



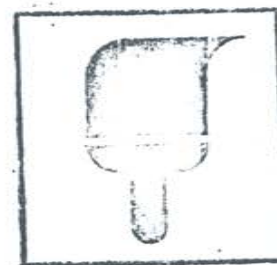
Министерство культуры СССР
Объединение «Росреставрация»

Реставрационные нормы

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Росреставрация № 17

ЗАЩИТНАЯ И ДЕКОРАТИВНАЯ ПОКРАСКА
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕСТАВРАЦИОННЫХ
РАБОТ



00103РР

Н И Москва 1987



РАЗДЕЛ I

Общие вопросы проектирования реставрации
и приспособления памятников



РАЗДЕЛ II

Историко-архивные, археологические и другие
исследования



РАЗДЕЛ III

Экономика, сметы, вычислительная техника



РАЗДЕЛ IV

Инженерные вопросы: конструкции, инженерное
оборудование, организация производства работ



РАЗДЕЛ V

Работы по камню и кирпичу; кровли



РАЗДЕЛ VI

Работы по дереву



РАЗДЕЛ VII

Наружные и внутренние отделочные работы



РАЗДЕЛ VIII

Монументальная, станковая живопись, скульптура



РАЗДЕЛ IX

Предметы прикладного искусства

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РСФСР
РОССИЙСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ
НАУЧНО-РЕСТАВРАЦИОННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«РОСРЕСТАВРАЦИЯ»

Романов
4-17

ЗАЩИТНАЯ И ДЕКОРАТИВНАЯ ПОКРАСКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕСТАВРАЦИОННЫХ РАБОТ

(Справочное пособие)

Москва — 1987

Настоящие методические рекомендации включают в себя характеристику лакокрасочных материалов, рекомендованных к применению при реставрационных работах на металлических элементах памятников архитектуры.

Приводятся технологические режимы нанесения лакокрасочных материалов, основные технологические характеристики оборудования, используемого для проведения лакокрасочных работ.

Рекомендациями можно пользоваться как справочным пособием для подготовки поверхности металлических элементов конструкций к окраске, для выбора защитно-декоративной лакокрасочной системы и методики нанесения лакокрасочных покрытий.

Разработаны ведущим инженером отдела физико-химических и механических исследований института «Спецпроект-реставрация» Романковой М. П.

Рекомендованы к опубликованию Научно-реставрационным советом объединения «Росреставрация» (протокол № 19 от 25.08.86 г.).

Повышение качества работ при реставрации памятников архитектуры неразрывно связано с улучшением противокоррозионной защиты и декоративного вида металлических элементов памятников.

Особенно большое внимание уделяется защите этих элементов от коррозии.

Защиту металлов от коррозии осуществляют металлическими, неметаллическими, неорганическими и органическими (лакокрасочными) покрытиями.

В настоящее время широкое распространение получили именно лакокрасочные покрытия, как защита от коррозии и как декоративная отделка. Эти покрытия легче наносить на поверхность; они уменьшают себестоимость окрасочных работ и отличаются повышенной долговечностью.

1. ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛА ПЕРЕД ОКРАСКОЙ

Подготовку производят по ГОСТ 9.402—80.

Согласно этому ГОСТу металлические поверхности классифицируют по степени зажиренности и степени окисленности; поверхности, подготовленные к окраске — по степени обезжиренности и степени очистки от окислов.

При подготовке поверхности к окраске применяют механические или химические методы подготовки.

К механическим методам относят обработку механизированным инструментом, сухим абразивом, гидроабразивную очистку.

К химическим методам относят обезжиривание в водных щелочных растворах или в органических растворителях, травление, фосфатирование и пассивирование.

Способ очистки выбирают в зависимости от материала конструкций или изделий, характера и степени загрязнения, а также конкретных условий.

В реставрационной практике наиболее часто применяют следующие методы расчистки: химический (настой, смывки, растворами), термический и механический (немеханизированным и механизированным инструментами). Абразивные методы расчистки используют редко.

1.1. Химические методы расчистки поверхности

Включают в себя очистку металла в растворах кислот и щелочей, очистку травильными пастами, очистку от старых красочных слоев смывками.

В реставрации наиболее широко применяют расчистку смывками и пастами.

Для съемных элементов декора, дверной и оконной фурнитуры и т. п. целесообразнее применять расчистку в растворах кислот.

Технологический процесс химической обработки металлической поверхности начинают с ее обезжиривания в щелочном растворе или в органических растворителях. Обезжиривание можно проводить в ваннах или вручную, смывая загрязнения кистью или ветошью.

После обезжиривания поверхность необходимо промыть горячей водой (температура $+60^{\circ}\text{C}$).

Составы растворов для обезжиривания и режимы процесса приведены в табл. 1.

1.2. Обезжиривание в органических растворителях

Наиболее эффективные органические растворители — трихлорэтилен, тетрахлорэтилен и дихлорэтан.

В практике реставрации для обезжиривания металлических поверхностей часто применяют уайт-спирит и бензин в связи с их меньшей дефицитностью. При работе с этими растворителями необходимо соблюдать меры противопожарной безопасности.

1.3. Очистка металлов при помощи травления

1.3.1. Очистка травильными пастами

Очистку крупногабаритных элементов от ржавчины можно проводить травильными пастами. Расчищенную поверхность рекомендуется запассивировать пассивирующей пастой для предохранения от окисления (табл. 2).

Таблица 1
СОСТАВЫ РАСТВОРОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ДЛЯ ОБЕЗЖИРИВАНИЯ МЕТАЛЛОВ

Металл, сплав	Раствор		Режим обработки окунаемым		Последующие операции
	компоненты	концентрация, г/л	температура, $^{\circ}\text{C}$	продолжительность, мин.	
1	2	3	4	5	6
Сталь (прокат, литые)	Тринофосфат натрия Тригидрофосфат Сода кальцинированная Едкий натр Смесь натрия Синтанол ДС-10 или ДТ-7 (или сульфанола)	2-3 20-30 15-20 8-10 1-3 1-3	60-70	5-20	
Алюминий и его сплавы	Сода кальцинированная Тригидрофосфат Смесь натрия Эмульгатор (синтанол ДС-10, сульфанола, ОП-7 или ОП-10)	10-15 5-10 3-4 3-5	60-70	3-5	
Магниевые сплавы	Едкий натр Тригидрофосфат Смесь натрия Эмульгатор ОП-7 или ОП-10	10-25 40-60 20-30 1-3	60-90	5-15	
Медь и ее сплавы	Тригидрофосфат Сода кальцинированная Эмульгатор типа «Новость», «Лотос»	20 5 5	60-70	5-20	

Цикл и его состав	Сод. кальцинированной соды, г/л (или 10% раствор ПАВ)	10—20 1—3 1—10 0,6—1,0	60—70	3—20	5—20
Засухоочистка или растворные изделия	Тригидрофосфат ПАВ	20—30 0,6—1,0	60—70	3—20	5—20

Примечание к табл. 1.

При обезжиривании вручную (т. е. при промывании кистью) и при окучивании температура растворов одинакова. Промывку ведут до полного удаления жировых загрязнений.

СОСТАВЫ ТРАВИЛЬНЫХ ПАСТ ДЛЯ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Паста	Компоненты	Содержание, %	Продолжительность выдержки, час	Последующие операции
Травильная (удаление ржавчины)	Вода Ингибитор (ПБ-5, катанин и др.) Нефтяной контакт Серная кислота (уд. вес 1,84) Фосфорная кислота (уд. вес 1,70) Соляная кислота (уд. вес 1,19) Сульфитщелочной щелок Тренел (инфузорная земля)	17,0 0,5 0,5 7,7 2,4 21,3 14,6 36,0	1—3	Промывка и просушка
Травильная (на 1 л пасты)	Соляная кислота (уд. вес 1,19) Бумажная масса (непродесенная) Формалин Вода Жидкое стекло (уд. вес 1,5; модуль — 3,11)	0,5 л 30 г 10 мл 0,5 л 0,5 л	1—4	Промывка 5—10% раствором кальцинированной соды, затем водой
Пассивирующая (после удаления ржавчины травильной пастой)	Едкий натр Бихромат натрия (или калия) Сульфитщелочной щелок Инфузорная земля (тренил) Вода	0,9 2,3 9,6 36,0 47,2	0,5—1,0	Промывка и просушка

1.3.2. Травление в щелочах и кислотах

Данный метод пригоден только для съемных деталей, т. к. травление в щелочах и кислотах проводят в эмалированных или фарфоровых ваннах.

Режим травления, составы травильных растворов, паст и смывок приведены в табл. 3—5.

Таблица 3
СОСТАВЫ ТРАВИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ И РЕЖИМЫ ТРАВЛЕНИЯ
ДЛЯ ЧЕРНОГО МЕТАЛЛА

Металл	Раствор		Расход на 100 м ² поверхности, кг	Режим обработки	
	компоненты	концентрация, г/л		температура, °С	продолжительность, мин
Черный	Соляная кислота (уд. вес 1.19)	110±15	9		
	Серная кислота (уд. вес 1.84) Ингибитор «Катапин»	35±5	3	50—70	10—30
Черный	Соляная кислота (уд. вес 1.19)	150±30	10	20—30	10—30
	Ингибитор «Катапин»	1—3	0.3		
Черный	Серная кислота (уд. вес 1.84)	150±30	12		
	Ингибитор «Катапин» или ингибитор ЧМ:				
	Р	1—3	0.3	50—70	10—30
	П	1—1.5 1—1.5	0.1 0.1		
Черный	Серная кислота (уд. вес 1.84) Ингибитор — формалин	110±10 1—3	9 3	18—20	30—60
Черный	Сода каустическая (NaOH)	240	—	93—95	5—15

Таблица 4

СОСТАВЫ ТРАВИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ И РЕЖИМЫ ТРАВЛЕНИЯ
ДЛЯ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Металл	Раствор		Режим обработки	
	компоненты	концентрация, г/л	температура, °С	продолжительность, мин
Алюминий и его сплавы	Едкий натр	40—60	45—60	2
	Едкий натр Азотнокислый натрий Сода кальцинированная	10—15 5—10 12—15	40—55	2
	Хромовый ангидрид Серная кислота	65 350	60—70	0.5—2
	Серная кислота, конц.	130—170	50—60	3—5
	Серная кислота, конц. Азотная кислота Натрий хлористый	920 690 5—10	18—20	3—5
Медь и ее сплавы	Хромат калия (CrO ₃) Серная кислота, конц. Натрий хлористый	250 135 3	40	3—5
	Серная кислота, конц. Хромик (K ₂ Cr ₂ O ₇)	80 100—200	50—60 18—20	3—5 — блестящая поверхность 3—5 — матовая поверхность

Металл	Плотность, г/см ³		Длина, мм		Плотность, г/см ³		Длина, мм	
	концентрация	г/дл	концентрация	г/дл	температура, °C	длина, мм	концентрация	г/дл
Свинец и его сплавы	I. HCl (d = 1,19) II. Уксуснокислотный аммоний	120 100	18—20 18—20	11—2 часа до полного исчезновения продуктов коррозии	18—20	11—20	18—20	18—20
Цинк и его сплавы	Соляная кислота	Добой концентрации	18—20					

* Свинец сначала обрабатывают в растворе I, затем после промывки горячей водой в растворе II.

