

Подготовка поверхности

ВВЕДЕНИЕ

Правильная подготовка поверхности необходима для успешной реализации любой схемы защитных покрытий. Невозможно переоценить значимость удаления нефти, масла, старого покрытия и поверхностных загрязняющих примесей (типа окалина и ржавчины, цементного молока на бетонной и солей цинка на оцинкованной поверхности).

Характеристика любого лакокрасочного покрытия напрямую зависит от правильной и добросовестной подготовки поверхности перед покрытием. Даже самая передовая и дорогая система покрытия будет недолговечной и малоэффективной, если подготовка поверхности не выполнена должным образом.

СТАЛЬ

Существует множество различных методов подготовки стальной поверхности, некоторые из которых кратко описаны ниже. Для получения более полной информации, пожалуйста, обратитесь к следующим материалам:

1. Международный стандарт ISO 8504:1992 (E). Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий - Методы подготовки поверхности.
2. Совет по окраске металлоконструкций (Steel Structures Painting Council - SSPC), Pittsburg, PA, США. Полный ряд стандартов по подготовке поверхности.
3. Международные стандарты ISO 8501-1:1988 (E) и ISO 8501-2:1994. Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий – Визуальная оценка чистоты поверхности.
4. Шведский стандарт SIS 05 59 00 (1967) – Иллюстрированный альбом стандартов подготовки поверхности перед окраской.
5. Ассоциация исследований в области кораблестроения Японии - Стандарт для подготовки стальной поверхности перед окраской ("JSRA" Стандарт).
6. International Protective Coatings - стандарты водоструйной очистки.
7. International Protective Coatings - стандарты суспензионной очистки.
8. International Protective Coatings - стандарты пескоструйной очистки.

УДАЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ПРИМЕСЕЙ

На качественную характеристику защитных покрытий значительно влияет состояние стальной основы непосредственно перед окраской. Главные факторы, влияющие на характеристику:

- a) поверхностное загрязнение, включая соли, нефть, масла, буровые и др. составы;
- b) ржавчина и окалина;
- c) профиль поверхности.

Главная цель подготовки поверхности - для уменьшения возможности развития начальной коррозии обеспечить удаление всех загрязняющих веществ и создать профиль поверхности для достижения удовлетворительной адгезии применяемого покрытия. Рекомендуемые процедуры охарактеризованы в ISO 8504:1992 (E) и SSPC SP спецификациях.

ОБЕЗЖИРИВАНИЕ

Очень важно удалить все растворимые соли, нефть, масла, буровые и пр. составы и другие загрязняющие примеси перед дальнейшей подготовкой поверхности или окрашиванием стали. Наиболее общим методом для этого является обработка растворителем, сопровождаемая вытиранием насухо чистой ветошью. Вытирание является обязательным, в противном случае после смывания растворителем загрязнение просто распространится на более широкую площадь.

Патентованные эмульсии, обезжиривающие составы и очистка паром также используются. Рекомендуемые процедуры описаны в ISO 8504:1992 (E) и SSPC-SP1.

РУЧНАЯ ОЧИСТКА

Непрочно держащаяся окалина, ржавчина и старое лакокрасочное покрытие может быть удалено с помощью ручной проволочной щетки, наждачной бумаги, скребка и скалыванием. Однако этих методов недостаточно, так как на стальной поверхности всегда остаются участки сильно приставшей ржавчины. Методы для ручной очистки описаны в SSPC-SP2 и должны быть классифицированы по St2-B, C или D в соответствии с ISO 8501-1:1988.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

В общем случае более эффективный и менее трудоемкий способ по сравнению с ручной очисткой, применяемый для удаления непрочно держащейся окислы, краски и ржавчины. Однако механическая очистка не позволяет удалять сильно приставшую ржавчину и чешуйки старого покрытия. Обычно используются все виды механических проволочных щеток, ударный инструмент типа игольчатого пистолета, шлифовальные станки и пескоструйные аппараты. Осторожность должна иметь место, чтобы не отполировать металлическую поверхность, особенно при работе с механическими проволочными щетками, поскольку в дальнейшем это понизит коэффициент сцепления с лакокрасочным покрытием. Методы описаны в SSPC-SP3 и SSPC-SP11 и должны быть классифицированы по St3-B, C или D в соответствии с ISO 8501-1:1988. SSPC-SP11 описывает степень шероховатости поверхности, которая может быть достигнута механической очисткой.

