМ производится по ВСН 447-84.



## Приложение № 5

### Программа и методика испытаний лакокрасочных покрытий на соответствие техническим требованиям

#### 1. Общие положения

Данная программа разработана для проведения испытаний на соответствие техническим требованиям ЛКП металлических конструкций.

При получении результатов испытаний, соответствующих техническим требованиям, покрытие рекомендуется для антикоррозионной защиты металлических конструкций.

#### 2. Цель и задачи испытаний

Испытания проводятся (аккредитованной лабораторией, сертифицированной на выполнение данных видов услуг) с целью исследования качества ЛКП, оценки его эффективности для антикоррозионной защиты металлических конструкций. А также, получение обоснования для применения ЛКП на данном объекте эксплуатации в зависимости от характеристик продукции (агрессивность сред).

Основными задачами исследований являются определение следующих технических характеристик покрытий:

- Цвет и внешний вид;
- толщина сухой пленки;
- сплошность покрытия по всей площади поверхности;
- адгезионная прочность (методом решетчатого надреза, методом X-образного надреза, методом отрыва) – можно осуществить, как в стационарных так и в полевых условиях;
- стойкость к истиранию (абразивному износу);
- прочность при ударе;
- стойкость к химическому воздействию – можно осуществить только в стационарных условиях;
- количество слоёв покрытия и др.

#### 3. Методики проведения испытаний

##### 3.1. Внешний вид покрытия

###### 3.1.1. Общие положения

Внешний вид покрытия является одной из основных характеристик качества покрытия. Оценку внешнего вида проводят визуально при дневном освещении в соответствии с ГОСТ 9.407-2015.

###### 3.1.2. Аппаратура и материалы:

- источник света;
- лупы, в том числе измерительные;
- линейка измерительная металлическая;
- угольники поверочные 90° лекальные;
- штангенциркули, штангенрейсмусы и штангенглубиномеры;
- щупы;
- угломеры с нониусом;
- стенкомеры и толщиномеры индикаторные;
- микрометры;
- нутромеры микрометрические и индикаторные;
- калибры;
- эндоскопы;
- шаблоны, в том числе специальные и универсальные (например, типа УШС), радиусные, резьбовые и д.р.;

- поверочные плиты;
- плоскопараллельные концевые меры длины с набором специальных принадлежностей;
- штриховые меры длины (стальные измерительные линейки, рулетки).

### 3.1.3. Проведение испытаний.

Внешний вид покрытия оценивают:

- на исходных образцах;
- после испытаний образцов в различных условиях в соответствии с программой испытаний.

### Исходные образцы.

Оценку внешнего вида покрытия исходных образцов проводят на всех представленных для испытаний образцах с двух сторон. Фиксируют цвет покрытия, блеск, сплошность, наличие сорности, пор, потеков и т.д. (критерии согласно ГОСТ 9.407).

### Образцы после испытаний.

Внешний вид образцов, прошедших испытания, оценивают в соответствии с ГОСТ 9.407 в сравнении с контрольным образцом. При оценке не учитывают состояние покрытия на кромках и прилегающих к ним поверхностях на расстоянии 10 мм.

Фиксируют: изменение цвета, блеска, наличие таких разрушений как растрескивание, шелушение, отслаивание, наличие сыпи, пузырей, коррозии. Разрушения покрытия оценивают как по их размерам, так и по интенсивности (ГОСТ 9.407-2015, Приложение А (обязательное). Оценка типичных дефектов внешнего вида покрытия».

### 3.1.4. Обработка результатов

После испытаний допускается изменение цвета и блеска покрытия (не более двух баллов для цвета и блеска согласно ГОСТ 9.407-2015 Таблицы 5 и 4, соответственно). Не допускаются разрушения, характеризующие защитные свойства покрытия, а именно: растрескивание, шелушение, отслаивание, наличие сыпи, пузырей, коррозии.

## 3.2. Определение толщины покрытия

### 3.2.1. Определение толщины сухой пленки

#### 3.2.1.1. Общие положения.

Сущность метода заключается в определении толщины отвержденного ЛКП, нанесенного на металлическую подложку, неразрушающим методом.

#### 3.2.1.2. Аппаратура и материалы.

3.2.1.2.1. Толщиномер с диапазоном измерения от 0 до 1500 мкм и точностью измерения при толщине покрытия более 50 мкм – «2 мкм±1%».

**Таблица 4**  
Корректирующее значение толщины покрытия

Профиль «согласно ИСО 8503-1:1988»	Корректирующее значение, мкм «смещение нуля»
Мелкий	10
Средний	25
Грубый	40

#### 3.2.1.3. Обработка результатов измерений.

За результат измерений принимают среднее арифметическое всех измеренных показателей на каждом образце.

При оценке качества покрытия средняя толщина покрытия должна соответствовать заявленной Заказчиком толщине или толщине, определенной нормативно-технической документацией на систему покрытия. Допустимы единичные отклонения замеренных показателей в меньшую сторону при условии, что средняя толщина покрытия не будет меньше заявленной. Превышение заявленной толщины не должно превышать 20% (если не оговаривается другое

Разработчик ЛКМ). При несоблюдении указанного требования образец бракуется.

Допустимое отклонение толщины покрытия в зоне проведения конкретного исследования определяется требованиями соответствующей методики согласно ГОСТ 31993.

### 3.2.2. Определение толщины мокрой пленки

Для измерения толщины мокрой пленки используются дисковый измеритель с измерением в диапазоне 0 – 50; 0 – 250; 0 -500; 0 -1500 мкм и точностью  $\pm 5 \%$  по всему диапазону или шестиугольный гребень (гребенка) с диапазоном измерений 25 – 3000 мкм.

## 3.3. Определение адгезии

### 3.3.1. Метод решетчатых надрезов

#### 3.3.1.1. Общие положения.

Метод решетчатого надреза является качественным методом оценки адгезии ЛКП к металлической подложке и распространяется на покрытия толщиной до 250 мкм. Применяется на образцах свидетелях в лабораторных условиях, также на смонтированных конструкциях в полевых условиях.

Сущность метода заключается в нанесении на готовое покрытие взаимно перпендикулярных надрезов и визуальной оценке состояния зоны решетчатых надрезов. Адгезия оценивается по шестибальной системе, предоставленной в Таблице 6.

Испытание проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 31149.

#### 3.3.1.2. Используемые материалы и инструменты:

- образцы с покрытием в виде металлических пластин размером 150x70x3...5 мм;
- режущий инструмент «однолезвийный или многолезвийный»;
- шаблон с направляющими прорезями;
- мягкая щетка;
- прозрачная клеящая лента;
- лупа с увеличением 2-х или 3-х кратным.