1.4. Расчистка металлических элементов от старых красочных слоев смывками

Для удаления лакокрасочных покрытий применяют смывки двух типов (табл. 5):

на основе щелочей;

на основе органических растворителей.

В качестве смывки на основе щелочей можно рекомендовать для черных металлов пасту следующего состава, в ч. известь гашеная — 1, мел — 1, сода каустическая (25%-ная) — до получения сметанообразной массы.

Смывки на основе органических растворителей делятся на три группы:

I. Взрыво- и пожаробезопасные (марки АФТ-1, СД (СП));

II. Относительно пожароопасные (марки СП-6, СП-7, СИБ-9);

III. Взрыво- и пожароопасные (марки СЭУ-1, СЭУ-2).

Смывки наносят кистью или распылением; после отслаивания или вздутия лакокрасочное покрытие удаляют щеткой или шпателем.

После полного удаления лакокрасочного покрытия смывками марок АФТ-1, СИБ-9 и СД (СП) поверхность изделия промывают разбавителем 645 или смывкой СД, нанесенными на ветошь.

После удаления лакокрасочного покрытия смывкой СП-6 или СП-7 поверхность промывают водой, затем ее сушат или протирают насухо ветошью, не оставляющей ворса.

При удалении лакокрасочного покрытия с черных металлов возможно применение любой из перечисленных выше смывок, в том числе и смывки на щелочной основе.

Элементы из алюминия и его сплавов можно обрабатывать смывками СД (СП), СИБ-9, АФТ-1.

Медь и ее сплавы рекомендуется обрабатывать смывкой СИБ-9, так как эта смывка не вызывает изменения химического состава и кристаллической структуры коричневой и зеленой патины, которая образуется со временем на поверхности металла под красочным слоем.

Для повышения эффективности смывки АФТ-1 в нее вводят ортофосфорную кислоту плотностью 1,7 г/см³ (15 г кислоты на 1 л смывки).

Смывки, нанесенные на окрашенную поверхность, не должны высыхать, так как это усложняет удаление покрытия.

1.5. Механические способы очистки

Основным способом является обработка механизированным и немеханизированным инструментом и струйно-абра-

СВОЙСТВА И СОСТАВЫ СМЫВОК

Смывка	ГОСТ, ТУ	Химический состав	Содержание по массе, %	Восстановительные свойства, характерные для удалять смывками
1	2	3	4	5
СД (СП)	ТУ6-10-1088-76	Формальдегид Этиловый спирт Ацетон Бензол	30,0 10,0 10,0 30,0	Масляные лаковые покрытия; хлорвиниловые эмали; грунтовки фенольно-формальдегидные
АФТ-1	ТУ6-10-1202-76	Формальдегид Толуол Колоксилин Ацетон Парафин	47,5 28,0 5,0 19,0 0,5	Масляные и нитроцеллюлозные покрытия
СП-6	МРТУ 610-641-67	Метиленхлорид Формальдегид Ксилол Уксусная кислота Смола ПСХ-С Парафин	70,56 9,21 5,62 2,25 11,24 1,12	Эмали глифталевые, пентафталевые, перхлорвиниловые, акриловые, эпоксицидные, металиновые
СП-7	ТУ6-10-923-76	Метиленхлорид Этиловый спирт Диэтилглицерин Аммиак (25%-ный) Метилцеллюлоза Жирные кислоты льняные то масла	75,8 8,4 2,5 6,2 4,0 1,0	Эмали глифталевые, пентафталевые, перхлорвиниловые, эпоксицидные; краски масляные; грунтовки — фенольно-формальдегидные, глифталевые, пентафталевые

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5
СНБ-9	ТУ6-10-1256-76	Эмульгатор ОП-7 Парафин	1,5 0,60	Эмали глифталевые, пентафталевые, перхлорвиниловые; краски масляные; грунтовки — фенольно-формальдегидные, глифталевые, пентафталевые
СПС-1	ТУ6-10-1461-74	Этанол Метиленхлорид Тиксотрол Хлорпарафин Жидкое мыло Эмульгатор ОП-7	74,45 90,9 2,72 0,02 7,27 5,95	Эмали хлорвиниловые, алкидные, эпоксицидные, уретановые, эпоксицидно-этиленовые; краски — масляные
СПС-2	ТУ6-10-1461-74	Этанол Метилцеллюлоза Тиксотрол Хлорпарафин Жидкое мыло Эмульгатор ОП-7		Эмали хлорвиниловые, алкидные, эпоксицидно-этиленовые; краски — масляные

лившая очистка; обработка сухим абразивом и гидроабразивная очистка.

При реставрации наиболее часто пользуются ручным инструментом.

Ручной и механизированный инструмент (пневматический или электрический) обычно применяют при небольших объемах работ.

Рабочей частью ручного и механизированного инструмента служат металлические щетки, абразивные круги, шарошки, шлифовальные шкурки и т. д.

Недостатком этого метода является быстрый износ рабочей части инструмента, достоинствами — малая масса и легкость транспортировки механизма, простота обращения с ним, а также — возможность, заменяя рабочие части, одним инструментом производить самые разные операции: удаление ржавчины, окалины, старых лакокрасочных покрытий, шлифование поверхности, снятие заусенцев, зачистку сварных швов и т. д.

Из немеханизированных инструментов для расчистки поверхности используются: молотки, стамески, щетки различного типа и размера, шпатели, скребки.

Немеханизированный инструмент можно применять только для очистки отдельных участков поверхности, на которых по каким-либо причинам остались загрязнения, либо для подготовки поверхности к более тщательной обработке механизированным инструментом или другими методами.

Обработка сухим абразивом заключается в том, что поверхность очищают металлическим песком или дробью, электропескоструей, фруктовой косточкой и другими абразивными материалами, которые подаются с большой скоростью пескоструйными, дробеструйными или дробеметными установками.

Рекомендуемые размеры дроби, применяемой для абразивной очистки черных металлов, приведены в табл. 6.

Таблица 6

Очищаемый материал	Номер дроби или песка по ГОСТу 11964-81	
	0,5	0,8
Очищаемый материал (конкретно)	0,5	0,8
Сталь (лист)	1,0	1,5
Сталь листовая толщиной		
менее 1 мм	0,5	
более 1 мм	0,8	1,0
Профили		
на изгиб	0,5	
без изгиба	0,8	1,0

Абразивную обработку черных металлов применяют при толщине металла не менее 3 мм.

Абразивную обработку цветных металлов (алюминия, меди и их сплавов) производят алюминиевой дробью, стальным песком, крошкой фруктовой косточки.

Подают абразив при дробеструйной или пескоструйной очистке струей сжатого воздуха под давлением 0,5—0,7 МПа (5—7 кгс/см²) аппаратами со скоростью вылета дроби не менее 80 м/с. Дробеструйная обработка один из наиболее производительных способов механического метода очистки от окислов. Скорость очистки мелких изделий из стального проката составляет 5—8 м²/ч, средних и крупных 12—20 м²/ч.

Гидроабразивную обработку производят суспензией, состоящей из воды и кварцевого песка.

Для реставрационных работ этот метод неудобен, т. к. в состав очищающей суспензии входит вода.

1.6. Термическая (огневая) очистка

Очистку поверхности металлоконструкций от ржавчины, окалины, толстых слоев старого лакокрасочного покрытия допускается производить пламенем ацетилено-кислородной горелки или накалиной лампой при толщине стенок конструкций не менее 5 мм. Пламя горелки должно быть с избытком кислорода до 30%. В процессе очистки температура металла не должна превышать 200°C, а после очистки составлять 50—60°C. Это обеспечивается при скорости 5—20 см/сек. При очистке тонких элементов горелку следует перемещать со скоростью 15—20 см/сек, толстых — 5—10 см/сек.

В результате нагрева поверхности окалина растрескивается и отслаивается от металла, ржавчина разрыхляется и легко удаляется проволоочной щеткой, слой краски сжигается. В процессе очистки необходимо строго следить за режимом нагрева, не допуская деформации металлоконструкций. После очистки поверхность металла протирают мягкими проволоочными щетками, а затем чистой ветошью.

При расчистке металлических элементов XVI—XVIII вв. этот метод лучше не применять из-за опасности рекристаллизации металла, приводящей к его разрушению.

1.7. Фосфатирование металлических поверхностей

Процесс получения на металлах пленки нерастворимых фосфатов, которая увеличивает срок службы лакокрасочных покрытий, улучшает их сцепление с металлом, замедляет развитие коррозии в местах нарушения лакокрасочной пленки.

Фосфатирование производят методами окунания и распыления растворами концентрата КФ-1 либо растворами на ос-

ные солей цинка (цинк—фосфатные) или солей железа (железо—фосфатные).

Технологические режимы фосфатирования черных металлов с применением фосфатирующего концентрата КФ-1 и фосфатирующих растворов, приготовленных из солей и кислот, приведены в таблицах 7 и 8.

Технологические режимы фосфатирования цинка приведены в таблице 9.

1.3. Пассивирование металлов

Применяют для повышения коррозионной стойкости лакокрасочных покрытий, а также для межоперационной защиты.

Пассивирование сталей проводят в кислых или щелочных растворах.

Для химического пассивирования углеродистых сталей рекомендуется 20%-ный раствор хромового ангидрида при температуре 15—30°C в течение 5—10 мин с последующей обработкой в 10%-ном растворе бихромата калия при 50—60°C в течение 10—20 мин.

Для защиты стальных элементов при межоперационном хранении можно применять слабощелочные растворы, содержащие 50—150 г/л нитрита натрия, при температуре 70—80°C в течение 2 минут. В раствор можно ввести карбонат натрия и снизить температуру до 15—30°C.

Пассивирование меди и медных сплавов и покрытий, совмещенное с операциями осветления и полирования, рекомендуется проводить в растворе: азотная кислота 75—99%, хромовый ангидрид 1—10% и вода 0—15% при температуре 15—30°C.

Пассивирование никелевых сплавов и покрытий можно проводить в растворе, позволяющем одновременно осветлять поверхности и придавать им бактерицидные свойства. Раствор содержит 10—30 г/л азотной кислоты, 10—30 г/л хромовых кислот и 1—3 г/л бензотриазола натрия. Процесс ведут при температуре 15—30°C в течение 10—60 секунд. При этом достигается эффект блескообразования. Полученные изделия имеют светло-радужный цвет.

2. ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПОКРЫТИЯ

В соответствии с ГОСТ 9825—73 основные лакокрасочные материалы классифицируются: 1 — по виду материала, 2 — по химическому составу, 3 — по преимущественному назначению (в зависимости от условий эксплуатации покрытий).

