**ХИМИЧЕСКАЯ И МЕХАНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ ПОД ПОКРАСКУ.**

**ЧТО ВКЛЮЧАЕТ ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ ПОД ПОКРАСКУ?**

**Подготовка поверхности под окраску** — включает в себя ряд операций, как правило, это многостадийный процесс.

По сути, подготовка поверхности под покраску решает две задачи.

Первая и необходимая — это очистить поверхность, так чтобы на нее ровным слоем лег лакокрасочный материал. С поверхности нужно удалить консервационные масла, СОЖ, продукты коррозии, остатки старого лакокрасочного материала, грязь, металлическую пыль и т.п.

Эта задача решается с использованием таких стадий подготовки металлической поверхности под окраску, как обезжиривание и травление.

Очистку можно проводить с использованием механических методов подготовки поверхности под покраску.

Вторая задача состоит в существенном улучшении физико-механических и защитных свойств Пк.

Лакокрасочные покрытия в определенной степени влагопроницаемы, т.е. действуют практически как полупроницаемые мембраны. При эксплуатации, особенно в жестких климатических условиях (тропический, морской климат, перепады температуры), за счет осмотического давления влага попадает на поверхность изделия через поры лакокрасочного покрытия и инициирует коррозионные процессы на подложке, прежде всего металлической. Продукты коррозии разрушают адгезионную связь лакокрасочного покрытия и подложки, в результате чего покрытие начинает отслаиваться.

При использовании специальных химических средств подготовки поверхности под покраску на подложке формируются конверсионные покрытия, которые значительно улучшают физико-механические и защитные свойства последующего слоя лакокрасочного покрытия, увеличивая срок службы окрашенных металлических поверхностей.

**Полный технологический процесс подготовки поверхности под покраску состоит из стадий очистки и формирования защитных конверсионных покрытий.**

**ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ КОНВЕРСИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ?**

Это неорганические соединения, образующиеся на поверхности металлов под воздействием химических средств подготовки поверхности. В зависимости от химического состава, с помощью которого выполняется подготовка поверхности металла под покраску, формируются фосфатные, хроматные и оксидные соединения.

Конверсионные покрытия имеют разветвленную поверхность благодаря микро-кристаллической структуре и поэтому образуются прочные адгезионные связи с лакокрасочным покрытием.

Конверсионные покрытия находятся в стабильном состоянии и ингибируют подпленочную коррозию, а в случае повреждения лакокрасочного покрытия (царапина, скол) препятствуют распространению коррозии от места повреждения.

**КАК ВЛИЯЕТ ТИП ОКРАШИВАЕМОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ЕЕ ПОДГОТОВКУ ПОД ПОКРАСКУ?**

Подготовка металлической поверхности под покраску зависит как от типа этой поверхности, так и от ее исходного состояния.

Первой и обязательной операцией подготовки поверхности является очистка.

Если на изделии присутствуют только загрязнения (смазка, пыль и т.д), то достаточно обезжиривания. Обезжиривание может проводиться с использованием растворителей и щелочных водных моющих средств.

Можно так же использовать различные методы механической обработки.

Но если на поверхности присутствуют продукты коррозии, окалина или остатки старой краски, то окрашивать такой металл нельзя. Эти загрязнения удаляют с помощью как химического метода (травление), так и различных механических методов подготовки металла под покраску.

При использовании операции травления, ее проводят после обезжиривания или совмещают с ней.

Тип металла также влияет на подготовку поверхности под покраску. Если говорить о полной подготовке поверхности с получением конверсионных покрытий, то тип конверсионного покрытия зависит от типа металла.

Черные металлы (сталь, чугун) фосфатируют. Алюминий, магний и их сплавы хроматируют. Эффективной обработкой для цинка и кадмия, а также оцинкованной стали и цинковых сплавов может быть как фосфатирование, так и хроматирование.

При совместной обработке цветных металлов со сталью предпочтение отдают фосфатированию. Пассивирование, как заключительная обработка, применяется для всех металлов.

**КАКИЕ СУЩЕСТВУЮТ МЕТОДЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ ПОД ПОКРАСКУ?**

Механическая обработка поверхности под покраску может проводиться ручным и механизированным инструментом и различными абразивными материалами с использованием механических установок.

Механическая обработка поверхности позволяет удалить окалину, ржавчину, окислы, старое лакокрасочное покрытие, грубые загрязнения, продукты обугливания, остатки песка и шлака, а также получить необходимую шероховатость поверхности, способствующую увеличению адгезии лакокрасочного покрытия.