АБРАЗИВОСТРУЙНАЯ ОЧИСТКА

Наиболее эффективный метод для удаления отслоившейся краски, ржавчины и старого покрытия с использованием абразивов типа песка, гравия и дроби под высоким давлением.

Степень абразивоструйной обработки, подходящей для соответствующего покрытия, зависит от некоторого числа факторов, наиболее важным из которых является тип выбранной системы покрытия.

Основной стандарт, использованный в перечнях технических характеристик продуктов в этом справочнике – ISO 8501-1:1988 (E) «Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий – Визуальная оценка чистоты поверхности». Этот стандарт является незначительно расширенным шведским стандартом SIS 05 59 00, который был усовершенствован Шведским Институтом Коррозии в сотрудничестве с Американским Обществом Испытания и Материалов (ASTM) и Советом Окраски металлоконструкций (SSPC), США, и сейчас используется во всем мире.

Между тем соответствующий, ближайший эквивалент SSPC указан в индивидуальных перечнях технических характеристик продукта, так как признано, что SSPC и ISO не полностью идентичны и, как следствие, в некоторых спецификациях может быть указана степень Sa2.5 (ISO 8501-1:1988) как эквивалент к SSPC-SP6, (промышленная пескоструйная очистка), в то время как другие будут эквивалентом к SSPC-SP10 (около белого металла). Выбор качества пескоструйной очистки будет оцениваться с использованием множества факторов, включая тип покрытия, ожидаемую характеристику и данные производственные условия.

Как правило, когда продукты рекомендованы для эксплуатации в агрессивных атмосферных условиях, требуемый стандарт будет Sa2.5 (ISO 8501-1:1988) или SSPC-SP10. Однако, когда продукты рекомендованы для общих атмосферных условий, требуемый стандарт будет Sa2.5 (ISO 8501-1:1988) или SSPC-SP6.

До пескоструйной обработки поверхность металлоконструкций должна быть обезжирена и удален весь выброс металла из сварных швов при оплавлении. Если солевые отложения, смазка или нефть

Surface Preparation_rus

присутствуют на поверхности и, как может показаться, будут удалены пескоструйным процессом, то это не так. Хотя и невидимые глазом, загрязнения будут присутствовать в виде тонкого слоя, и воздействовать на адгезию последующего покрытия. Сварные швы, металлические заусенцы и острые ребра, обнаруженные во время абразивоструйного процесса должны быть заглажены, поскольку краска имеет тенденцию стекать с острых ребер, что приводит к утоньшению покрытия и снижению защиты. "Брызги металла" в районе сварных швов почти невозможно покрыть равномерно и часто, будучи свободно присоединенными, они являются причиной преждевременной порчи покрытия.

Профиль поверхности, полученный в течение пескоструйной обработки, важен и будет зависеть от используемого абразива, давления воздуха и применяемой методики. Слишком низкая шероховатость может не обеспечить достаточного сцепления покрытия с металлом, в то время как слишком большая шероховатость может привести к неровному покрытию (утоньшению на максимумах), возможно ведя к преждевременной порче, особенно для тонкослойных покрытий. Ниже в таблице представлена краткая характеристика типичных профилей шероховатости, полученных при использовании различных типов абразива.