Таблица 7

РЕЖИМЫ ФОСФАТИРОВАНИЯ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ КОНЦЕНТРАТОМ КФ-1

Компоненты	Количество на 100 л раствора, л (кг)	Режим обработки			Примечание
		температура, °C	продолжительность, мин	давление раствора, кгс/м²	метод обработки
Концентрат КФ-1 20%-ный раствор едкого натра 10%-ный раствор нитрита натрия	1,60(2,40) 0,25—0,30 0,15	45—50	1,5—2,0	0,8—1,0	Распыление
Концентрат КФ-1 20%-ный раствор едкого натра 10%-ный раствор нитрита натрия	2,80(3,84) 0,4—0,5 0,15—0,20	48—50	5—10	—	Окунание
Концентрат КФ-1 10%-ный раствор нитрита натрия	2,80(3,84) 0,24	72—75	5—10	—	Окунание

Нитрит натрия вводят в фосфатирующие растворы для получения мелкокристаллических фосфатных покрытий

Таблица 8
РЕЖИМЫ ФОСФАТИРОВАНИЯ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСТВОРАХ СОЛЕЙ ЦИНКА

Покрытие	Компоненты	Концент-рация, г/л	Режим обработки			Метод обработки
			температу-ра, °С	продолжи-тельность, мин	давление раствора, МПа (кгс/см ²)	
Железофосфатное	Монофосфат натрия	10,0	60—70	1,5—3,0	0,10—0,15 (1,0—1,5)	Распыление
	Молибдат аммония	0,1				
	Танин	0,1				
Цинк-фосфатное	Монофосфат цинка	7,5	45—50	1,5—2,0	0,08—0,1 (0,8—1,0)	Распыление
	Азотнокислый цинк	4,5				
	Фосфорная кислота (100%-ная)	1,4				
	Нитрит натрия	0,2				
Цинк-барий-фосфатное	Монофосфат цинка	8—12	75—85	10		Окунание
	Азотнокислый цинк	10—20				
	Барий азотнокислый	30—40				

Таблица 9
РЕЖИМЫ ФОСФАТИРОВАНИЯ ЦИНКА И ОЦИНКОВАННОЙ СТАЛИ

Металл	Компоненты фосфатирующего раствора	Количество, г/л	Режим обработки		Метод обработки
			температу-ра, °С	продолжи-тельность, мин	
Цинк	Соль «Мажеф»	30—40	95—98	5	Окунание
	Нитрат цинка	30—60			
Оцинкованная сталь	Соль «Мажеф»	30—40	90—98	5—10	Окунание
Оцинкованная сталь	Оксид цинка	20—30	28—33	25—30	Окунание
	Азотная кислота	20—30			
	Фосфорная кислота	20—30			
	Нитрит натрия	1—2			

2.1. Классификация материалов по виду

Лаки, краски, пигменты (порошковые краски), эмали, грунтовки, шпатлевки.

Основные лакокрасочные материалы могут содержать добавки: сиккативы, отвердители, пластификаторы и др.

2.2. Классификация материалов по химическому составу (по ГОСТ 9825—73)

Таблица 10

Группы лакокрасочных материалов	Обозначение	Группы лакокрасочных материалов	Обозначение
Глифталевые	ГФ	Масляно и алкидно-стирольные	МС
Пентафталевые	ПФ	Полиэфирные ненасыщенные	ПЭ
Мочевинные	МУ	Полиуретановые	УР
Меламиновые	МЛ	Полиакриловые	АК
Фенольные	ФЛ	Алкидно-акриловые	АС
Фенол-алкидные	ФА	Нитроцеллюлозные	НС
Эпоксифирные	ЭФ	Этилцеллюлозные	ЭЦ
Акриловые	АП	Перхлорвиниловые	ХВ
Силиконовые	КС	Фторопластовые	ФП
Бисфенол-эпихлоридные	КО	Поливинилацетатные	ВА
Дивинилацетиленовые	ВН	Поливинилацетальные	ВЛ
Битумные	БТ	Битумные	БТ
Поливиниловые	ПВ	Каучуковые	КФ
		Масляные	МА
		Шеллачные	ША

2.3. Классификация материалов по назначению

Таблица 11

Группа лакокрасочных материалов	Обозначение групп	Условия эксплуатации (преимущественное назначение покрытий)
1	2	3
Атмосферостойкие	1	Стойкие к атмосферным воздействиям в различных климатических условиях, эксплуатируемые на открытых площадках
Ограниченно атмосферостойкие	2	Эксплуатируемые под навесом и внутри неотапливаемых и отапливаемых помещений
Водостойкие	4	Стойкие к действию пресной воды и ее паров, а также морской воды

1	2	3
Специальные	5	Стойкие к рентгеновским и другим излучениям, светящиеся, терморегулирующие, противобрастающие для пропитки тканей, окраски кожи, резины, пластмасс и др.
Маслобензостойкие	6	Стойкие к воздействию минеральных масел и консистентных смазок, бензина, керосина и др. нефтепродуктов, содержащих не более 20% ароматических соединений
Химически стойкие	7	Стойкие к воздействию кислот, щелочей и др. жидких химических реагентов и их паров
Термостойкие	8	Стойкие к воздействию повышенных температур
Электронизоляционные	9	Подвергающиеся воздействию электрических напряжений тока, электрической дуги и поверхностных разрядов
Грунтовки	0	
Шпатлевки	00	

Примечание к табл. 11. Материал отнесен к группе по наиболее характерному признаку. Это не исключает возможности его применения по другой группе.

Марка лакокрасочного материала складывается из буквенных обозначений (см. табл. 10) и нескольких цифр, из которых первая указывает на назначение материала (см. табл. 11), а остальные составляют порядковый регистрационный номер материала. Например, эмаль ПФ-19 — пентафталевая эмаль (ПФ), атмосферостойкая (1), регистрационный номер 9, грунтовка ГФ-021 — глифталевая (ГФ) грунтовка (0), регистрационный номер 21.

2.4. Материалы, применяемые в реставрационной практике

Таблица 12

№ п.п.	Материал	ГОСТ, ТУ	Стоимость 1 т. руб.	Примечание
1	2	3	4	5
I. Краски и эмали для наружных работ				
1.	Масляные краски:			
	Белые свинцовые густотертые для наружных работ	ГОСТ 12287-77		
	МА 011		1100	
	МА 011-Н-1		900	
	МА 011-Н-2		730	
	Белые цинковые густотертые для наружных работ	ГОСТ 482-77		
	МА 011-1		900	
	МА 011-2		870	
	МА 011-III		800	
	МА 011-2II		740	
	Белые цинковые, готовые к применению для наружных работ	ГОСТ 10503-71		
	МА 11		1200	
	МА 11II		1100	
	МА 15		1050	
	МА 15II		980	
	ПФ 14		1000	
	ПФ 14II		900	
	Краски масляные земляные густотертые различных цветов:	ГОСТ 8866-76		
	мури, МА 015		330	
	сурик железный МА 015		340	
	сурик железный МА-011		430	
	охра МА 015		520	
	охра МА 011		630	
	Краски масляные густотертые для наружных работ черного цвета	ГОСТ 6586-77		
	МА 011		810	
	МА 015		630	
	ПФ 013		500	
	ПФ 014		500	

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5
	Краски масляные густотертые для наружных работ различных цветов	ГОСТ 8292-75		
	серая		620	
	палевая		800	
	слоновая кость		800	
	бежевая		650	
	голубая		650	
	светло-голубая		650	
	фисташковая		620	
	желтая		650	
	зеленая		650	
	коричневая		500	
	Зелено-свинцовая густотертая для наружных работ	ГОСТ 12286-77		
	МА-011-Н-1 светлая		980	
	МА-011-Н-2 темная		1050	
	МА-015-Н-1 светлая		870	
	МА-015-Н-2 темная		950	
	МА-011-Н-3 светлая		700	
	МА-011-Н-3 темная		750	
	МА-015-Н-3 светлая		610	
	МА-015-Н-3 темная		640	
	Краски масляные спец. густотертые различных цветов	ГОСТ 18596-73		
	МА-011 хаки (был. 460)		810	
	МА-011 серо-голубая		940	
	МА-011 темно-серая		740	
	МА-015 защитная		530	
	МА-015 зеленая густотертая на окиси хрома	ТУ 6-10-645-79	670	Применяется для окраски кровель
	Краски масляные и алкидные земляные, готовые к применению для наружных работ	ГОСТ 10503-71		
	Сурик железный		690	
	МА-11		610	
	ПФ-14		620	
	Мумия			
	МА-11		720	
	МА-15		700	
	ПФ-14		650	
	Охра			
	МА-11		830	

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5
	МА-15 ПФ-14		720 650	
	Краски масляные и ал- кидные МА-11, МА-15, ПФ-14, пригодные к при- менению для наружных работ; различных цветов	ГОСТ 10503-71		
	МА-11 белая		930	
	голубая		1150	
	желтая		1150	
	зеленая		860	
	коричневая		820	
	палевая		1050	
	слоновая кость		1150	
	серая		1150	
	темно-красная		1050	
	фисташковая		900	
	МА-15 различных цветов	ГОСТ 10503-71		
	белая		920	
	бледно-салатовая		920	
	голубая		920	
	желтая		920	
	зеленая		780	
	коричневая		630	
	палевая		830	
	светло-голубая		830	
	светло-серо- голубая		830	
	серая		750	
	слоновая кость		910	
	темно-красная		780	
	фисташковая		750	
	ПФ-14 различных цветов			
	белая		830	
	голубая		830	
	желтая		830	
	зеленая		830	
	коричневая		570	
	палевая		830	
	серая		830	
	слоновая кость		830	
	фисташковая		830	
	Краска масляная МА-15 палевая	ТУ 6-10-6867-75	920	Для кро- вель на окиси хрома
	Краска масляная	ТУ 6-10-955-80	—	
2.	Эмали перхлорвиниловые и сополимервинилхлор- идные			

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5
	Эмаль ХВ-124, ХВ-125 различных цветов	ГОСТ 10144-74		
	желтая		750	
	бледно-зеленоватая		700	
	желтая		750	
	бежевая		700	
	слоновая кость		700	
	голубая		700	
	светло-голубая		700	
	салатовая		700	
	светло-салатовая		700	
	зеленая		700	
	защитная		700	
	серая		700	
	светло-серая		700	
	ХВ-125 серебристая	ГОСТ 10144-74	800	С добавле- нием алю- миневой пудры
	ХВ-16 различных цветов:	ТУ 6-10-1301-78		
	светло-коричневая		700	
	зеленая		670	
	темно-зеленая		730	
	красная		760	
	серо-голубая		650	
	алюминиевая		650	
	черная		700	
	светло-голубая		700	
	темно-голубая		700	
	белая		730	
	светло-кремовая		730	
	бежевая		700	
	стальная		730	
	коричневая		730	
	желтая		730	
	синяя		730	
	оранжевая		700	
	фисташковая		730	
	темно-зеленая		730	
	ХВ-110 различных цве- тов:	ГОСТ 18374-79		
	слоновая кость		800	
	черная		750	
	серая		750	
	желтая		850	
	красная		1000	
	красно-коричневая		750	
	салатовая		800	
	зеленая		850	

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5
	защитная светло-голубая		800 750	
	ХВ 113 различных цве- тов:	ГОСТ 18374-79		
	белая		800	
	черная		700	
	серая		800	
	слоновая кость		800	
	желтая		800	
	ярко-желтая		800	
	оранжевая		800	
	красно-коричневая		800	
	светло-бежевая		800	
	серая		800	
	ярко-зеленая		1000	
	зеленая		800	
	лаки		800	
	защитная		800	
	ХВ 1100 различных цветов:	ГОСТ 6993-79		
	белая		670	
	кремовая		600	
	желтая		600	
	красная		670	
	бежевая		600	
	красно-коричневая		600	
	голубая		600	
	зеленая		600	
	защитная		600	
	серая		600	
	темно-серая		600	
	шаровая		600	
	ХВ 785 различных цветов	ГОСТ 7313-75		
	желтая		670	
	красно-коричневая		580	
	кремовая		650	
	зеленая		580	
	белая		670	
	серая		670	
	черная		670	
	ХВ 1107 черная	ТУ 6-10-1042-77	700	
3	Цвета фарфора эмали НФ 12 - НФ 12М - ГЗЗ- маточных цветов:	ТУ 6-10-1294-72		
	светло-коричневая		700	
	серо-зеленая		700	