Перед механической очисткой замасленные изделия предварительно обезжиривают уайт-спиритом, растворителем Р-4 или щелочным водным раствором. Толстые органические слои загрязнений при толщине металла не менее 6 мм перед механической обработкой иногда удаляют газопламенной очисткой кислородно-ацетиленовой горелкой.

Ручные инструменты (проволочные щетки, шпатели, скребки) применяют при небольшом объеме работ. Для больших объемов используют механизированный инструмент (щетки, шарошки, абразивные круги, бесконечную абразивную ленту, игольчатые пистолеты).

При галтовке или виброабразивной обработке применяют абразивные насыпные материалы.

Галтовка — обработка мелких деталей во вращающихся барабанах. Она может быть сухой только с применением абразива или мокрой с использованием специальных жидких средств и абразива. В результате галтовки происходит очистка изделий, с поверхности снимаются окалина, заусенцы, неровности, уменьшается шероховатость изделий.

Виброабразивная обработка представляет собой механический или химико-механический процесс удаления мельчайших частиц металла и его оксидов с обрабатываемой поверхности, а также сглаживания микронеровностей в результате нанесения абразивом большого количества микроударов.

Среди различных методов механической подготовки поверхности под покраску широкое распространение получила струйная очистка с применением абразивных материалов. К ним относятся сухая абразивная очистка, водная абразивная очистка, водная струйная очистка. Эти виды обработки проводят с применением специального оборудования. В качестве абразивов чаще всего используют металлические песок или дробь, стеклянные шарики, шлаки.

Струйную абразивную обработку изделий проводят при толщине металла не менее 3 мм, обработка тонкостенных изделий допускается лишь в том случае, если при этом не нарушается их геометрическая форма. После сухой абразивной обработки изделия следует обеспылить и при необходимости обезжирить.

Нужно отметить, что обработанный механическими методами металл очень активен и во избежание появления вторичной коррозии должен быть немедленно окрашен или загрунтован. По этой же причине рекомендуется проводить механическую обработку при относительной влажности ниже 85%, при этом температура металла должна быть выше точки росы не менее чем на 3 ºС.

К несомненным достоинствам механических методов подготовки поверхности под покраску следует отнести возможность обработки изделий любых размеров, особенно крупногабаритных, как из черных, так и из цветных металлов, непосредственно на рабочих местах.

**Недостатки механической обработки** — значительная стоимость, высокая трудоемкость, невозможность обработки тонкостенных изделий сложной конфигурации.

Механическая подготовка поверхности под покраску решает задачу улучшения адгезии лакокрасочного покрытия за счет создание оптимальной шероховатости поверхности, но не придает поверхности антикоррозионных свойств. Одновременно эти задачи можно решить только с помощью подготовки поверхности под покраску химическими способами.

**Какие материалы и технологии применяют для химической подготовки поверхности?**

Технологический процесс химической подготовки поверхности под покраску проводится с использованием водных растворов специальных составов и состоит из ряда стадий.

Число этих стадий зависят от таких факторов, как тип металла, состояние поверхности, условия эксплуатации окрашенных изделий.

Обычно процесс химической подготовки поверхности состоит из следующих стадий.

1. Обезжиривание и очистка.
2. Удаление продуктов коррозии или окислов.
3. Активация.
4. Конверсионная обработка.
5. Финальная обработка (пассивация, промывка обессоленной водой).
6. Сушка.

**Между всеми стадиями подготовки поверхности под покраску проводится промывка водой, лучше в два этапа.**

Для жестких условий эксплуатации покрытий (открытая атмосфера), необходимо применять полный технологический процесс подготовки поверхности под покраску с нанесением защитных конверсионных покрытий. Если окрашенные металлические изделия эксплуатируются внутри помещения при нормальной влажности, то можно ограничиться только обезжириванием.

В нашем институте разработан широкий ассортимент слабо- и средне щелочных составов марки КМ для обезжиривания, состоящих из смеси солей (фосфаты, бораты, кальцинированная сода, силикаты) и ПАВ. Они могут применяться в ваннах окунания или в установках распыления.

Для обезжиривания стали рекомендуются составы: КМ-1, КМ-19, КМ-17, КМ-22; для цветных металлов — КМ-25, КМ-18М. Для обезжиривания и межоперационного хранения стальных и чугунных деталей — КМ-27, ХОС-3.

Если для подготовки поверхности черных металлов под покраску используется только обезжиривание, то для предотвращения вторичной коррозии при сушке необходимо проводить пассивацию. Хороший результат дает применение растворов на основе хрома (трех или шестивалентного).