#### 3.3.1.3. Проведение испытания.

Подготовка поверхности металлических образцов, нанесение покрытия, количество слоев, режим сушки, толщина пленки, время выдержки до испытания должны соответствовать технической документации на испытуемый материал.

Измеряют толщину покрытия с помощью электромагнитного толщиномера.

Производят надрезы на покрытии в двух взаимно перпендикулярных направлениях с соблюдением заданного расстояния между ними, при этом давление на режущий инструмент должно быть постоянным. Скорость резания 20-50 мм/с. Все надрезы должны доходить до поверхности металлической подложки. Если невозможно из-за твердости или избыточной толщины прорезать покрытие до подложки, испытание является недействительным. Число надрезов в каждом направлении решетки должно быть равно шести. Диапазон расстояний между надрезами представлен в Таблице 5.

Таблица 5  
Диапазон расстояний между надрезами

Толщина покрытия, мкм	Расстояние между надрезами, мм	Характеристика подложки
0 – 60	1	Твердая
0 – 60	2	Мягкая
61 – 120	3	Твердая, мягкая
121 – 250	4	Твердая, мягкая

Зону надрезов чистят мягкой щеткой.

Испытание должно быть выполнено не менее чем на трех различных участках поверхности образца, по возможности в труднодоступных местах.

### 3.3.1.4. Обработка результатов.

Осмотреть поверхность зоны надрезов. Оценку результатов проводят по следующей шкале, приведенной в Таблице 6 (согласно ГОСТ 31149).

**Таблица 6**  
**Оценка поверхности величины адгезии**

Классификация «баллы»	Описание поверхности зоны решетчатых надрезов
0	Края надрезов гладкие, ни один из квадратов решетки не отделяется
1	Отделение мелких чешуек покрытия на пересечении надрезов. Площадь отслоений лишь немного превышает 5 % площади зоны решетчатых надрезов
2	Покрытие отслоилось вдоль краев и/или на пересечении надрезов. Площадь отслоений значительно превышает 5 %, но немногим более 15 % площади зоны решетчатых надрезов
3	Покрытие отслоилось вдоль краев надрезов частично или полностью широкими полосками, и/или оно отделилось частично или полностью на различных частях квадратов. Площадь отслоений значительно превышает 15 %, но немногим более 35 % площади зоны решетчатых надрезов
4	Покрытие отслоилось вдоль краев надрезов широкими полосками, и/или некоторые квадраты отделились частично или полностью. Площадь отслоений значительно превышает 35%, но немногим более 65 % площади зоны решетчатых надрезов
5	Любая степень отслаивания, которую нельзя классифицировать по 4 баллу.

### 3.3.2. Метод х-образного надреза

#### 3.3.2.1. Общие положения.

Метод Х-образного надреза является качественным методом оценки адгезии ЛКП к металлической поверхности и распространяется на покрытия с толщиной слоя выше 250 мкм. Данный метод возможно осуществить, как в стационарных, так и в полевых условиях.

Сущность метода заключается в нанесении на готовое покрытие Х-образного надреза и визуальной оценке состояния надреза после отслаивания приклеенной к нему липкой ленты. Адгезия оценивается по шестибальной системе.

Испытание проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 32702.2-2014.

#### 3.3.2.2. Аппаратура и материалы:

- образцы в виде металлических пластин с покрытием, размер которых определяется возможностью нанесения Х-образного надреза на 3-х различных участках образца; оптимальный размер образцов 150x70 мм;
- режущий инструмент – острое лезвие, скальпель, нож;
- липкая лента 25 мм, полупрозрачная;
- металлическая линейка;
- толщиномер.

#### 3.3.2.3. Подготовка к испытанию.

Испытания проводятся на двух образцах для каждого покрытия, это могут быть вырезанные темплеты или специальные металлические эталоны.

Подготовка поверхности металлических образцов, нанесение ЛКМ, количество слоев, режим сушки, толщина пленки, время выдержки до испытания должны соответствовать технической документации на испытываемое ЛКП.

Магнитным толщиномером измеряют толщину защитного покрытия не менее чем на трех участках поверхности образца по возможности в местах нанесения Х-образных надрезов.

#### 3.3.2.4. Проведение испытания при полевых и лабораторных условиях.

На поверхности образца сделать 2 надреза на ЛКП длиной примерно 40 мм с пересечением их в середине под углом 30-45°. Надрез до металла следует делать одним прямым равномерным движением.

Удалить два полных круга липкой ленты, после чего отрезать полоску длиной примерно 75 мм.

Поместить центр ленты на пересечение надрезов в направлении острого угла. Пригладить

ее пальцем по всей длине надрезов, обеспечив хороший контакт с покрытием. Один конец полоски оставляют неприклеенным.

В течение 90 с после нанесения ленты удалить ее за свободный конец, потянув, по возможности под углом 180°

Повторить испытание в двух других местах на каждом образце.

#### 3.3.2.5. Обработка результатов.

Осмотреть поверхность покрытия с надрезами при хорошем освещении и провести оценку адгезии по шестиступенчатой шкале:

5А - отсутствие отслоения;

4А - следы отслоения покрытия вдоль надрезов и в месте их пересечения это когезивный отрыв;

3А - отслоение покрытия вдоль надрезов до 1,6 мм с каждой стороны это смешанный отрыв;

2А - отслоение покрытия вдоль надрезов до 3,2 мм с каждой стороны это смешанный отрыв;

1А - отслоение покрытия от большей части поверхности Х-образного надреза под липкой лентой это адгезивный отрыв;

0А – отслоение за пределами Х-образного надреза это адгезивный отрыв.

За результат испытания принимают значение адгезии в баллах, соответствующее большинству совпадающих значений на всех испытываемых участках поверхности двух образцов. При этом расхождение между значениями не должно превышать 1 балл.

При расхождении значений адгезии, превышающем 1 балл, испытание повторяют на том же количестве образцов, и за окончательный результат принимают среднее округленное значение, полученное по четырем образцам.

### 3.3.3. Определение адгезии методом отрыва

#### 3.3.3.1. Общие положения.

Метод применяют для количественного определения адгезии. Он основан на измерении минимального разрывного напряжения, необходимого для отделения или разрыва покрытия в направлении, перпендикулярном окрашиваемой поверхности.

Испытание проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 32299.