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5
	черная		810	
	светло-голубая		680	
	темно-серая		700	
	светлая серо-голубая		700	
	ПФ-133 различных цве- тов:	ГОСТ 926-82		
	кремовая		1030	
	оранжевая		1175	
	зеленая		1000	
	темно-зеленая		1030	
	голубая		1080	
	синяя		1200	
	светло-серая		950	
	серая		950	
	красно-коричневая		750	
	фистанковая		980	
	черная		900	
	желтая		1150	
	красная		1240	
	темно-красная		850	
	ПФ-188 различных цве- тов:	ГОСТ 24784-81		Все цены взяты по прейскуран- ту 05—04. На некото- рые матери- алы цены в прейску- ранте от- сутствуют.
	слоновая кость			
	светло-дымчатая			
	желтая			
	морская волна			
	ярко-зеленая			
	красная			
	темно-красная			
	голубая			
	красно-оранжевая			
	ПФ-115 различных цве- тов:	ГОСТ 6465-76		
	бежевая		1030	
	белая		1030	
	белая ночь		1030	
	бледно-желтая		1030	
	винная		1300	
	дымчатая		1030	
	голубая		1100	
	желтая		1030	
	коричневая		850	
	красная		1150	
	красно-коричневая		850	
	красно-оранжевая		1175	
	бесцветная		1030	
	светло-голубая		1030	
	светло-зеленая		1030	
	светло-кремовая		1030	

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5
4	серая	ГОСТ 24709-81	1050	
	серо-голубая		1150	
	синяя		1200	
	слоновая кость		1050	
	черная		900	
	темно-зеленая		1050	
	темно-серая		1000	
	Эмаль оксидная			
	ЭП 140 различных цве-			
	тов			
	белая		1800	
	светло-серая		1800	
	серо-голубая		2000	
	темно-серая		2000	
	серая		2000	
	светло-голубая		—	
	голубая		2000	
	желтая		2000	
	светло-табачная		2000	
	светло-салатная		1800	
	салатная		2000	
	зеленая		1800	
	синяя		2450	
	красная		2350	
	коричневая		2000	
	оранжевая		2000	
	черная		2000	
	алюминиевая		2200	

II. Краски и эмали для внутренних работ

Краски масляные и ал- кидные готовые к при- менению (МА-021, МА-023, ПФ-023, ПФ-024)		ГОСТ 695-77	
МА-021		560	
белая		560	
голубая		560	
желтая		630	
зеленая		560	
палевая		560	
под слоновую кость		560	
светло-голубая			
серая		530	
фисташковая		530	
МА-025		ГОСТ 695-77	
бежевая		430	
голубая		430	
желтая		430	

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5
	зеленая	ГОСТ 10503-71	430	
	коричневая		450	
	красная		540	
	палевая		430	
	светло-голубая		480	
	синяя		430	
	серая		430	
	под слоновую кость		460	
	темно-красная		560	
	фисташковая		430	
	Краски масляные и ал- кидные готовые к при- менению (МА-21, МА-22, МА-25, КС-29, КС-29к)			
	МА-21			
	бежевая		800	
	бордо		850	
	голубая		800	
	желтая		800	
	зеленая		800	
	коричневая		760	
	красная		760	
	красно-коричневая		760	
	палевая		800	
	под слоновую кость		900	
	светло-бежевая		800	
	серая		800	
	синяя		800	
	фисташковая		760	
	МА-22			
	бежевая		610	
	бордо		610	
	голубая		670	
	желтая		610	
	зеленая		610	
	коричневая		550	
	красная		670	
	красно-коричневая		550	
	палевая		610	
	под слоновую кость		610	
	салатная		610	
	светло-бежевая		610	
	светло-бирюзовая		610	
	светло-голубая		610	
	светло-серая		610	
	серая		610	
	синяя		610	
	фисташковая		610	
	МА-25			
	бежевая		640	
	бордо		740	

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5
	голубая желтая зеленая коричневая		640 680 670 600	
	Эмаль ПФ-223 различ- ных цветов:	ГОСТ 14923-78		
	белая-1 белая-2 желтая красная серо-бежевая коричневая светло-голубая голубая светло-серо-голубая синяя серо-синяя светло-зеленая зеленая темно-зеленая стальная серо-зеленая темно-серая черная		980 930 900 1070 — 900 — 930 — 980 — 900 900 — 900 900 850 —	
	Эмаль ПФ-128 различ- ных цветов:	ГОСТ 21227-75		
	белая слоновая кость серо-бирюзовая голубая салатовая розовая ярко-оранжевая светло-оранжевая светло-желтая светло-серая		1050 930 — — 930 930 — 1200 930 —	
	Эмаль ПФ-230 различ- ных цветов:	ГОСТ 64-77		
	белая слоновая кость кремовая желто-зеленая лимонная оранжевая красная вишневая светло-розовая синяя голубая		720 810 720 720 720 880 930 — 720 — —	

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5
	светло-голубая серо-голубая фисташковая черная		720 720 810 720	

III. Лаки

Акриловый АК-113	ТУ 6-10-1296-75	1000
Акрило-стирольный АС-16	ТУ 6-10-814-75	980
Пентафталевый ПФ-170 (б. лак пентафталевый 170)	ГОСТ 15907-70	820
Глифталевый ГФ-166 (б. лак 6с)	ГОСТ 5470-75	900
Янтарный ЯП-54	ТУ 6-10-1156-76	
Янтарный ЯП-153	ТУ 6-10-1359-78	
Масляный МА-594 (б. «Мордан»)	ТУ 6-10-1311-77	

IV. Грунтовки

ПФ-020	ГОСТ 18186-72	
красно-коричневая слоновая кость		550 750
ГФ-021, красно-корич- невая	ГОСТ 25129-82	530
ГФ-031, желтая	ТУ 6-10-698-74	800
ГФ-032	ТУ 6-10-698-74	
коричневая желтая		580 700
ГФ-0119, красно-корич- невая	ГОСТ 23343-78	740
ГФ-0163 (б. ГФ-032 Гс)	ОСТ 6-10-409-77	600
ФЛ-03к	ГОСТ 9109-81	950
ФЛ-03ж, желтая		1170
ФЛ-086, желтая	ГОСТ 16302-79	1100
АК-069 (б. АК-3а)	ТУ 6-10-899-74	900
АК-070 (б. АК-10с)	ТУ 6-10-899-74	780
ВЛ-02	ГОСТ 51414-72	950

Фосфати-
рующая
грунтовка

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5
	В.1 08 КФ-030, желтая (бывшая А.П-1)	ГОСТ 5.1414-72 ТУ 6-10-698-74	1050 1350	Грунтовка для алюми- ния и его сплавов
	серая	»	1300	

V. Шпатлевки

Пентафталева ПФ-002, красно-коричневая	ГОСТ 10277-76	340	
Перхлорвиниловое			
XB 001, зеленая	ГОСТ 10277-76	700	
XB 005, серая	»	470	

ПРОЧИЕ МАТЕРИАЛЫ

VI. Олифа

Олифа натуральная	ГОСТ 7931-76	1590	Для раз- ведения мас- ляных красок.
Олифы комбинированные	ТУ 6-10-1208-76		»
К-2		1150	
К-3		1250	
К-4		1050	
К-5		1200	
Олифа «Оксоль»	ГОСТ 190-78	860	

VII. Пигменты

Диоксид титана марки Р-02	ГОСТ 9808-84		
сорт I		1050	
сорт II		950	
Оксид хрома техническая	ГОСТ 2912-79		
ОХП-1		733	
ОХП-2		705	
Белила цинковые сухие	ГОСТ 202-84	620—820	В зависи- мости от марки
Сурик синичный	ГОСТ 19151-73	1000— 1200	»
Сурик железный марки Г, АК, Э, К	ГОСТ 8135-74	40—55	»

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

VIII. Растворители

Ацетон технический	ГОСТ 2768-84		
сорт высший		290	
сорт I		280	
II		260	
Ксилол каменноуголь- ный	ГОСТ 9949-76		
марок А		115	
В		110	
Растворитель Р-4	ГОСТ 7827-74	190	
Сольвент каменноуголь- ный технический	ГОСТ 1928-79	166	
Скипидар	ГОСТ 1571-82	862	
Толуол каменноуголь- ный, технический	ГОСТ 9880-76	133	
Уайт-спирит	ГОСТ 3134-78	6070	
Растворитель № 645	ГОСТ 18188-72	500	
Растворитель Р-5		520	
РФГ (разбавитель для фосфатирующих грунто- вок)	ГОСТ 12703-77	670	

2.5. Характеристика материалов

В табл. 13 приведена характеристика красок, эмалей, грунтовок, шпатлевок, наиболее часто рекомендуемых для реставрации металлических элементов памятников архитектуры.

Таблица 13

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭМАЛЕЙ, КРАСОК, ЛАКОВ

Наименование, марка (ГОСТ, ОСТ или ТУ)	Характеристика
1	2

Краски масляные и алкидные

Краски масляные и алкидные, го- товые к применению для наруж- ных работ МА-11, МА-11Н, МА-15, МА-15Н, ГФ-13, ГФ-13Н, ПФ-14, ПФ-14Н ГОСТ 10503-71	Естественной сушки. Предназначают- ся для окраски металлических и де- ревянных изделий
---	--

1	2
Краски масляные и алкидные, готовые к применению для внутренних работ. МА 21, МА 21Н, МА 22, МА 22Н, МА 25, МА 25Н, ГФ 23, ГФ 23Н, КС 29, КС 29К, ГОСТ 10503-71 Эмали перхлорвиниловые и сополимервинилхлоридные XB 121, XB 125 ГОСТ 19144-74 XB 16 ИЗ 6-10-1301-78 XB 110, XB 113 ГОСТ 19174-79 XB 1100 ГОСТ 19174-79 XB 785 ГОСТ 7313-75 XC 1107 ИЗ 6-10-1042-77 Пентафталевые эмали ПФ 19 и ПФ 19м ИЗ 6-10-1294-78	Естественной сушки. Предназначаются для окраски металлических и деревянных изделий. Естественной сушки. Применяются для защиты металлических изделий от коррозии в атмосферных условиях. XB-125 с добавлением алюминиевой пудры. Наносятся по загрунтованной поверхности. Естественной сушки. Применяются для загрунтованных металлических поверхностей. Естественной или горячей сушки. Обладают повышенной атмосферостойкостью. Могут применяться для тропического климата. Наносятся по загрунтованной поверхности. Естественной сушки. Предназначаются для окраски различных деревянных или предварительно загрунтованных металлических поверхностей, эксплуатируемых в атмосферных условиях. Естественной сушки. Применяются для защиты металлических конструкций внутри помещения (а эмали черная и красно-коричневая в атмосферных условиях) от воздействия агрессивных кислот (серной, фосфорной, соляной) и растворов солей и щелочей. Естественной сушки. Применяются для защиты загрунтованных металлических конструкций в атмосферных условиях. Естественной и горячей сушки. Предназначаются для окрашивания металлических поверхностей, эксплуатируемых в атмосферных условиях. Наносятся по загрунтованной поверхности.