Отметим, что недопустимо применять для пассивации перед окраской металла растворы нитрита натрия, три- и моноэтаноламина.

**Перечень всех стадий процесса подготовки поверхности под покраску, включая конверсионную обработку, зависит от типа металла.**

**Какая конверсионная обработка применяется для черных металлов?**

Стальные изделия перед окраской фосфатируют. В процессе фосфатирования на металлической поверхности образуется неорганическое покрытие из трудно-растворимых фосфорнокислых солей тяжелых металлов.

Фосфатные покрытия по своему составу делятся на кристаллические (цинкфосфатные) и аморфные (железофосфатные). Цинкфосфатные Пк превосходят железофосфатные покрытия по коррозионной стойкости, поэтому рекомендуются для подготовки поверхности изделий под покраску, эксплуатируемых в жестких климатических условиях.

**Цинкфосфатирование** применяется для подготовки поверхности кузовов автомобилей, сельхозтехники, строительных конструкций; **железофосфатирование** — для металлической мебели, бытовых приборов, светильников и т.п.

Полный технологический процесс фосфатирования состоит как минимум из 5 — 6 стадий и может осуществляться методами погружения и распыления.

Операцию железофосфатирования можно совмещать с обезжириванием, тогда количество стадий обработки сокращается до трех-четырех.

Промышленностью выпускаются разработанные нашим институтом современные фосфатирующие составы для подготовки поверхности перед всеми видами окраски.

Создание новых фосфатирующих составов идет по пути улучшения потребительских свойств формируемых фосфатных покрытий и экологических характеристик процесса фосфатирования. Это достигается за счет введения в рецептуры дополнительно катионов никеля и марганца и снижения концентрации цинка.

В автомобильной промышленности успешно применяются составы для кристаллического фосфатирования КФ-12, КФ-14, КФ-15, КФ-16, созданные взамен КФ-1, КФ-3.

Для одновременного обезжиривания и аморфного фосфатирования разработан новый состав КФА-10, формирующий утолщенные железофосфатные слои повышенной коррозионной стойкости взамен КФА-8.

**Особенность подготовки поверхности под окраску металлов, относящих к группе цветных**

Из цветных металлов чаще всего окрашивают оцинкованную сталь и алюминий, а также их сплавы.

Если условия эксплуатации изделий позволяют ограничить подготовку поверхности под покраску процессом обезжиривания, то необходимо учитывать особую нестойкость этих металлов к воздействию щелочных моющих средств.

При обработке в сильно щелочных водных составах они травятся и темнеют, поэтому для их обезжиривания рекомендуется использовать специальные моющие композиции.

Если необходимо провести полный технологический процесс подготовки поверхности алюминия с нанесением конверсионного (хроматного или бесхроматного) покрытия, то с поверхности алюминия под покраску необходимо травлением в сильнощелочных или в кислых растворах удалить оксидную пленку.

При небольшой зажиренности изделий процесс травления можно совмещать с обезжириванием.

У отечественных производителей изделий из окрашенного алюминия и оцинкованной стали бытует ошибочное мнение, что эти металлы не требуют полной подготовки поверхности под покраску с нанесением конверсионных покрытий.

Практика эксплуатации изделий из этих металлов во влажных условиях показала, что в отсутствие конверсионной обработки (хроматирования, пассивации, фосфатирования) под слоем лакокрасочного покрытия образуется легкая белая коррозия, вызывающая потерю адгезии вплоть до отслаивания покрытия.

На сегодняшний день наиболее эффективным методом подготовки поверхности металла под окраску является хроматирование.

На практике используются процессы желтого хроматирования (Алькон-1, Экомет А-001) и зеленого хроматирования (Алькон-4). Однако применение хроматирования ограничено из-за высокой токсичности соединений хрома. В нашем институте разработан и внедрен процесс беспромывочной экологически безопасной хроматной обработки в составе Формихром для обработки рулонного металла.

Ведущие европейские фирмы начинают внедрять бесхроматную обработку цветных металлов. Для этих целей используются химические средства на основе комплексных фторидных соединений циркония, титана или обработка с получением покрытий из сложных окислов никеля, кобальта, оксисиланов.

Для обработки цинка и оцинкованной стали вместо хроматирования с успехом может применяться фосфатирование, особенно если одновременно обрабатывается сталь.

**Какие технологии применяют при подготовке поверхности неметаллических поверхностей: полимеров, древесины, бетона, шифера, асбоцемента?**

Наша лаборатория занимается разработкой технологии и составов для химической подготовки поверхности металлов под покраску.