#### 3.3.3.2. Аппаратура и материалы:

- образцы с покрытием в виде металлических пластин размером 150x70x3...5 мм;
- разрывная машина, обеспечивающая приложение растягивающего усилия перпендикулярно окрашенной поверхности образца;
- испытательные цилиндры (грибки) диаметром 20 мм длиной не менее половины диаметра. Рабочая поверхность цилиндров до испытания должна быть обработана таким образом, чтобы она была перпендикулярна его продольной оси;
- режущее устройство (например, острый нож) для прорезания покрытия до металла вокруг грибка;
- клей, который выбирается с учетом того, что он не должен вызывать значительных изменений в покрытии, и адгезионные свойства которого должны быть выше, чем у испытываемого покрытия. Рекомендуется использовать двухкомпонентные эпоксидные составы без растворителя;
- толщиномер с погрешностью измерений  $\pm 1\%$ .

#### 3.3.3.3. Подготовка к испытанию.

Испытания проводят на трех образцах для каждого покрытия.

Подготовка поверхности металлических образцов, нанесение покрытия, количество слоев, режим сушки, толщина пленки, время выдержки до испытания должны соответствовать нормативно-технической документации на испытываемый материал.

Толщиномером измеряют толщину защитного покрытия.

Для повышения адгезии клеевого соединения поверхность покрытия в месте приклеивания (грибка) обрабатывают наждачной бумагой.

Подготавливают и наносят клей согласно инструкции изготовителя. Необходимо использовать минимальное количество клея для обеспечения связи между покрытием и (грибком). По возможности немедленно удалять избыток клея.

Клей наносят ровным слоем на свежеччищенную и обезжиренную поверхность (грибка), затем прижимают грибок к покрытию и выдерживают до отверждения клея, обеспечивая центровку

склеиваемых поверхностей.

После высыхания клеевого соединения режущим инструментом прорезают покрытие до металла вокруг (грибка).

#### 3.3.3.4. Проведение испытания.

Образец с наклеенным (грибком) помещают в зажимы разрывной машины. Не допускать перекоса. Испытание проводят при постоянной скорости нагружения не более 1 МПа/с, так, чтобы отрыв (грибка) происходил в течение 90 с момента приложения нагрузки. Записывают значение разрывного усилия в момент отрыва (грибка) и осматривают поверхность разрыва, отмечая характер разрушения.

#### 3.3.3.5. Обработка результатов испытаний.

Разрушающее напряжение  $P$ , МПа, для каждого определения вычисляют по формуле:

$$P=F/S, \quad (1),$$

где:

$F$  - разрушающая нагрузка, Н;

$S$  - площадь рабочей поверхности (грибка), мм<sup>2</sup>.

При использовании (грибков) диаметром 20 мм разрушающее напряжение,  $P$ , (Мпа), вычисляют по формуле 2:

$$P=4F/400\pi=F/314 \quad (2)$$

Одновременно фиксируют характер разрушения:

- адгезионный - при отрыве покрытия от подложки;
- когезионный - при разрушении покрытия;
- адгезионно-когезионный - при частичном разрушении покрытия с отрывом его от подложки.

Характер разрушения может быть выражен в процентах отношением площади отрыва покрытия к площади поверхности (грибка). Показатели адгезии должны соответствовать требованиям нормативно-технической документации на систему ЛКП.

### 3.4. Определение стойкости покрытия к абразивному износу (истиранию)

#### 3.4.1. Общие положения.

Существует несколько способов определения стойкости покрытия к истиранию согласно требованиям EN ISO 7784-1, EN ISO 7784-2, EN ISO 7784-3.

Ниже приводится методика на определения стойкости к истиранию покрытия, которая основана на определении потери массы покрытия при воздействии абразивных резиновых колес, находящихся под нагрузкой. Колеса, установленные в абразивной машине, вращаются в вертикальной плоскости, соприкасаясь с образцом, который вращается в горизонтальной плоскости.

#### 3.4.2. Аппаратура и материалы:

- металлические образцы с покрытием размером 100x100 мм с отверстием в центре диаметром 10 мм;
- абразивная машина;
- абразивные резиновые колеса CS 17;
- абразивные диски для восстановления поверхности колес;
- всасывающее устройство;
- весы с точностью измерения 0,001 г.

#### 3.4.3. Подготовка к испытанию.

Испытания проводят на трех образцах для каждого покрытия.

Перед испытанием определяют вес образца.

В приборе устанавливают абразивные колеса и нагрузку на них. Устанавливают уровень отсоса от 50 % до 100 %.

Устанавливают количество циклов вращения - 1000.

#### 3.4.4. Проведение испытания

Помещают в абразивную машину предварительно взвешенный образец с покрытием. Включают абразивную машину вместе с вакуум-отсосом.

Через заданное количество циклов прибор отключается автоматически, после чего снимают образец, удаляют с него остатки абразивной пыли и взвешивают.

#### 3.4.5. Обработка результатов испытаний

Результат испытания выражается в виде фактора износа, определяемого потерей массы покрытия в мг на 1000 циклов испытания.

Потерю массы  $M$ , мг, вычисляют по формуле:

$$M = M_0 - M_1, \quad (3)$$

где:

$M_0$  - вес образца с покрытием до испытаний, мг;

$M_1$  - вес образца с покрытием после испытаний, мг.

По результатам вычислений определяют среднюю потерю массы для трех образцов.

### 3.5. Определение прочности покрытия при ударе

#### 3.5.1. Общие положения.

Сущность метода заключается в определении максимальной высоты в метрах, с которой свободно падает на окрашенный металлический образец груз определенной массы, не вызывая при этом механического разрушения лакокрасочной пленки.

#### 3.5.2. Аппаратура и материалы:

- образцы с покрытием в виде металлических пластин размером 150x70x3...5 мм;
- прибор для определения ударной прочности (диаметр бойка- 20 мм, масса груза - 1 или 2 кг);
- толщиномер;
- электроискровой дефектоскоп;
- лупа 4-х кратная.

#### 3.5.3. Подготовка к испытанию.

Испытания проводят на трех образцах для каждого покрытия.

Подготовка поверхности металлических образцов, нанесение покрытия, количество слоев, режим сушки, толщина пленки, время выдержки до испытания должны соответствовать нормативно-технической документации на испытываемый материал.

Предварительно определяют толщину покрытия каждого образца.

#### 3.5.4. Проведение испытания.

Образец помещают на наковальню прибора покрытием вверх.

Груз поднимают и с помощью стопорного приспособления устанавливают на определенной высоте, достаточной для разрушения покрытия. Нажатием на кнопку освобождают груз с бойком, который свободно падает на образец. После удара груз поднимают, вынимают образец и осматривают покрытие в лупу на наличие трещин, смятия и отслаивания.