Тип абразива	Размер ячейки	Максимальная высота профиля*
Очень мелкий песок	80	37 микрон (1.5 мила)
Крупный песок	12	70 микрона (2.8 мила)
Железная дробь	14	90 микрона (3.6 мила)
Типичный неметаллический "медный шлак" 1.5-2.0mm зернистость	-	75-100 микрона (3-4 мила)
Железный абразив No. G16	12	200 микрона (8.0 миллов)

* - 1 мил = одна тысячная дюйма

МОКРАЯ АБРАЗИВОСТРУЙНАЯ ОБРАБОТКА /ШЛАМОВАЯ ОЧИСТКА

При мокрой обработке/шламовой очистке используется жидкий раствор воды и абразива в отличие от применения одного сухого абразива. Главное преимущество этого метода в том, что опасность пыли и связанными с пылью заболеваниями в значительной степени преодолены.

Другое важное преимущество - что при обработке старой, довольно ржавой поверхности струей воды с абразивом, многие из растворимых продуктов коррозии в углублениях на поверхности стали будут вымыты, что значительно улучшит характеристику последующей системы покрытия. Однако, недостатком этой методики является то, что после влажной обработки очищенная сталь начинает быстро ржаветь. Поэтому на практике в воду добавляют собственные замедлители, которые предотвращают быстрое распространение коррозии в течение времени, достаточного для выполнения окраски. В общем, использование небольшого количества таких замедлителей не влияет на характеристику нанесенного лакокрасочного покрытия на металлоконструкции, эксплуатируемые в общих атмосферных условиях. Использование устойчивого к влажности грунта, который наносится на мокрую стальную поверхность, может сделать использование замедлителей ненужным, однако в этом случае необходимо проведение соответствующих консультаций с International Protective Coatings.

Если после мокрой обработки поверхность начала ржаветь, то коррозию необходимо механически удалить до нанесения лакокрасочного покрытия.

ВОДОСТРУЙНАЯ ОЧИСТКА

Водоструйная очистка - метод, при котором достижение необходимого эффекта полностью происходит за счет энергии воды, ударяющейся о поверхность. Абразивы не используются в системах водоструйной очистки. Следовательно, исключены проблемы, связанные с их размещением и пылевым загрязнением. Существует два различных типа рабочего давления:

- водоструйная очистка высокого давления с давлением между 680 и 1700 бар*.

- водоструйная очистка сверхвысокого давления с давлением более чем 1700 бар.

Термины водоструйной, гидрореактивной очистки и т.д. характеризуют один и тот же процесс. Однако необходимо различать водоструйную очистку и простое мытье водой. В International Protective Coatings приняты следующие общераспространенные определения:

Низконапорная мойка:

Обработка поверхности при давлении меньше чем 68 бар.

Мойка под давлением:

Обработка поверхности при давлении между 68 и 680 бар.

Водоструйная очистка высокого давления:

Обработка поверхности при давлении между 680-1700 бар.

Водоструйная очистка сверхвысокого давления:

Имеет место при давлении более чем 1700 бар при использовании оборудования, работающего, как правило, в амплитуде 2000-2500 бар.

* – 1 бар – 1.0197 кг/см²

Стандарты International Protective Coatings для водоструйной очистки были подготовлены при использовании оборудования сверхвысокого давления. Однако этот стандарт применим также к поверхностям, обработанным всей амплитудой давлений водоструйной очистки оборудованием, обеспечивающим очистку в соответствии с необходимыми визуальными стандартами.

Стальные поверхности, обработанные методом водоструйной очистки, не выглядят так же, как после сухой пескоструйной или шламовой очистки, так как в отличие от абразива промывочная вода не срезает и не деформирует профиль поверхности. Поэтому сталь после водоструйной очистки выглядит тусклой, даже до “моментального ржавления”. Кроме того, на металле, испещренном коррозией, после водоструйной очистки наблюдается появление многочисленных пятен. Покрывание пятнами (крапчатость) происходит после вымывания продуктов коррозии из рябин и углублений с поверхности стали (светлые участки). При этом цвет окружающей бывшую область коррозии площади остается тускло-серым, коричневым, вплоть до черного. Эта модель является противоположностью тому, что получается после пескоструйной обработки, когда бывшие очаги коррозии на поверхности часто выглядят темнее, чем окружающие их области из-за неполного удаления продуктов коррозии. “Моментальное ржавление”, то есть легкое окисление стали, которое происходит после водоструйной очистки при высыхании, будет быстро изменять первоначальный вид обработанной поверхности.