1	2
ПФ-115 ГОСТ 6465-76 ПФ-133 ГОСТ 926-82 ПФ-188 ГОСТ 24784-81 ПФ-223 ГОСТ 14923-78 ПФ-218 ГОСТ 21227-75 Глифталевая эмаль ГФ-230 ГОСТ 64-77 Эпоксидная эмаль ЭП-140 ГОСТ 24709-81	Естественной и горячей сушки. Применяются для металлических, деревянных и других изделий, подвергающихся атмосферным воздействиям. Наносятся по загрунтованной поверхности. Естественной сушки. Применяются для металлических поверхностей, эксплуатируемых в атмосферных условиях. Наносятся по загрунтованной поверхности. Естественной сушки. Применяются для окраски металлических изделий, эксплуатируемых в атмосфере умеренного и тропического климата. Наносятся по загрунтованной поверхности. Естественной и горячей сушки. Применяются для окраски металлических поверхностей, не подвергающихся атмосферным воздействиям. Наносятся по загрунтованной поверхности. То же Естественной сушки. Применяется для окраски различных металлических и деревянных изделий, эксплуатируемых внутри помещений и для внутренних отделочных работ. Двухкомпонентная эмаль естественной сушки. Предназначается для защиты магниевых, алюминиевых сплавов и сталей, предварительно загрунтованных акриловыми или эпоксидно-полиамидными грунтовками.

1	2
Битумная краска	
БТ-177 алюминиевая ГОСТ 5631-79	Естественной и горячей сушки. Применяется для окраски металлических конструкций и изделий, эксплуатируемых в атмосферных условиях. Поставляется в виде лака БТ-577 и алюминиевой пудры. Смешивается перед нанесением (80—85% лака и 15—20% алюминиевой пудры). Наносится по загрунтованной поверхности.
Лаки	
Алюминий АК-113 ТУ 6-10-1296-75	Естественной сушки. Предназначается для защиты алюминиевых изделий. Может использоваться как покрывной лак для увеличения долговечности лакокрасочной композиции на металле.
Алюминий-спиртовой АС-16 ТУ 6-10-814-75	Естественной сушки. Предназначается для покрытия наружных поверхностей алюминиевых сплавов. Может наноситься как покрывной лак на лакокрасочную систему для увеличения долговечности в атмосфере.
Пентафталева ПФ-170 ГОСТ 15907-70	Естественной и горячей сушки. Предназначается для получения атмосферостойких покрытий по предварительно подготовленной поверхности из алюминия и его сплавов и в качестве добавки в глифталевые и пентафтальные эмали для повышения блеска покрытий.
Глифталевый ГФ-166 (б. лак бс) ГОСТ 5470-75	Естественной сушки. Применяется как покрытие по масляной краске, дереву, металлу при наружных и внутренних работах или при подготовительных работах под позолоту взамен лаков ЯП-54, ЯП-153.
Янтарный ЯП-153 ТУ 6-10-1359-78	Естественной сушки. Применяется при подготовке поверхности металла под позолоту.
Янтарный ЯП-54 ТУ 6-10-1156-76	Естественной сушки. Применяется при подготовке поверхности металла под позолоту.
Масляный МА-594 (б. лак «Мордан») ТУ 6-10-1311-77	Применяется при золочении металлов.

1	2
Грунтовки	
Пентафталева ПФ-020, красно-коричневая, под слооновую кость ГОСТ 18186-72	Грунтовка естественной и горячей сушки. Обладает удовлетворительной противокоррозионной стойкостью. Применяется в комплексе покрытий, стойких в жестких условиях эксплуатации, под различные эмали для умеренного климата.
Глифталевая ГФ-021, красно-коричневая ГОСТ 25129-82	Грунтовка естественной и горячей сушки. Для грунтования металлических и деревянных поверхностей перед нанесением различных эмалей.
ГФ-031 желтая ТУ 6-10-698-74	Для грунтования поверхности алюминиевых и магниевых сплавов и стали под перхлорвиниловые, фенольные, нитроцеллюлозные, алкидные и масляные лакокрасочные материалы.
ГФ-032 коричневая, желтая ТУ 6-10-698-74	Для грунтования поверхностей из алюминия, магниевых сплавов, стали.
ГФ-0119, красно-коричневая ГОСТ 23343-78	Грунтовка естественной и горячей сушки. Обладает удовлетворительной противокоррозионной стойкостью. Применяется в комплексе покрытий для умеренного климата. Имеет хорошую адгезию к металлу. Наносится по черным металлам.
ГФ-0163 красно-коричневая ОСТ 6-10-409-77	Грунтовка естественной сушки. Наносится по черным металлам, меди и ее сплавам.
Фенольные ФЛ-03к коричневая ФЛ-03ж желтая ГОСТ 9109-81	Грунтовки естественной и горячей сушки. Обладают удовлетворительной противокоррозионной стойкостью и влагостойкостью. Применяются в комплексе покрытий, стойких в жестких условиях эксплуатации, под различные эмали для умеренного и тропического климата. Имеют хорошую адгезию к металлам. Коричневая грунтовка наносится по черным металлам и меди, а желтая — по цветным металлам любым методом.

1	2
Ф.10-6 желтая (6. АЛГ-14) ГОСТ 16302-79	Грунтовка естественной и горячей сушки. Обладает удовлетворительной противокоррозионной стойкостью. Применяется в комплексе покрытий, стойких в жестких условиях эксплуатации, под перхлорвиниловые, нитроцеллюлозные, масляные, глифталевые, пентафталеновые, мочевишные и меламиновые эмали. Обладает хорошей адгезией и наносится по алюминированным поверхностям различными методами.
Фосфатная КФ 030 (6. АЛГ-1) желтая, серо-зеленая ТУ 6-10-698-74	Грунтовки естественной и горячей сушки. Обладают удовлетворительной противокоррозионной стойкостью. Обладает хорошей адгезией и наносится по алюминию и его сплавам любым методом. У желтой грунтовки долговечность несколько больше, чем у серо-зеленой. Применяются в комплексе покрытий, стойких в жестких условиях эксплуатации, для умеренного климата.
Перхлорвиниловые АК 069 желтая ТУ 6-1-25718-83 АК 070, оптически желтая ТУ 6-1-25718-83	Грунтовки быстросохнущие естественной сушки. Обладают повышенной противокоррозионной стойкостью. Противокоррозионная стойкость грунтовок АК 070 несколько выше, чем у АК-069. Применяются в комплексе покрытий, стойких в жестких условиях эксплуатации и водостойких покрытий (для АК-070) под сополимерные и перхлорвиниловые эмали для умеренного, тропического и холодного климата. Имеют хорошую адгезию к черным и цветным металлам.
Поливинилацетатные ВЛ-02 и ВЛ-08 зеленовато-желтые ГОСТ 5.1414-72	Грунтовки быстросохнущие естественной сушки. Фосфатирующие. Применяются в качестве грунтовок при окраске цветных металлов и в комплексе водостойких покрытий, стойких в жестких условиях эксплуатации, под перхлорвиниловые, масляные, глифталевые, пентафталеновые, а при окраске черных металлов под алкидно-стирольные и поливинилацетатные эмали. Нанесение шпатлевок по фосфатирующим грунтовкам запрещается. В случае применения шпатлевок фосфатирующие грунтовки необходи-

Поливинилацетатные ВЛ-02 и ВЛ-08 зеленовато-желтые
ГОСТ 5.1414-72

мо перекрывать эмалью или протекторной грунтовкой. При окраске черных металлов грунтовки применяются в комплексе с фосфатирующими грунтовками. Имеют хорошую адгезию к черным и цветным металлам. Наносятся распылением. Допускается подкраска кистью.

Шпатлевки

Пентафталева ПФ-002 красно-коричневая
ГОСТ 10277-76

Шпатлевка естественной и горячей сушки. Применяется для сплошного и местного шпатлевания под различные эмали для умеренного и тропического климата. Перед нанесением нитроцеллюлозных и перхлорвиниловых эмалей шпатлевку следует перекрывать грунтовкой. Шпатлевка хорошо шлифуется «сухой» и с водой; имеет хорошую адгезию к грунтовкам. Легко наносится на поверхность шпателем. Толщина одного слоя должна быть не более 0,5 мм, общая толщина не должна превышать 2 мм.

Перхлорвиниловые
ХВ-005 серая
ХВ-004 зеленая
ГОСТ 10277-76

Шпатлевки быстросохнущие, естественной сушки. ХВ-005 применяется для сплошного и местного шпатлевания, а ХВ-004 — для выравнивания значительных дефектов под перхлорвиниловые и сополимерные эмали для тропического (ХВ-005) и умеренного климата (ХВ-004 и ХВ-005). Шпатлевки не рекомендуются наносить по фосфатирующим грунтовкам. Шпатлевки следует наносить по слою эмали шпателем. Шпатлевки имеют удовлетворительную адгезию. Толщина одного слоя шпатлевки ХВ-005 не более 0,5 мм, ХВ-004 — не более 0,3 мм. Общая толщина не должна превышать 2 мм.

**НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ПРИМЕНЯЕМЫЕ ТИПОВЫЕ СОЧЕТАНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ
МАТЕРИАЛОВ (ШПАТЛЕВОК, ГРУНТОВОК, ЭМАЛЕЙ) ДЛЯ ЧЕРНЫХ
И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ**

1	Грунтовки				Шпательные
	Покрывные лакокрасочные материалы, ГОСТ или ТУ	2	алюминий и его сплавы	медь и ее сплавы	оцинкованная сталь
1		2	3	4	5
Масляные	Краски масляные густотертые для на- ружных работ ГОСТ 8292-75	Масляная грунтовка — желез- ный сурик на олифе ГФ-021 ГФ-0119 ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	КФ-030 КФ-031 ФЛ-03ж ФЛ-086 ВЛ-02 ВЛ-08	ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032, коричн. ВЛ-02 ВЛ-08	ГФ-031 ФЛ-03ж ВЛ-02 ВЛ-08
	Краски масляные и алкидные, гото- вые к применению МА-11, МА-11Н, ГФ-13, ГФ-13и, МА-15, МА-15Н, ПФ-44, ПФ-14Н ГОСТ 10503-71				ПФ-002
	Краски черные густотертые МА-011, МА-015, ГФ-013, ПФ-014 ГОСТ 6586-77	ГФ-020 ГФ-0119 ФЛ-03ж ГФ-032 коричневая	ФЛ-03ж ВЛ-02 ВЛ-08	ВЛ-02 ВЛ-08	ГФ-002