Сплошность покрытия в месте удара контролируют электроискровым дефектоскопом.

Если покрытие разрушилось, первоначальная высота уменьшается вдвое, и, в случае повторного разрушения, процедуру повторяют до тех пор, пока покрытие останется целым. Это будет исходной точкой для начала испытаний. Далее высота подъема бойка увеличивается с определенным заданным шагом. Если покрытие разрушилось, то на определенный шаг высота уменьшается. Если разрушения не произошло, высота на этот шаг опять увеличивается.

#### 3.5.5. Обработка результатов испытаний

Прочность пленки при ударе выражают произведением величины груза ( $H$ ) на максимальную высоту ( $m$ ), с которой падает груз, не вызывая разрушения покрытия.

За результат испытания принимают среднее арифметическое трех параллельных определений, проводимых последовательно на разных участках образца.

Если величина прочности пленки при ударе указана в нормативно-технической

документации на материал, то груз устанавливают на заданную высоту.

### 3.6. Определение диэлектрической сплошности покрытия

#### 3.6.1. Общие положения.

Метод предназначен для выявления возможной пористости и сплошности повреждения ЛКП, используя сканирующий электрод высокого напряжения.

Несплошность обнаруживается искрой, возникающей между стальной подложкой и электродом в дефектных местах покрытия, а также посредством звукового или светового сигнала, выдаваемого дефектоскопом.

#### 3.6.2. Аппаратура.

Для выявления дефектов в готовом покрытии используется переносной детектор брака постоянного тока, искровой дефектоскоп со спиральными «для трубопроводов» или штыревыми электродами «для плоских поверхностей».

#### 3.6.3. Проведение испытаний.

Подготовку прибора и проведение испытаний для выявления дефектов покрытия проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации для используемого прибора.

#### 3.6.4. Установка напряжения тестирования.

Значение напряжения на выходе должно находиться по середине между верхним и нижним пределами. Верхний предел напряжения – это тот, при котором будет пробой самого покрытия, и покрытие будет повреждено. Поэтому, напряжение тестирования должно быть ниже этого значения. Нижним пределом является такая величина напряжения, которая необходима, чтобы пробить воздушный слой толщиной равной толщине покрытия. Если напряжение на выходе меньше этого значения, тогда дефекты покрытия не будут обнаружены. Пробивное напряжение данной толщины воздуха изменяется от влажности, давления, температуры и находится в пределах от 1,3 до 4 кВ/мм. Для определения верхнего предела напряжения следует прикоснуться зондом до неважного участка рабочей поверхности. Увеличивая напряжение медленно и плавно, пока искра не проскочит через покрытие, отметить уровень напряжения. Диэлектрическая прочность может быть вычислена путем деления этого напряжения на толщину покрытия.

Верхний предел напряжения является диэлектрической прочностью материала, умноженной на его толщину, а нижний предел напряжения является диэлектрической прочностью воздуха, умноженной на толщину материала.

Контролируя электроток во время теста, можно определить изоляционное сопротивление непроводящих материалов.

Напряжение для испытаний на определение дефектов в покрытие берется в интервале 4...8 микрон толщины покрытия.

#### 3.6.5. Проверка работы.

Выполняют искусственный дефект в покрытии. Производят тестирование и убеждаются, что этот дефект может быть обнаружен.

Если этот дефект не обнаруживается, проверяют, все ли предыдущие шаги были выполнены корректно.

#### 3.6.6. Обнаружение брака и других дефектов покрытия.

Располагают зонд на тестируемой поверхности. Удерживают зонд в контакте с поверхностью и передвигают его вдоль рабочей площади со скоростью приблизительно один метр каждые четыре секунды (0,25 м/с).

#### 3.6.7. Обработка результатов испытаний.

За результат испытаний принимают значение безопасного, но эффективного выходного напряжения, не приводящего к повреждению, пробую покрытия.

Результаты испытаний оформляются протоколом, который должен содержать:

- дату проведения испытания;
- наименование испытываемого покрытия «тип, конструкция»;
- температуру образца при испытании, °С;
- толщину испытываемого образца покрытия, мм;
- напряжение на щупе дефектоскопа, кВ;
- результат дефектоскопии (выявленное число дефектов).

Полученный результат должен оформляться в виде заключения оформленного



аттестованным специалистом при помощи поверенного прибора. Заключение специалиста должно быть приложено к протоколу испытаний.

### **3.7. Определение стойкости покрытия к катодному отслаиванию.**

Определение стойкости покрытия к катодному отслаиванию проводит сертифицированная лаборатория, аттестованная на данный вид деятельности по требованию Заказчика.

Сущность метода заключается в определении площади отслаивания покрытия под воздействием катодной поляризации.

Испытанию подвергаются покрытия, нанесенные на стальную поверхность.

Испытания проводятся по методике, представленной в ГОСТ Р 51164.

### **3.8. Определение степени высыхания покрытия**

#### **3.8.1. Общие положения.**

Метод предназначен для определения степени высыхания, которая характеризует состояние твердости покрытия при определенном времени и температуре сушки.

Время высыхания – промежуток времени, в течение которого достигается определенная степень высыхания при заданной толщине покрытия и при определенных условиях сушки.

Испытание проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 19007.

#### **3.8.2. Аппаратура и материалы.**

- образцы с покрытием;
- листы типографской квадратной формы со стороной 24x25 мм;
- секундомер;
- гири в соответствии с Таблицей 1 ГОСТ 19007-73;
- приборы для измерения температуры и влажности воздуха.

#### **3.8.3. Подготовка к испытанию.**

Образцы готовятся в соответствии с требованиями к материалу покрытия.

#### **3.8.4. Проведение испытания.**

Испытания проводятся для определения времени высыхания покрытия, необходимого для достижения им степени высыхания, указанной в Таблице 2 ГОСТ 19007-73.

Время и степень высыхания определяют при  $(20 \pm 2)$  °С и относительной влажности воздуха  $(65 \pm 5)$  % на трех образцах на расстоянии не менее 20 мм от края после естественной или горячей сушки нанесенного покрытия.

Для установления степени и времени высыхания испытания проводят последовательно, как указано в Таблице 2 ГОСТ 19007-73.

Если по нормативно-технической документации требуется установить определенную степень высыхания, то другие степени высыхания не определяют.

#### **3.8.5. Обработка результатов испытаний.**

За результат испытания принимают время, необходимое для достижения определенной степени высыхания покрытия при толщине и условиях сушки, установленных в нормативно-технической документации на испытуемое покрытие.