Когда степень «моментального ржавления» слишком высока для нанесения покрытия, поверхность зачищают при помощи щетки с жесткой щетиной, или обрабатывают пресной водой под высоким давлением. Предпочтительный метод – мытье под давлением более чем 68 бар с использованием или вращающихся сопел, или самого оборудования для водоструйной очистки. Обработанная площадь будет снова окисляться, но при использовании этого метода степень окисления в этом случае может быть уменьшена. Ручная очистка с помощью проволочной щетки или щетки с жесткой щетиной применима для малых зон, но ее использование на всей поверхности будет недостаточно. Однако механическая очистка вращающейся проволочной щеткой может дать приемлемый результат для больших площадей.

При водоструйной очистке больших площадей процесс “моментального ржавления” затемняет обработанную поверхность раньше, чем может быть выполнен осмотр с целью определения качества выполненных работ. В этом случае необходимые стандарты можно установить при очистке малой области и использовать полученные значения для выполнения основного объема работ. Методы для обеспечения соответствия остальной части работ одному и тому же стандарту будут меняться от проекта к проекту.

Процесс “моментального ржавления” может быть предотвращен при помощи растворимых в воде химических замедлителей коррозии. При испарении воды замедлители могут образовать кристаллический слой на стальной поверхности, который приведет к потере адгезии и

Surface Preparation_rus

образованию лопающихся пузырей, если сразу нанести лакокрасочное покрытие. International Protective Coatings не рекомендует использовать ингибиторы коррозии при влажной обработке поверхности. Если замедлители используются, они должны быть полностью смыты пресной водой до нанесения продуктов International Protective Coatings.

Температура стальной основы в течение процесса водоструйной очистки может повышаться. Для этого имеются две причины:

а) Сжатие воды для достижения высокого давления.

б) Скорость (кинетическая энергия) ударяющейся о сталь воды будет превращаться в тепловую энергию.

Повышение температуры может достигать существенных значений, в результате чего поверхность быстрее высыхает с соответствующим понижением эффекта «моментального ржавления».

Важным свойством процесса водоструйной очистки является то, что нефть и смазка превращаются в эмульсию и удаляются с поверхности. Однако это не исключает предварительное обезжиривание (до процесса водоструйной очистки) как определено в SSPC-SP1.

Водоструйная очистка не изменяет профиль поверхности, хотя, в конечном счете, процесс может эродировать сталь и приводить к потерям металла. И все же профиль металла после водоструйной очистки формируется на предыдущих этапах подготовки поверхности, или коррозией. Для большинства схем лакокрасочных покрытий International Protective Coatings принята амплитуда профиля от 50 до 100 микрон.

ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛ

Алюминий

Поверхность должна быть чистой, сухой и обезжиренной (см. после Стали - Обезжиривание). Любые следы окисления должны быть удалены легким истиранием. Перед окраской поверхность протравите кислотным раствором. При этом должно произойти изменение цвета от бледно-желтого к зеленому / коричневому. Если данная реакция не произойдет, адгезия будет недостаточной. В этом случае поверхность должна быть заново очищена и обработана.

Оцинкованная сталь

Поверхность должна быть чистой, сухой и обезжиренной (см. после Стали - Обезжиривание). Чтобы получить чистую поверхность, обезжиривание большинства оцинкованных поверхностей требует некоторых усилий. Любые продукты окисления цинка (белого цвета) должны быть удалены мытьем пресной водой под давлением или с применением щетки. Наилучшим методом является мытье пресной водой с использованием щетки для удаления растворимых солей цинка. Большинство покрытий, основанных на не-омыляемых полимерах, могут наноситься прямо на оцинкованную поверхность, подготовленную таким образом. Когда мытье пресной водой с использованием щетки невозможно, следует использовать кислотные растворы для травления. Более детальная информация по методам и составу растворов для травления может быть получена непосредственно в International Protective Coatings. Когда сталь обрабатывают пассивными методами сразу после оцинковки, тогда ее можно в течение нескольких месяцев подвергать атмосферному воздействию или ободрать перед нанесением покрытия. Вообще травление не имеет никакого эффекта на свежую оцинкованную поверхность.