Продолжение табл. 14

1	2	3	4	5	6
Краски масляные и алкидные, гото- вые к применению МА-21, МА-21Н, МА-22, МА-22Н, МА-25, МА-25Н ГФ-23, ГФ-23Н ПФ-24, ПФ-24Н ГОСТ 10503-71	Железный сурик на олифе ГФ-021 ГФ-0119 ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	КФ-030 ГФ-031 ФФ-086 ФЛ-03ж ВЛ-02 ВЛ-08	ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032, коричневая ВЛ-02 ВЛ-08	ГФ-031 ФЛ-03ж ВЛ-02 ВЛ-08	ПФ-002
Перхлорвиниловые и поливинилхло- родные и сополимеризационные Эмали XB-124, XB-125 ГОСТ 10144-74	ГФ-021 ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	ФЛ-086 ФЛ-03ж	ФЛ-03ж ГФ-0163 коричневая	ФЛ-03ж	XB-005 XB-004
Эмаль XB-16 ТУ 6-10-1301-78	ГФ-021 ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	ФЛ-086 ФЛ-03ж	ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	ФЛ-03ж	XB-005 XB-004
Эмали XB-110, XB-113 ГОСТ 18374-79	ГФ-021 ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	ФЛ-086 ФЛ-03ж	ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	ФЛ-03ж	XB-005 XB-004
Эмаль XB-1100, ГОСТ 6993-79	ГФ-021 ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	ФЛ-086 ФЛ-03ж	ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	ФЛ-03ж	XB-005 XB-004

Продолжение табл. 14

1	2	3	4	5	6
Эмаль ХВ-753 ГОСТ 7313-75	ГФ-021 ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	ФЛ-086 ФЛ-03ж	ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	ФЛ-03ж	ХВ-005 ХВ-004
Эмаль КС-1107 черная ТУ 6-10-1042-77	ГФ-021 ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	ФЛ-086 ФЛ-03ж	ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	ФЛ-03ж	ХВ-005 ХВ-004
Пентафталевые эмали: Эмаль ПФ-19м ТУ 6-10-1294-72	ГФ-021 ГФ-0119 ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая ВЛ-02	КФ-030 ГФ-031 ФЛ-03ж АК-070 ВЛ-02	ФЛ-03ж	ПФ-002
Эмаль ПФ-115 ГОСТ 6463-76	ГФ-021 ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	ФЛ-03ж	ФЛ-03ж	ФЛ-03ж	ПФ-002
Эмаль ПФ-133 ГОСТ 926-82	ГФ-021 ГФ-0119 ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая	КФ-030 ГФ-031 ФЛ-03ж АК-070	ФЛ-03ж ГФ-0163 ГФ-032 коричневая ВЛ-02	ГФ-031 ФЛ-03ж ВЛ-02	ПФ-002
Эмаль ПФ-188 ГОСТ 24784-81	ГФ-021 ГФ-0119 ФЛ-03ж	КФ-030 ФЛ-03ж	ФЛ-03ж	ФЛ-03ж	ПФ-002

Продолжение табл. 14

1	2	3	4	5	6
Эмаль ПФ-223 ГОСТ 14923-78	ГФ-021 ГФ-0119	КФ-030 ФЛ-03ж	ФЛ-03ж	ФЛ-03ж	ПФ-002
Эмаль ПФ-218 ГОСТ 21227-75	ФЛ-03ж ГФ-021 ГФ-0119 ФЛ-03ж	КФ-030 ФЛ-03ж	ФЛ-03ж	ФЛ-03ж	ПФ-002
Эмаль ПФ-230 ГОСТ 6477	ГФ-021 ГФ-0119 ФЛ-03ж	КФ-030 ФЛ-03ж	ФЛ-03ж	ФЛ-03ж	ПФ-002
Эпоксидные эмали: Эмаль ЭП-140 ГОСТ 24709-81	АК-070 АК-069	АК-070	АК-070		

2.7. Совместимость лакокрасочных материалов

При нанесении лакокрасочных покрытий на металлические поверхности необходимо учитывать совместимость применяемых грунтовок со шпатлевками, эмалями, красками и лаками (табл. 15, 16).

Таблица 15

СОВМЕСТИМОСТЬ ШПАТЛЕВОК С ГРУНТОВКАМИ

Грунтовки	Обозначение	Шпатлевки		
		ПФ	ХВ	ГФ
Глифталевые	ГФ	+	+	+
Капталевые	КФ	+	—	+
Пентафталевые	ПФ	+	+	+
Феноформальдегидные	ФЛ	+	+	+
Хлорвиниловые	ХВ	—	+	—

«+» — означает совместимость,
«—» — означает несовместимость.

Таблица 16

СОВМЕСТИМОСТЬ ПРОТИВОКОРРОЗИОННЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ЭМАЛИ, КРАСКИ, ЛАКИ) С ГРУНТОВКАМИ

Эмали, краски, лаки (ЛКМ)	Обозначение	Обозначение грунтовок по химическому составу						
		АК	ВЛ	ГФ	КФ	ПФ	ФЛ	ХВ
Глифталевые	ГФ	+	+	+	+	+	+	—
Масляные	МА	—	+	+	+	+	+	—
Поливинилхлоридные	ХВ	+	+	+	+	+	+	+
Пентафталевые	ПФ	+	+	+	+	+	+	+
Перхлорвиниловые	ХВ	+	+	+	+	+	+	+
Сополимерно-винилхлоридные	ХС	+	+	+	+	+	+	+
Эпоксидные	ЭП	+	+	+	—	+	+	—

2.8. Вспомогательные материалы

Для разведения лакокрасочных материалов до рабочей вязкости применяют органические однокомпонентные или многокомпонентные (смеси) растворители, разбавители и разжижители (табл. 17, 18).

Таблица 17

РАСТВОРИТЕЛИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ РАЗБАВЛЕНИЯ ЭМАЛЕЙ

Растворитель ГОСТ или ТУ	Разбавляемые лакокрасочные материалы
-----------------------------	--------------------------------------

Многокомпонентные растворители

Р-4 ГОСТ 7827-74	Перхлорвиниловые материалы и материалы на основе сополимеров винилхлорида.
Р-5 ГОСТ 7827-74	Перхлорвиниловые, акриловые и полистирольные
РФГ ГОСТ 12708-77	Фосфатирующие грунтовки ВЛ-02 и ВЛ-023
646 ГОСТ 18188-72	Нитроглифталевые, эпоксидные
РС-2 ТУ 6-10-952-75	Масляные, пентафталевые эмали, битумные лаки.

Однокомпонентные растворители

Уайт-спирит (бензин-растворитель) ГОСТ 3134-78	Масляные, масляносмоляные, битумные, пентафталевые, фенольные, глифталевые
Ксилол нефтяной ГОСТ 9410-78, марки А, Б	Глифталевые и пентафталевые, фенольные, эпоксифенольные, битумные, кремнийорганические
Сольвент каменно-угольный ГОСТ 1928-79 сорт 1-ый сорт 2-ой	Перхлорвиниловые (пригодные для нанесения кистью), битумные, глифталевые, пентафталевые
Сольвент нефтяной ГОСТ 10214-78	То же

Таблица 18
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ

Растворитель	Компоненты	Содержание, %
Р-4	Бутилацетат	12
	Ацетон	26
	Толуол	62
Р-5	Бутилацетат	30
	Ацетон	30
	Ксилол	40
Р-6Г	Бутиловый изопропиловый спирт	75
	Бутиловый спирт	25
Р-6Б	Бутилацетат или амилацетат	10
	Этилцеллозольв	8
	Ацетон	7
	Бутиловый спирт	15
	Этиловый спирт	10
	Толуол	50
Р-С-2	Ксилол	
	Уайт-спирит	

3. МЕТОДЫ НАНЕСЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Методов нанесения лакокрасочных материалов много: пневматическое и безвоздушное распыление, окрашивание в электрическом поле, окрашивание кистью и другие.

Размеры и конфигурация изделий, требования, предъявляемые к покрытию, экономическая целесообразность обуславливают выбор того или иного метода.

В практике реставрации чаще всего применяют пневматическое распыление и окрашивание металла кистью.

Расход лакокрасочных материалов меняется в зависимости от метода нанесения.

3.1. Окрашивание пневматическим распылением (табл. 19—22)

Наиболее распространенный метод. Оборудование, используемое при этом — пневматические пистолеты с системой подготовки сжатого воздуха и лакокрасочного материала — имеет следующие преимущества:

- универсальность — возможность применения почти в любых производственных условиях;
- простота устройства и обслуживания;
- надежность работы;

— возможность нанесения почти всех лакокрасочных материалов;

— возможность окрашивания изделий различных размеров и групп сложности.

Таблица 19
ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ НАНЕСЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО РАСПЫЛЕНИЯ (БЕЗ НАГРЕВА)

Лакокрасочный материал	Рабочая вязкость по вискозиметру ВЗ-4 при 18—20°С	Толщина одного слоя, мкм	Растворитель
1	2	3	4
Перхлорвиниловые и сополимервинилхлоридные			
грунтовки	16—20	10—20	Р-4, Р-5, Р-6А
эмали	11—22	10—20	Р-4, Р-5, Р-6А, ксилол
лаки	14—22	10—15	Р-4
Глифталевые			
грунтовки	16—24	10—20	Смесь уайт-спирита с ксилолом или ксилолом (1:1)
эмали	18—32	15—25	Сольвент, скипидар, ксилол
лаки	20—25	10—20	
Пентафталевые			
грунтовки	16—24	12—20	Смесь уайт-спирита с ксилолом или скипидаром (1:1), сольвент, ксилол
эмали	20—30	15—25	
лаки	18—21	12—20	
Фенольные			
грунтовки	18—22	12—25	Уайт-спирит, скипидар, сольвент, ксилол;
эмали	15—22	20—25	кислот РКБ-1.
лаки	18—20	10—15	Спирты бутиловый и этиловый (гидроэтиловый)
Масляные краски *	25—30	15—25	Смесь сольвента с уайт-спиритом (1:3)
Капифольные			
грунтовки	16—24	10—15	Уайт-спирит, ксилол с уайт-спиритом (1:1)
эмали	20—30	15—25	
лаки	20—25	15—25	

Продолжение табл. 19

1	2	3	4
Битумные			
Эмали	18—25	15—25	Уайт-спирит, скипидар,
Лаки	15—25	10—20	солнечит, ксилол
Янтарные лаки	13—15	10—15	Скипидар

* В густотерпые масляные краски добавляют олифу согласно ТУ или ГОСТ на данный материал.