Время высыхания вычисляется как среднее арифметическое трех параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не превышает  $\pm 15$  %.

## Приложение № 6

### Методики проведения контроля технологических параметров при получении антикоррозионных покрытий

#### 1. Общие положения

Данные методики предназначены для определения технологических параметров процесса нанесения антикоррозионных покрытий на поверхность металлических конструкций.

#### 2. Цель и задачи испытаний

Испытания проводятся с целью определения технологических параметров на соответствие техническим требованиям при нанесении антикоррозионных покрытий и оценки их эффективности для антикоррозионной защиты металлических конструкций.

Основными задачами являются определение следующих технических характеристик:

- степени ржавления и соответственно степени разрушения покрытия в процессе эксплуатации;
- степень очистки защищаемой поверхности от окислов;
- шероховатость поверхности перед нанесением покрытия;
- степень запыленности защищаемой поверхности;
- содержание солей (хлоридов) на защищаемой поверхности «для категории коррозионной активности атмосферы С5-М».

#### 3. Определение степени коррозии

Степень ржавления  $R_i$  оценивается на покрытии с помощью наглядных эталонов, приводимых на рисунках ГОСТ 9.407, ГОСТ 9.402. Приблизительные площади ржавления (сквозная отслоившаяся плюс видимая подпленочная ржавчина), представленные на эталонах, указаны в Таблице 7.

В случаях, когда наблюдается различная степень коррозии на разных участках оцениваемой площади, определяют эти степени коррозии с указанием участка, на котором встречается каждая степень коррозии.

Если средний размер пятен коррозии на испытываемой площади значительно отличается от размеров пятен, показанных на эталонах, то их размер может быть определен согласно ГОСТ 9.407, ГОСТ 9.402.

Таблица 7  
Приблизительные площади коррозии

Степень ржавления	Площадь ржавления, %
$R_i 0$	0
$R_i 1$	0,05
$R_i 2$	0,5
$R_i 3$	1
$R_i 4$	8
$R_i 5$	40-50

Протокол испытаний должен включать следующую информацию:

- идентификацию контролируемого покрытия;
- ссылку на ГОСТ 9.407, ГОСТ 9.402 по которому производится контроль;
- тип контролируемой поверхности, ее размер и расположение;
- результат оценки в  $R_i$  или %;
- условия проведения испытаний (освещенность, влажность);
- дату проведения испытания.

#### 4. Определение степени очистки стальной подложки от продуктов коррозии

Для оценки стальной поверхности под нанесение антикоррозионного покрытия необходимо учитывать и классифицировать состояние исходной поверхности и поверхности после очистки. В нормативно-технической документации на используемый ЛКМ для получения покрытия с необходимыми качествами требуется определенная исходная и подготовленная поверхность.

Определение степени коррозии исходной поверхности можно проводить согласно приведенной классификации в Таблице 8 или сравнения с эталонными слайдами ГОСТ Р ИСО 8501-1.

Таблица 8  
Степень коррозии металлической поверхности

Обозначение	Характеристика
A	Вся поверхность стали покрыта плотно прилегающей окалиной. На поверхности почти нет следов коррозии.
B	Поверхность стали, начавшая корродировать и с которой начала отслаиваться прокатная окалина.
C	Поверхность стали, с которой прокатная окалина или исчезла из-за ржавчины, или она может быть легко удалена. На поверхности стали наблюдается небольшой пitting.
D	Поверхность стали, с которой прокатная окалина исчезла из-за ржавчины. Поверхность стали покрыта пittingом.

Определение степени очистки поверхности связывают с ее внешним видом в зависимости от метода ее обработки, которая приведена в Таблице 9 и Таблице 10. Параметры очистки принимаются согласно Таблицы 1 и 2 ГОСТ Р ИСО 8501-1:2014.

Таблица 9  
Степени очистки поверхности при абразивной струйной очистке

Обозначение	Характеристика
Sa 1	Легкая струйная очистка
Sa 2	Тщательная струйная очистка
Sa 2 <sup>1/2</sup>	Очень тщательная струйная очистка
Sa 3	Струйная очистка до визуальной чистой стали

Таблица 10  
Степени очистки поверхности при ручной и механической очистке

Обозначение	Характеристика
St 2	Тщательная очистка ручным и механическим инструментом
St 3	Очень тщательная очистка ручным и механическим инструментом

#### 5. Определение шероховатости поверхности стальной подложки

Параметры шероховатости поверхности определяются только в случае очистки поверхности абразивным методом или после полного удаления прежнего покрытия.

Шероховатость может быть оценена различными методами и измерительными приборами.

Наиболее доступным методом оценки шероховатости является использование компараторов, технические характеристики которых отвечают ISO 8503-1.

Компараторы используют двух типов:

- S (shot) для оценки шероховатости поверхности обработанной абразивом типа литой дроби;
- G (grit) для оценки шероховатости поверхности обработанной абразивом типа купершлак.

При обнаружении износа или сомнения в оценке шероховатости компаратором их следует уничтожить или подвергнуть калибровке в соответствии с ISO 8503-3 или ISO 8503-4.

Оценку профиля тестируемой поверхности проводят выбором близкого профиля

компаратора и определяют класс в соответствии с Таблицей 11.

Таблица 11

Определение класса подготовки поверхности

Обозначение класса	Характеристика профиля
Тонкий класс	Профили, эквивалентные участку 1 и близкие к нему, но не превышающие участка 2
Средний класс	Профили эквивалентные участку 2 и близкие к нему, но не превышающие участка 3
Грубый класс	Профили эквивалентные участку 3 и близкие к нему, за исключением участка 4

Для определения количественной составляющей шероховатости поверхности используется цифровой профилометр с величиной измерения 0 – 1000 мкм и погрешностью измерения 1 – 2 мкм.

С помощью профилометра измеряются параметры профилометра  $R_y$ ,  $R_{y5}$ ,  $R_{y5l}$ . На практике часто используют прежние параметры шероховатости  $R_a$ ,  $R_z$  и  $R_{max}$ , которые соответствуют  $R_y$ ,  $R_{y5}$ ,  $R_{y5l}$ .

## 6. Определение степени обеспыливания поверхности стальной подложки

Степень запыленности оценивают в баллах согласно эталонной таблице ISO 8502-3.

Определение степени запыленности стальной поверхности после абразивной обработки производят с помощью липкой ленты, которая помещается на испытываемую поверхность и прикатывается роликом. После отслоения от испытываемой поверхности ее сравнивают с эталоном и определяют балл запыленности стальной поверхности перед нанесением антикоррозионного покрытия. Степень запыленности не должна превышать 3 балла, если в технической документации на ЛКП не указано другое.