На практике мы сталкивались с подготовкой поверхности изделий из пластмасс, и хорошие результаты были получены при использовании кислого обезжиривающего состава КИМОС-5.

Однако выбор состава и технологии подготовки поверхности под покраску должен проводиться конкретно для каждого типа полимеров.

**Какими методами контролируют качество подготовки поверхности под покраску?**

Поскольку процесс подготовки поверхности под покраску многостадийный, то контроль его качества должен проводиться после каждой стадии обработки. На практике используется, прежде всего, визуальный контроль поверхности.

Качество обезжиривания оценивается протиркой поверхности белой ветошью или по смачиваемости поверхности водой при последующей промывке. Степень очистки от ржавчины и продуктов коррозии определяется осмотром поверхности при пятикратном увеличении.

Если используется конверсионная обработка, то контроль качества фосфатных и хроматных покрытий проводится на образцах-свидетелях: определяются масса покрытия на единицу поверхности, размер кристаллов.

**Самый главный показатель эффективной подготовки поверхности под покраску** — хорошие характеристики лакокрасочного покрытия: коррозионная стойкость и физико-механические свойства.

**Как влияет подготовка поверхности на свойства лакокрасочных покрытий?**

Определенная сложность состоит в том, что влияние качества подготовки поверхности на свойства комплексного лакокрасочного покрытия проявляется не всегда сразу после окраски. И часто за нарушения, связанные с подготовкой поверхности под подготовку, расплачивается потребитель.

Например, на плохо обезжиренную поверхность плохо наносится ЛКМ, остатки масла могут быть причиной кратерообразования. При плохом качестве обезжиривания покрытие имеет плохую адгезию.

Некачественная окончательная промывка или использование жесткой воды вызывают осмотическое вспучивание, особенно порошковых полиэфирных покрытий при эксплуатации во влажных условиях.

Причиной осмотического вспучивания лакокрасочных покрытий, образования пузырей, нарушения адгезии является ручная подготовка поверхности под покраску с использованием водорастворимых обезжиривающих средств без промывки и горячей сушки.

Долговечность лакокрасочного покрытия, защита от нитевидной и подпленочной коррозии напрямую связаны с такими стадиями подготовки поверхности, как фосфатирование, хроматирование и пассивация.

Плохо проведенная подготовка поверхности под покраску или неправильный выбор ее стадий обязательно проявятся в разрушении лакокрасочного покрытия тем быстрее, чем жестче условия его эксплуатации.

**Как правильно выбрать материалы и технологию подготовки конкретных окрашиваемых поверхностей?**

Выбор технологии подготовки поверхности под покраску зависит от трех основных факторов: условий эксплуатации окрашенных изделий, типа металла и состояния исходной поверхности. Гост 9.402-2004 «ЕСЗКС». Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию предусматривает десятки различных схем подготовки поверхности для разных металлов и условий эксплуатации.

Именно условия эксплуатации определяют, будет ли процесс подготовки поверхности под покраску полным с включением конверсионной обработки или достаточно ограничиться только очисткой.

Тип металла определяет вид конверсионной обработки (фосфатирование, хроматирование, пассивация). Состояние исходной поверхности (наличие ржавчины, окалины, оксидных слоев) диктует необходимость использования операций травления или механической очистки.

Кроме того, необходимо учитывать тип применяемого ЛКМ, габариты изделия, производственные площади, имеющееся оборудование, финансовые возможности.

Способы нанесения и тип ЛКМ предъявляют требования к качеству конверсионных покрытий, особенно при использовании электроосаждения или нанесения порошковых ЛКМ.

Габариты изделия, программа производства обусловливают способ нанесения составов:

* погружение в ванны или распыление в камерах;
* циклический или непрерывный конвейер.

**К сожалению, из-за отсутствия финансовых возможностей часто отказываются от оптимальной технологии в ущерб качеству окраски.**

Материалы для подготовки поверхности выбирают, когда известны технологии и оборудование для подготовки поверхности под покраску.

Сейчас на рынке представлен широкий ассортимент отечественных и зарубежных составов, при выборе которых нужно обязательно быть уверенным, что эти материалы обеспечат необходимое качество подготовки поверхности под покраску, а их цена соответствует качеству.

**В заключение хочется отметить, что выбор технологии подготовки поверхности и используемых материалов под покраску является ответственным этапом и должен производиться индивидуально для каждого конкретного случая с привлечением квалифицированных специалистов.**