Таблица 20

НОРМЫ РАСХОДА ГРУНТОВОК И ШПАТЛЕВОК ПРИ ПНЕВМАТИЧЕСКОМ РАСПЫЛЕНИИ

Марка	Норма расхода, г/м ² , мкм	Марка	Норма расхода, г/м ² , мкм
КФ-030 желтая	3,9	ФЛ-03ж желтая	3,87
серо-зеленая	3,97	ВЛ-02	9,84
ГФ-032 желтая	3,75	АК-069	9,27
коричневая	5,39	АК-070	13,6
ГФ-0119 красно-коричневая	4,3	ПФ-002 красно-коричневая	3,25
ПФ-020 красно-коричневая	3,04	ХВ-004 зеленая	4,92
слоновая кость	3,51	ХВ-005 серая	5,21
ФЛ-03к коричневая	4,22		

Таблица 21

НОРМЫ РАСХОДА ЭМАЛЕЙ ПРИ ПНЕВМАТИЧЕСКОМ РАСПЫЛЕНИИ БЕЗ НАГРЕВА

Марка эмали	Норма расхода, г/м ² , мкм	Марка эмали	Норма расхода, г/м ² , мкм	Марка эмали	Норма расхода, г/м ² , мкм
2	2	3	4	5	6
ПФ-19м		ХВ-110		ГФ-230	
Светло-коричневая	5,22	Кремовая	5,96	Светло-голубая	4,48
Серо-зеленая	5,00	Красная	5,65	Серо-голубая	4,85
Зеленая	4,25	Защитная	56,5	Белая	4,48

Продолжение табл. 21

2	2	3	4	5	6
ПФ-19м		ХВ-113		ГФ-230	
Черная	3,73			Фисташковая	4,18
Светло-голубая	4,51	Зеленая	5,96	Под слоновою костью	4,37
Темно-серая	4,51	Голубая	5,65	Кремовая	4,55
Светло-серо-голубая	4,51	Салатная	5,65		
		Серая	5,79		
ПФ-115		ХВ-116		ЭП-140	
Белая	3,82	Зеленая	9,17	Белая	4,85
Кремовая	3,72	Желтая	9,78	Светло-серая	5,3
Бежевая	4,0	Красная	8,77	Серо-голубая	5,3
Голубая	3,33	Синяя	10,2	Желтая	5,3
Синяя	3,14	ХВ-124		Красная	4,65
Коричневая	4,56	Серая	7,1	Черная	3,55
Красная	3,44	Голубая	6,93	Лак АК-113	20,6
Вишневая	3,21	ХВ-125			
ПФ-133		Серебристая	8,35		
Кремовая	3,52	ХВ-785			
Оранжевая	5,22	Белая	8,0		
Зеленая	3,72	Кремовая	7,8		
Голубая	3,28	Желтая	8,3		
Черная	3,34	Серая	7,3		
Светло-серая	3,41	Красно-коричневая	7,5		
Красная	3,45	Черная	6,9		
ПФ-218		ХВ-1100			
Белая	3,69	Желтая	6,9		
Слоновая кость	3,93	Защитная	7,1		
Голубая	3,84	Красная	6,9		
ПФ-223		ХВ-1100			
Желтая	3,8	Серая	7,3		
Коричневая	3,56	Белая	7,2		
Синяя	3,78	Бежевая	7,1		

Продолжение табл. 21

2	2	3	4	5	6
Синяя	4,22	Кремовая	7,1		
Белая	4,67	Зеленая	7,1		
Черная	4,64	Голубая	7,3		
Красная	3,27	Красно-коричневая	7,9		
Лак ПФ-170	3,09	Шаровая	7,55		
		ХС-1107м	11,6		
		ХС-1107гм	9,19		

3.2. Окрашивание кистью

Простой метод; характеризуется небольшим расходом лакокрасочных материалов (табл. 22). Его недостатки — низкая производительность и большая трудоемкость, невозможность использовать быстросохнущие и плохо растушевывающиеся лакокрасочные материалы.

Таблица 22

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ НАНЕСЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ КИСТЬЮ

Лакокрасочный материал	Ориентировочная		Растворитель
	рабочая вязкость по ВЗ-4 при 18—22 °С, сек	толщина одного слоя, мкм	
1	2	3	4
Петнафталенные грунтовки	18—30	12—30	Сольвент, скипидар, уайт-спирит
эмали лаки	20—50 20—40	15—40 12—30	То же То же
Глифталевые грунтовки	12—30	10—25	Смесь уайт-спирита с сольвентом или ксилолом (1:1)
эмали лаки	20—45 20—40	15—35 10—30	То же Сольвент, скипидар, ксилол

Продолжение табл. 22

1	2	3	4
Масляные краски и эмали	25—50	15—35	Уайт-спирит, скипидар
Битумные эмали лаки	28—40 25—40	15—35 15—30	Уайт-спирит, скипидар То же
Кашифольные грунтовки	20—32	15—25	Уайт-спирит, жидкая смола, бензин с уайт-спиритом (1:1)
эмали	25—35	20—30	
Фенольные грунтовки	20—24	12—25	Сольвент, скипидар, уайт-спирит
Краски	30—60	30—45	Спирт уайтовый или изопропиловый

4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Оборудование для окрашивания пневматическим распылением состоит из пистолетов (краскораспылителей) с системой подготовки сжатого воздуха и лакокрасочного материала, средств автоматизации и механизации (механизмов перемещения краскораспылителей, подъемных площадок и т. п.), окрасочных камер и средств пожаротушения.

4.1. Краскораспылители

В реставрационной практике окрасочные камеры не применяют. Обычно используют ручные пневматические краскораспылители (табл. 23).

Выпускают краскораспылители четырех типов, различающихся по подаче краски: с верхним красконаливным бачком (стаканом) для небольшой производительности и частой смены красок; с нижним красконаливным бачком; с центральной подачей краски под давлением от красконагнетельного бака; универсальный краскораспылитель — может быть применен любой вариант подачи краски.

Для окрашивания труднодоступных мест, элементов тонкостенных и сложной конфигурации на краскораспылителях применяют различные насадки: с направлением факела окра-

сочного состава вдоль оси удлинителя, под углом к оси удлинителя 45°, 90° и 135° и круговым.

Обычно применяют краскораспылители марки СО-71А, СО-44А, СО-19Б, СО-6Б, КРУ-1.

Краскораспылитель СО-71А наиболее распространен в связи с его высокой производительностью. Он снабжен сменными распылительными головками для механического и воздушного обжигания окрасочного факела. Для окрашивания больших поверхностей используют красконагнетательный бак, а для окраски малых — ручной краскораспылитель с наливным стаканом. При этом устанавливают распылительную головку с воздушным обжатием струн, так как при установке шланговой распылительной головки из-за повышения давления во внутренней камере смешивания краска выплескивается из наливного стакана.

Краскораспылитель СО-44А низкого давления и небольшой производительности. Он предназначен для окрашивания составами небольшой вязкости. Снабжается сжатым воздухом от переносной воздуходувной установки или пылесоса.

Краскораспылители СО-19Б и СО-6Б предназначены для окрашивания предметов с мелкими деталями, решеток. Краскораспылитель СО-19Б имеет две сменные распылительные головки с круглым и щелевидным выходными отверстиями, а также снабжен подвесным стаканом для краски. Краскораспылитель СО-6Б отличается от краскораспылителей СО-71А и СО-44А конструкцией распылительной головки, которая может давать только круглый окрасочный факел.

Универсальный распылитель КРУ-1 имеет более совершенную конструкцию, чем распылитель типа СО-71А. Его применяют при значительных объемах антикоррозионных работ.

Таблица 23

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РУЧНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ КРАСКОРАСПЫЛИТЕЛЕЙ

Параметры	СО-6Б	СО-19Б	СО-44А	СО-71А	КРУ-1
Производительность, л/ч	20—25	25—30	50	400	до 600
Расход воздуха, м³/ч	2,4	2,4	4,8	30	11
Давление воздуха, МПа	0,1—0,2	0,2	0,01	0,05—0,3	0,3—0,4
Вязкость распыляемого материала ВЗ-1	15—20	до 50	18—20	30—35	до 50
Вместимость стакана, л	0,15	0,8	0,7	0,4	—
Габаритные размеры, мм	150× ×56× ×250	172× ×138× ×245	195× ×106× ×310	165× ×93× ×365	195× ×96× ×345
Масса, кг	0,45	0,65	0,5	0,8	0,66

4.2. Вспомогательное оборудование

К вспомогательному оборудованию относятся регуляторы давления, масловодоотделители, красконагнетательные баки, шланги для подачи в краскораспылители лакокрасочного материала и воздуха (табл. 24).

Таблица 24

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО РАСПЫЛЕНИЯ

Оборудование	Характеристика
Красконагнетательный бак СО-12А	Переносный, с ручной мешалкой, рассчитан на работу одного распылителя; давление регулируется редуктором. Объем 20 л; давление воздуха 0,4 МПа; давление на лакокрасочный материал 0,4 МПа; размеры 970×410×350 мм, масса 20 кг
Красконагнетательный бак СО-13А	Переносный, с пневматической мешалкой (турбина — 417А), рассчитан на одновременную работу двух распылителей; давление на лакокрасочный материал регулируется редуктором. Объем 60 л; максимальное рабочее давление воздуха 0,5 МПа; максимальное рабочее давление на лакокрасочный материал 0,5 МПа; расход сжатого воздуха 0,45 м³/час; размеры 1050×150×500 мм; масса турбины 40 кг, масса бака 40 кг
Красконагнетательный бак СО-42	Переносный, с пневматической мешалкой; рассчитан на одновременную работу двух распылителей. Объем 40 л; максимальное рабочее давление воздуха 0,4 МПа; размеры 790×480×170 мм; масса 30 кг
Воздухоочиститель СО-15А	Для очистки воздуха от влаги и масла, рассчитан на одновременную работу двух аппаратов; фильтр изготовлен из сетки и войлока. Объем — 1,2 л; максимальное рабочее давление воздуха
Компрессор СО-7А	0,6 МПа; размеры 550×270×135 мм, масса 35 кг. Максимальная подача воздуха 30 м³/ч; максимальное давление воздуха 0,6 МПа; мощность электродвигателя ОАТ-2 32-2 4 кВт; вместимость ресивера 22 л; размеры 920×480×820 мм, масса 140 кг
Компрессор СО-45А	Максимальная подача воздуха 3 м³/ч; максимальное давление воздуха 0,3 МПа; мощность электродвигателя 0,27 кВт; размеры 425×245×355 мм, масса 21 кг

4.3. Правила эксплуатации пневматических краскораспылителей

При подготовке краскораспылителей к работе необходимо проверить состояние краскораспылительной головки, чистоту и состояние отверстий материального сопла и воздушной головки, состояние рукавов и их соединений, герметичность баков, исправность компрессоров и удочек, чистоту фильтров.

Расстояние от краскораспылителя до окрашиваемой поверхности должно составлять 250—350 мм в зависимости от вязкости распыляемого состава. При круглом факеле расстояние может быть увеличено до 400—450 мм. Направление факела должно быть перпендикулярным поверхности. Торец наконечника материального сопла должен быть на уровне воздушной головки.

Краскораспылители после окончания работы необходимо промыть растворителем под давлением. Отдельно промывают головку. Если сопло забьется окрашивающим составом, то его можно очищать только деревянными, латунными или медными шпильками.

5. СУШКА ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

Сушку (отверждение лакокрасочных покрытий) можно производить непосредственно на воздухе — естественная сушка — или при повышенной температуре — горячая сушка (табл. 25). Существуют различные методы горячей сушки: конвективная (горячим воздухом); терморadiaционная (инфракрасными лучами), индукционная.

В практике реставрации памятников архитектуры сушка свежескрашенных металлических элементов памятников архитектуры применяется естественная. Для мелких съемных деталей (типа фурнитуры), для музейных экспонатов может быть использована горячая сушка (наиболее целесообразна — конвективная).