## 7. Определение содержания солей на стальной поверхности

### 7.7.1 Общие положения

Для определения содержания солей (хлоридов), легко растворимых в воде и присутствующих на стальной поверхности используется аналитический метод, описанный в ISO 8502-2. Метод применим также для поверхностей, имеющих покрытия, нанесенные ранее.

Данный метод применим для оценки содержания солей, которые были внесены при проведении процедуры очистки или нанесены на поверхность до или после очистки.

Данный метод испытания не может быть использован на поверхностях, обработанных хроматом или нитратом, которые широко используются в качестве ингибиторов в воде при влажной пескоструйной обработке.

### 7.7.2. Аппаратура и материалы

При анализе используются только аналитически чистые реактивы и вода не менее третьей степени чистоты.

Азотная кислота концентрации около 0,05 моль/л.

Раствор едкого натра концентрации около 0,025 моль/л.

Хлористый калий, стандартный раствор с содержанием хлора 10 мг/л.

Нитрат двухвалентной ртути, стандартный волюмометрический раствор с концентрацией  $Hg(NO_3)_2$  0,0125 моль/л.

### 7.7.3. Проведение испытаний

Мерная площадь стальной поверхности промывается известным объемом воды, и хлорид в промывной воде титруется нитратом двухвалентной меди с использованием комбинированного дифенилкарбазон/бромфеноловая голубая индикатором по методу, разработанному Кларком. При титровании ионы ртути реагируют со свободными хлорид- ионами, образуя  $HgCl_2$ , которая диссоциирует лишь незначительно. После связывания хлорид-ионов остаточные ионы ртути с дифенилкарбазоном дают интенсивное фиолетовое окрашивание, показывая этим конечную точку титрования.

Далее производится нормализация раствора с использованием вышеуказанных реактивов и проводится в соответствии с ISO 8502-2 холостое титрование, промывка поверхности и титрование промывной воды.

По формуле 4 производится расчет оцениваемого количества хлорида на единицу площади поверхности,  $\rho_a(\text{Cl})$ , выражаемое в  $\text{мг/м}^2$ :

$$\rho_a(\text{Cl}) = \frac{(V_1 - V_0)c \times 1,773 \times 10^8}{A}, \quad (4)$$

где:

$V_1$  - объем раствора нитрата двухвалентной ртути, использованный для титрования промывной воды, мл;

$V_0$  - объем раствора нитрата двухвалентной ртути, использованный при холостом титровании, мл;

$c$  - действительная концентрация раствора нитрата двухвалентной ртути, моль/л;

$A$  - площадь промытой поверхности,  $\text{мм}^2$ .

Каждый результат необходимо округлять до ближайших  $10 \text{ мг/м}^2$ .

## Приложение № 7

### Технологическая схема нанесения антикоррозионного покрытия

Антикоррозионная защита по данной схеме выполняется на заводе-изготовителе или на специально оборудованной площадке при производстве строительно-монтажных работ.

Таблица 12

№ операции	Проводимая операция	Условия проведения операции	Метод и оборудования для выполнения операции и контроля качества	Документ об окончании работ
1	<p>Определение соответствия металлической конструкции, подлежащей антикоррозионной защите, требованиям конструкторской документации и специальным требованиям.</p>	<p>Металлические конструкции, подвергающиеся защите от коррозии, должны отвечать по своему назначению, конструкторской документации и следующим специальным требованиям: продольные и кольцевые сварные швы с наружной и внутренней (если применимо) стороны должны соответствовать ГОСТ 5264 на сварку; угловые швы элементов должны быть выполнены с закруглением радиусом не менее 6мм; приваренные монтажные и ремонтные приспособления необходимо удалить до начала антикоррозионных работ и тщательно зачистить места их приварки; приварка деталей к металлическим конструкциям или их удаление после антикоррозионной защиты запрещается.</p>	<p>Визуальный осмотр.</p>	<p>Акт на работы по подготовке конструкций к проведению работ по антикоррозионной защите или отражение этих сведений в Акте освидетельствования скрытых работ.</p>
2	<p>Подготовка поверхности металлической конструкции под антикоррозионную защиту.</p>	<p>Подготовка поверхности состоит из: удаления жировых загрязнений (при необходимости); абразивной обработки; удаления остатков абразива, пыли и т.д.  При наличии видимых следов масла</p>	<p>Оборудование для механической обработки поверхности. Пескоструйные аппараты. Компрессоры.</p>	<p>Акт освидетельствования скрытых работ.</p>

		<p>необходимо их удалить ветошью, смоченной уайт-спиритом или специальным составом.</p> <p>Далее поверхность осушить до удаления паров растворителя.</p> <p>Абразивная обработка предназначена для очистки поверхности и придания ей необходимой шероховатости для получения максимальной адгезии покрытия в соответствии с технической документацией на применяемый ЛКМ.</p> <p>Очистка поверхности от окислов осуществляется с использованием купершлака (ISO 11126-3) или топочных шлаков (ISO 11126-4) с размером частиц 0,5-2,8 мм для открытого воздуха или стальной дробы типа ДСК (ГОСТ 11964) для заводской обработки. Степень очистки и величина шероховатости Rz должна соответствовать техническим требованиям поставщика ЛКМ. Обеспыливание поверхности проводят для удаления пыли с защищаемой поверхности пылесосом или напором воздуха.</p> <p>Допустимый интервал между очисткой и окраской не должен превышать 6 часов по ГОСТ 9.402, если меньший интервал не предусмотрен техническими требованиями на ЛКМ, используемый для антикоррозионной защиты.</p> <p>Сжатый воздух, предназначенный для абразивной обработки и окрашивания, должен соответствовать требованиям ГОСТ 9.010 по содержанию влаги и масла.</p> <p>Обработанная за один раз поверхность не должна превышать площадь, которая будет окрашена до ее окисления. Поверхность, подготовленная к окрашиванию, должна быть сухой, обеспыленной, без загрязнений маслами, смазками, не иметь налета вторичной коррозии.</p> <p>Контроль качества подготовки</p>	<p>Промышленный пылесос.</p> <p><b>Приборы:</b>  <u>Контроль среды при проведении работ:</u>  <u>Прибор контроля окружающей среды:</u>  измеритель влажности, температуры воздуха.</p> <p><u>Контроль подготовки поверхности:</u>  <u>профилометр:</u>  определение шероховатости поверхности  Приложение 6 п. 5.</p> <p><i>Лента компаратор:</i> –  определение запыленности  Приложение 6 п. 6.</p> <p><i>Измеритель загрязненности солями:</i> определение загрязнения солями  Приложение 6 п. 7.</p>	
--	--	--	--	--