Другие цветные металлы

Поверхность должна быть чистой, сухой и обезжиренной (см. после Стали - Обезжиривание). Любые продукты окисления должны быть удалены мытьем пресной водой под давлением или с применением щетки. До окраски очищенная поверхность шлифуется под небольшим давлением мелкозернистым абразивом и неметаллическим абразивом и обрабатывается составом для травления. Для свинца, если поверхность полностью шлифуется, травление может быть опущено.

БЕТОН И ПОВЕРХНОСТЬ КАМЕННОЙ КЛАДКИ

Поверхность должна быть чистой, сухой и свободной от нефти, смазки и других загрязняющих примесей типа формовочных материалов или ремонтных составов, которые воздействовали бы на адгезию краски с основой. Содержание влаги в бетоне или каменной кладке должно быть не более 6 %. Как правило, в условиях умеренного климата период высыхания бетона составляет не менее чем 28 дней.

Замечание: окрашивание недостаточно высохшей поверхности приведет к образованию пузырей и шелушению краски, поскольку бетон постепенно теряет захваченную влагу.

Цементное молоко и поверхностная пыль, присутствующие на новом бетоне должны быть удалены. При окраске бетона или каменной кладки необходимо также принимать во внимание щелочность и пористость поверхности. Наиболее предпочтительная поверхностная обработка для бетона - пескоструйная обработка. Очистка проволочной щеткой также обеспечивает соответствующую чистоту поверхности для окраски, но требует большего усилия. Альтернативный способ – травление кислотосодержащим раствором с последующим мытьем пресной водой и сушкой. Любые трещины должны быть локализованы и заполнены соответствующим наполнителем до окраски. Вентиляционные отверстия могут также требовать заполнения – для получения необходимой информации проконсультируйтесь с International Protective Coatings.

Бетонные перекрытия

Подготовка бетонных перекрытий осуществляется пескоструйной обработкой, скарифицированием, шлифованием или вручную. Конечный выбор будет зависеть от состояния существующей поверхности, площади перекрытий, доступности для размещения оборудования и типа покрытия, которое нужно нанести.

- 1. Пескоструйная обработка** - бетон должен быть обработан абразивом с использованием замкнутого цикла.
- 2. Скарифицирование** - машины, вращающие закаленные цепи, которые удаляют старые покрытия и придают шероховатость бетонной основе. Скарифицирование обычно используется для площадей менее 250 м², для больших площадей нормальной практикой считается пескоструйная обработка.
- 3. Шлифование** - перекрытия должны быть полностью подготовлены с использованием механического шлифовального оборудования для удаления цементного молока, крошки и любого другого поверхностного загрязнения.

Заключительной операцией для всех методов подготовки является вакуумная очистка для удаления всей остаточной пыли.

Соображения безопасности

Всегда тщательно читайте и точно следуйте инструкциям по технике безопасности, рекомендованными производителями устройств по подготовки поверхности, прикладного оборудования, изделий и мер по обеспечению безопасности стройплощадки.

Всегда тщательно читайте и точно следуйте инструкциям по технике безопасности, рекомендованными изготовителями лакокрасочных покрытий.

Это общие положения для вашего предупреждения о важности определенных моментов при использовании индивидуальных продуктов. Эти формулировки не предназначены для внешних или специфических ситуаций.

Оговорка

Информация, представленная в этом справочнике предназначена только для общего руководства и не гарантирует того, чтобы быть абсолютно точной или полной. Если нет иного соглашения в письменной форме, все поставленные продукты и технические рекомендации, данные нами, подчинены нашим стандартным условиям продажи, копия которой представляется по запросу.