Таблица 25

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ СУШКИ ДЛЯ УМЕРЕННОГО КЛИМАТА

Лакокрасочный материал	Естественная		Горячая	
	температура, °C	время, час. мин	температура, °C	время, час. мин
1	2	3	4	5
Грунтовки				
ФЛ-03к, ФЛ-03ж	18—22	12 часов	100—110	35 мин.
ФЛ-03к, ФЛ-03ж	18—22	24 часа	100—110	1 час

Продолжение табл. 25

1	2	3	4	5
под перхлорвиниловые шпатлевки, эмали, нитроцеллюлозные шпатлевки, эмали, лаки, а также для водостойких покрытий под перхлорвиниловые эмали				
1-ый слой	18—22	24 часа	100—110	1 час
2-ой слой	18—22	от 30 мин до 2 часов		
ГФ-0163	18—22	48 часов	100—110	35 мин.
под нитроцеллюлозные шпатлевки, эмали и перхлорвиниловые шпатлевки	18—22	48 часов	100—110	1 час
под перхлорвиниловые эмали				
1-ый слой	18—22	48 часов	100—110	35 мин.
2-ой слой	18—22	от 30 мин до 2 часов	—	—
ГФ-021	18—22	48 часов	100—110	35 мин
под перхлорвиниловые эмали				
1-ый слой	18—22	48 часов	100—110	35 мин
2-ой слой	18—22	от 30 мин до 2 часов	—	—
ГФ-0119	18—22	48 часов	100—110	35 мин
ПФ-020	18—22	5 часов	70	1 час
КФ-030 желтая	18—22	40 часов	70—80	4 часа
КФ-030 серо-зеленая	18—22	36 часов	70—80	3 часа
Железный сурик	18—22	24 часа	100—110	1 час
АК-069	18—22	2 часа	—	—
АК-070	18—22	1 час	—	—
ВЛ-02	18—22	15 мин	—	—
ВЛ-08	18—22	15 мин		
Шпатлевки				
ХВ-004	18—22	2 часа	—	—
ХВ-005	18—22	2 часа 30 мин	60	1 час
ПФ-002	18—22	24 часа		

Продолжение табл. 25

1	2	3	4	5
Эмали				
ЭВ 121	18—22	2 часа	60	1 час
ЭВ 123	18—22	1 час	60	30 мин
ЭВ 16	18—22	1 час 30 мин	60	1 час
ЭВ 110	18—22	3 часа	60	1 час
ЭВ 113	18—22	3 часа	60	1 час
ЭВ 130	18—22	1 час 30 мин	—	—
ЭВ 139	18—22	1 час	60	30 мин
ЭВ 15 черная	18—22	2 часа	60	1 час
ЭВ 1107	18—22	2 часа	60	1 час
ЭВ 113 (лак)	18—22	2 часа	70	4 часа
ПФ 129 для всех цветов	18—22	30 часов	70—80	3 часа
ПФ 129 черного цвета	18—22	36 часов	70—80	4 часа
ПФ 129	18—22	48 часов	60—70	6 часов
ПФ 188	18—22	24 часа	85—90	1,5 часа
ПФ 133	18—22	24 часа	70	1 час 30 мин
ПФ 133 черная	18—22	36 часов	80	2 часа
ПФ 115 казенный слой	18—22	24 часа	100—110	1 час
последний слой	18—22	48 часов	—	—
ПФ 223	18—22	30 часов	70—80	3 часа
ГФ 230	18—22	72 часа	—	—
Лаки				
ПФ 170	18—22	72 часа	90—95	3 часа
ПФ 170 (с алюминиевой пудрой)	18—22	48 часов	100	2 часа
ЭВ 113	18—22	2 часа	—	—
ЭВ 16	18—22	1 час	—	—
Краски				
Черные густотертые				
МА 011, МА 015	18—22	24 часа	100	2 часа
ГФ 013, ПФ 014	18—22	24 часа	100	2 часа
Масляные МА 011 и МА 015 густотертые, специальные	18—22	24 часа	100	2 часа

Продолжение табл. 26

1	2	3	4	5
Масляная густотертая для кровельных работ МА 015	18—22	24 часа	100	2 часа
Масляные цветные густотертые для наружных работ	18—22	24 часа	100	2 часа
Краски масляные, земляные, густотертые, сурик железный, мумие, охра	18—22	24 часа	100	2 часа
Масляные алкидные цветные густотертые для внутренних работ	18—22	24 часа	—	—
Масляные и алкидные, готовые к употреблению для наружных работ МА 11, МА 111, ГФ 13, ГФ 13Н, ПФ 14, ПФ 14Н	18—22	24 часа	—	—
Для внутренних работ МА 21, МА 21Н, МА 22, МА 22Н, МА 25, МА 25Н, ГФ 23, ГФ 23Н, ПФ 24, ПФ 24Н	18—22	24 часа	—	—
Краска БТ-177	18—22	16 часов	100	30 мин
Эмаль, ЭП 140	18—22	6 часов	90	1 час

5. ДЕФЕКТЫ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ. СПОСОБЫ ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ

Дефекты лакокрасочных покрытий возникают либо вскоре после нанесения, либо после длительного атмосферного воздействия (табл. 26).

Таблица 26

ДЕФЕКТЫ ПОКРЫТИЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И УСТРАНЕНИЮ

Дефект покрытия	Причина возникновения	Рекомендации по предупреждению и устранению
1	2	3
Грунтовки		
Потекли грунтозки	Грунтовка нанесена толстым слоем	Уменьшить толщину нанесения слоя

1	2	3
Неудовлетворительная адгезия грунтовок к металлу	Грунтовка нанесена на плохо обезжиренную поверхность Грунтовка нанесена на влажную поверхность	Провести повторное обезжиривание поверхности Обеспечить тщательную сушку поверхности перед грунтованием
Шпатлевки		
Пленка шпатлевки сооткается с грунтовкой, легко рассыпаясь	В состав шпатлевки введено недостаточное количество связующего (олфы, лака, клея)	Правильно приготовить шпатлевку
Пленка шпатлевки после высыхания дает трещины	Шпатлевка нанесена на непросохшую грунтовку (отслаивание вместе с грунтовкой) или нанесена толстым слоем (отслаивание от грунтовки)	Просушить грунтовку до полного высыхания. Уменьшить толщину слоя шпатлевки
Пленка шпатлевки трескается	Шпатлевка содержит избыточное количество связующего вещества	Правильно приготовить шпатлевку
Слой шпатлевки плохо сцепляется с поверхностью грунтовки	Поверхность грунтовки не очищена от загрязнений перед шпатлеванием	Тщательно расчистить от загрязнений верхний слой грунтовки
Краски, эмали		
Неудовлетворительная адгезия с нижележащими слоями	Неудовлетворительно подготовлена поверхность под окраску: имеются остатки масла, воды, ржавчины При разведении использован несоответствующий растворитель Материал нанесен на горячую или слишком холодную поверхность	Тщательно обезжирить и просушить поверхность Применять растворители, указанные в ГОСТе, ТУ
Наличие «шагрени»; внешний вид покрытия напоминает апельсиновую корку	Лакокрасочный материал, нанесенный на поверхность распылением, не обладает достаточной текучестью для образования гладкой пленки	Необходимо ввести в лакокрасочный материал менее летучие растворители с тем, чтобы он не успел растечься по поверхности

1	2	3
Растрескивание покрытия	Покрyтие нанесено по старому растрескавшемуся покрытию. Нанесен очень толстый слой окончательного покрытия Использован несоответствующий растворитель	Удалить старое покрытие Применить растворитель, соответствующий ГОСТу, ТУ
Потёки (наплывы)	Недостаточно перемешан материал (нарушено соотношение компонентов) Покрyтие нанесено на грязную поверхность или на влажную, которая растрескивается и обуславливает отслаивание верхнего слоя Большое количество местной испаряющегося растворителя Слой эмали слишком толстый, эмаль имеет высокую вязкость Неправильная форма факела распыления Низкое давление воздуха при распылении	Покрyтие наносить только на чистую поверхность Подобрать нужной растворитель Проверить вязкость и нанести слой нормальной толщины Орегулировать факел распыления Увеличить давление сжатого воздуха при распылении
Сморщивание — появление многократных морщин («муара») на поверхности покрытия после воздушной или горячей сушки	Плоская толщина покрытия Быстрое отверждение верхнего слоя Высокая окружающая температура Избыточное количество окислителя	Наносить слой меньшей толщины Подобрать растворитель, замедляющий отверждение верхнего слоя Создать нормальную температуру Уменьшить количество окислителя
Вскипание — наличие на поверхности л/к покрытия большого количества пор, особенно в утолщенных местах покрытия	Слишком толстый слой пленки Большая вязкость лакокрасочного материала	Уменьшить толщину покрытия Снизить вязкость

1	2	3
Покрытие имеет различные оттенки цвета	Перед применением эмали плохо перемешана	Обеспечить тщательное перемешивание эмали перед применением
Покрытие матовое	Высокая относительная влажность воздуха	
	Лакокрасочный материал содержит большое количество воды	Заменить лакокрасочный материал
	В материал введено большое количество лучшего растворителя	Развести лакокрасочный материал соответствующим растворителем

7. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

При работе с материалами, содержащими токсичные органические растворители (кетоны, толуол, сольвент, уайт-спирит и пр.), при их приготовлении, а также хранении необходимо соблюдать правила по технике безопасности, предусмотренные «Правилами по технике безопасности для строительных и монтажных работ», утвержденными ЦК профсоюза рабочих строительства и промышленности строительных материалов 26.11.1958 г., ПВХП-74 и главой СНиП III-4-80.

ЛИТЕРАТУРА

- Окраска металлических поверхностей. ОМТМ 7312-010-78, М., 1978.
- Руководство по защите строительных металлоконструкций, работающих в агрессивных средах и различных климатических условиях. М., 1974.
- Денкер П. Н. Технология окраски изделий в машиностроении. М., 1984.
- Окрасочные работы в машиностроении. Под ред. д-ра техн. наук Г. В. Искра, Л., 1984.
- Ячовский А. М., Ильин В. А. Краткий справочник гальванотехника. Л., 1981.
- Шендерлиг Г. Дж. Консервация древностей и произведений искусства. Сообщения ВЦНЦЛКР № 8-9, 1963.; № 10-11, 1964.
- Волтерг В. В. Справочник молодого маляра по металлу. М., 1986.
- Белогуров В. П., Гмирь В. Д. Справочник молодого маляра. М., 1984.
- Прейскурант № 05-04. Оптовые цены на лакокрасочные материалы. М., 1980.
- Госнаб СССР. Общесоюзные нормативы расхода лакокрасочных материалов в машиностроении и приборостроении. М., 1984.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Подготовка поверхности металла перед окраской	3
1.1. Химические методы расчистки поверхности	4
1.2. Обезжиривание в органических растворителях	4
1.3. Очистка металла при помощи травления	4
1.4. Расчистка металлических элементов от старых красочных слоев смывками	11
1.5. Механические способы очистки	11
1.6. Термическая (огневая) очистка	15
1.7. Фиксирование металлических поверхностей	17
1.8. Пассивирование металлов	19
2. Лакокрасочные материалы и покрытия	19
2.1. Классификация материалов по виду	20
2.2. Классификация материалов по химическому составу	20
2.3. Классификация материалов по назначению	20
2.4. Материалы, применяемые в реставрационной практике	21
2.5. Характеристика материалов	33
2.6. Типовые сочетания лакокрасочных материалов	40
2.7. Совместимость лакокрасочных материалов	44
2.8. Вспомогательные материалы	45
3. Методы нанесения лакокрасочных материалов	46
3.1. Окрашивание пневматическим распылением	46
3.2. Окрашивание кистью	50
4. Оборудование для нанесения лакокрасочных материалов	51
4.1. Краскораспылители	51
4.2. Вспомогательное оборудование	53
4.3. Правила эксплуатации пневматических краскораспылителей	54
5. Сушка лакокрасочных покрытий	54
6. Дефекты лакокрасочных покрытий, способы их предупреждения и устранения	57
7. Требования к технике безопасности	60
Литература	60