		металлической поверхности включает контроль очистки от окислов, обеспыливания, шероховатости поверхности и содержание солей.		
3	Окрасочные работы.	<p>В процессе нанесения ЛКМ температура металлической поверхности, окружающей среды и ЛКМ должна соответствовать требованиям нормативно-технической документации на используемый ЛКМ. Для предотвращения конденсации влаги температура металлической поверхности должна быть не менее чем, на 3°С выше точки росы.</p> <p>Запрещается нанесение ЛКМ во время выпадения осадков «дождь, снег».</p> <p>Используемый растворитель для разбавления краски должен соответствовать нормативно-технической документации на ЛКМ.</p> <p>По окончании работ или при длительном перерыве в работе, превышающем время гелеобразования используемого ЛКМ, оборудование следует промыть и очистить специальным растворителем, указанным в нормативно-технической документации на ЛКМ.</p> <p>На сварные швы, шероховатости, заклепки, винты и т.п. необходимо нанести слой грунта кистью или валиком. После его отверждения второй слой наносится при грунтовании всей поверхности.</p>	<p><b>Приборы:</b>  <u>Контроль среды при проведении работ:</u>  <u>Прибор контроля окружающей среды:</u>  измеритель влажности, температуры воздуха.</p>	<p>Журнал производства работ по нанесению антикоррозионного покрытия на металлические конструкции.  Акт на приемку покрытия металлических конструкций.</p>
3.1	<i>Подготовка ЛКМ к применению.</i>	<p>Технические данные на поставляемый ЛКМ должны содержать рекомендации по нанесению краски, толщине покрытия, его жизнеспособности после смешения, рекомендации по методам нанесения, требования безопасности при работе и другую, необходимую для работы информацию.</p> <p>Перед применением ЛКМ необходимо подготовить к работе в соответствии с нормативно-технической документацией.</p>	<p>Проверка наличия технической документации на ЛКМ</p>	



		Количество приготовленного состава должно рассчитываться с учетом жизнеспособности ЛКМ.		
3.2	<i>Нанесение на металлические конструкции грунтовочного слоя.</i>	Нанесение грунтовочного слоя осуществляется только на чистую и сухую поверхность. Запрещается производить окрашивание по мокрой или отпотевшей поверхности. В случае отпотевания поверхности необходимо осушить ее нагретым очищенным воздухом до удаления влаги. Покрытие должно наноситься равномерным слоем. В процессе работы необходимо контролировать толщину мокрого слоя.	Аппараты безвоздушного распыления высоковязких красок; пневматические распылители; компрессоры. <b>Приборы:</b> <i>Прибор типа гребенка:</i> Измерение толщины мокрых пленок Приложение 5 п. 3.2.2.	
3.3	<i>Сушка грунтовочного слоя.</i>	Сушка грунтовочного слоя осуществляется в условиях окружающей среды. Время отверждения определяется в соответствии с нормативно-технической документацией на наносимый ЛКМ.	Степень высыхания Приложение 5 п. 3.8. <b>Приборы:</b> <i>Магнитный толщиномер:</i> Определение толщины грунта Приложение 5 п. 3.2.1.	
3.4	<i>Нанесение на металлические конструкции покрывных слоев.</i>	Первый покрывной слой наносится после высыхания грунтовочного слоя Каждый последующий слой наносится после высыхания предыдущего. Все покрывные материалы наносятся методом, указанным в нормативно-технической документации на материал.	Аппараты безвоздушного распыления высоковязких красок, компрессоры. <b>Приборы:</b> <u><i>Прибор типа гребенка.</i></u> Измерение толщины мокрых пленок Приложение 5 п. 3.2.2.	

3.5	<i>Сушка покрывного материала.</i>	Сушка покрывных слоев осуществляется в условиях окружающей среды. Время полного отверждения покрытия определяется в соответствии с нормативно-технической документацией на наносимый материал.	Каждый слой до третьей степени Приложение 5 п.3.8. Окончательная сушка покрытия в соответствии с нормативно-технической документацией.	
3.6	<i>Контроль покрытия.</i>	После полного высыхания антикоррозионного покрытия проводят контроль качества по следующим параметрам: внешний вид «визуально»; толщина сухой пленки; адгезия покрытия; методом решетчатого надреза при суммарной толщине до 250 мкм; методом Х-образного надреза при суммарной толщине свыше 250 мкм; методом нормального отрыва; сплошность покрытия.	<b>Приборы:</b> Магнитный толщиномер: определение толщины покрытия. <b>Нож-адгезиметр:</b> определение адгезии методом решетчатых надрезов Приложение 5 п. 3.3.1.  <i>Режущий инструмент:</i> Определение адгезии методом Х –образного надреза Приложение 5 п.3.3.2.  <i>Механический адгезиметр:</i> Определение адгезии методом отрыва Приложение 5 п. 3.3.3.  <i>Электроискровой дефектоскоп:</i> Определение сплошности покрытия Приложение 5 п. 3.6.	

## Приложение № 8

### Рекомендуемое оборудование для проведения антикоррозионных работ

Оборудование, механизмы, инструмент, приборы и прочее должны соответствовать требованиям нормативно-технической документации, быть технически исправными, сертифицированными, поверенными.

Таблица 13

Рекомендуемое оборудование для проведения антикоррозионных работ

№ п/п	Наименование оборудования	Характеристики
<b>Компрессорное оборудование</b>		
1	Компрессорная установка (станция).	Производительность 8-10 м <sup>3</sup> /мин на одно рабочее место. Давление на сопле 0,7 - 1 Мпа.
<b>Оборудование очистки поверхностей</b>		
2	Специальное оборудование для механической обработки поверхности (скребки, шлиф-машинки и т.д.).	Выполнены из безыскрового материала во взрыво-искробезопасном исполнении или с подачей воды (типа ПШМК-100).
3	Аппарат абразивоструйной обработки.	Объем корпуса для абразива 100 л. Рабочее давление 0,35-0,7 Мпа. Расход сжатого воздуха не менее 3,5 м <sup>3</sup> /мин. Производительность 5-27 м <sup>2</sup> /час.
<b>Оборудование окрасочное</b>		
5	Аппараты безвоздушного распыления высоковязких красок с нагревателем краски.	Максимальное рабочее давление воздуха 0,8-1 Мпа. Соотношение давлений н/м 40:1. Производительность н/б 10 л/мин. Диаметр сопла 0,041 дюйма. Температура нагрева краски 40-80°С.
6	Окрасочные аппараты безвоздушного распыления.	Максимальное рабочее давление воздуха н/м 2 Мпа. Высота подачи краски 30 м. Производительность от 3 л/мин. Диаметр сопла 0,021 дюйма.
7	Пневматические распылители.	Максимальное рабочее давление 0,2 Мпа. Расход материала 0,1-0,2 л/мин. Расход сжатого воздуха 0,04 м <sup>3</sup> /мин.
8	Кисти.	Флейцевые плоские. Ракля.
9	Валики.	Материал полиэстер. Длина 180-230 мм. Диаметр 36-38 мм. Длина ворса 7-11 мм.
<b>Оборудование по очистке и подготовке абразива</b>		
10	Пылесосы промышленные с циклонным уловителем и системой фильтров.	Минимальная производительность 1600 м <sup>3</sup> /мин.
<b>Грузоподъемные механизмы</b>		
11	Лебедка.	Не менее 200 кг.
12	Подъемник.	Не менее 2000 кг.
13	Подъемник мачтовый.	Высота не менее максимальной высоты окрашиваемых объектов.
14	Вышка передвижная сборно-разборная или леса строительные.	Допустимая нагрузка не менее 200 кгс/м <sup>2</sup> . Высота рабочего яруса 2 м. Шаг стоек 1,5 - 2 м. Количество ярусов настила определяется высотой окрашиваемого объекта.

Прочее технологическое оборудование		
15	Теплопушки /электротепловентилятор.	Мощность не менее 9 кВт. Максимальный перепад температур 75°C. Производительность по воздуху не менее 750 м <sup>3</sup> /час.
16	Электрокалориферные установки.	Мощность не менее 30 кВт. Минимальный расход воздуха 3000м <sup>3</sup> /час. Максимальная температура воздуха 140°C.
17	Ресиверы.	Давление не менее 1 Мпа. Объем 2-4м <sup>3</sup> .
18	Воздухонагреватели дизельные передвижные.	Тепловая мощность не менее 10 кВт. Мощность двигателя вентилятора не менее 20 Вт.
19	Осушитель.	Номинальный поток 5-8 м <sup>3</sup> /мин. Максимальное давление 1 Мпа.
20	Охладитель воздуха.	Номинальный поток 5-8 м <sup>3</sup> /мин. Максимальное давление 1 Мпа.
21	Сепаратор.	Номинальный поток 5-8 м <sup>3</sup> /мин. Максимальное давление 1 Мпа.
22	Электромеханический инструмент.	Взрыво-искробезопасное исполнение (инструмент типа шлифмашинки сподачей воды - ПШМК-100).
23	Слесарный инструмент.	Выполнены из безыскрового материала во взрыво-искробезопасном исполнении.

## Приложение № 9

### Классификация строительных стальных конструкций при окрашивании их методами пневматического и безвоздушного распыления

Характеристика групп сложности	Наименование конструкций
<b>I группа сложности</b>	
<p>Конструкции из листовой стали всех толщин шириной более 300 мм.  Балки двутавровые (номер профиля с 40 по 90).  Конструкции и трубы с наружным диаметром более 300 мм.</p>	<p><b>ПОДКРАНОВЫЕ БАЛКИ</b> сварные  Тормозные конструкции подкрановых балок сплошного сечения с ребрами жесткости.  Щиты покрытий, площадки рабочие с каркасом из профилей без ребер жесткости.  Резервуары, газоходы и конструкции резервуарного типа (сварные)</p>
<b>II группа сложности</b>	
<p>Конструкции из листовой стали всех толщин шириной от 150 до 300 мм.  Балки двутавровые (номер профиля с 22 по 36).  Угловой профиль (номер профиля с 16 до 25).  Швеллеры (номер профиля с 16 по 40).</p> <p>Конструкции из квадратного и прямоугольного замкнутого профиля с шириной стороны более 160 мм.  Высота выступающих элементов 150-300 мм.  Расстояние между элементами 150-300 мм.</p>	<p><b>КОЛОННЫ</b> одноветвевые со сплошной стенкой с постоянным или переменным сечением из двух или четырех ветвей, соединенных сплошной стенкой или решеткой, ветви Н-образного сечения, решетка из угловой или листовой стали; из одиночных двутавров или швеллеров без консолей и деталей</p> <p><b>МОНОРЕЛЬСЫ</b> из одного, двух или трех профилей сложного сечения, сваренные из швеллера, тавра и листа</p> <p><b>БАЛКИ</b> подкрановые из прокатных двутавров и швеллеров без ребер жесткости с подсоединительными элементами; <b>ПРОГОНЫ</b> решетчатые из угловых профилей одного сечения из прокатного профиля, переменного сечения из двух-трех профилей с фасонками</p> <p><b>СВЯЗИ, РАСПОРКИ.</b> Балки из одного прокатного профиля; решетчатые связи типа ферм</p> <p>Площадки рабочие из несущих конструкций с настилом балочного типа</p>
<b>III группа сложности</b>	
<p>Конструкции из листовой стали всех толщин шириной менее 150 мм.  Конструкции из профильного проката:  балок двутавровых (номер профиля с 10 по 16);  углового профиля (с номера 5 по 14 и с № 2,5/1 по 16/12,5) швеллеров (номер профиля с 5 по 14);  круглой стали и труб с наружным диаметром менее 150 мм.</p> <p>Конструкции из квадратного и прямоугольного замкнутого профиля с шириной стороны менее 150 мм  Высота выступающих элементов менее 150 мм  Расстояние между элементами менее 150 мм</p>	<p><b>КОЛОННЫ</b> решетчатые с двумя ветвями из двутавров или швеллеров или четырьмя ветвями из уголка, соединенных решеткой из уголков</p> <p><b>ПОЯСА, РАСПОРКИ, РАСКОСЫ</b> разного сечения с ребрами жесткости, с выступающими элементами</p> <p><b>ФЕРМЫ</b> стропильные и подстропильные решетчатые с параллельными поясами, с треугольной решеткой из уголков</p> <p><b>РАМНЫЕ КОНСТРУКЦИИ</b> прямоугольного сечения</p> <p><b>ПРОГОНЫ</b> переменного сечения из двух-трех профилей с фасонками и решетчатые из профилей с треугольной или раскосной решеткой</p> <p><b>СВЯЗИ, РАСПОРКИ, БАЛКИ</b> из двух или более профилей, усиленных листами</p> <p><b>ФОНАРИ</b> светоаэрационные, лестницы, ограждения</p>

