

Как организовать участок подготовки поверхности перед окрашиванием

При создании или реконструкции участка окраски жидкими или порошковыми ЛКМ необходимо прежде всего выбрать технологию и метод подготовки поверхности изделий перед окрашиванием. Существуют механические и химические методы подготовки поверхности. Механические методы имеют целый ряд ограничений в применении и не способны обеспечить хорошие защитные свойства лакокрасочных Пк, особенно при их эксплуатации в жестких условиях. В настоящее время широкое распространение получили химические методы подготовки поверхности, так как они позволяют обрабатывать изделия любой формы и сложности, легко поддаются автоматизации и обеспечивают высокое качество поверхности окрашиваемых изделий.

Как правильно выбрать технологический процесс подготовки поверхности? *

ГОСТ 9.402 "ЕСЗКС. Покрyтия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием" предусматривает десятки различных схем подготовки поверхности для разных металлов, лакокрасочных Пк и условий эксплуатации. Как же производителям выбрать подходящую для них технологию.

Полная химическая подготовка включает тщательную очистку поверхности и формирование на ней высококачественного конверсионного слоя. В зависимости от типа применяемых химических веществ на металле могут формироваться хроматные или фосфатные конверсионные слои.

Конверсионный слой, являясь промежуточным между металлической поверхностью и лакокрасочным Пк, обеспечивает чистую и равномерно обезжиренную поверхность, на которую легко наносится ЛКМ. Образовавшееся Пк обладает хорошей адгезией за счет химических и физических связей с микроструктурой конверсионного слоя, а также способствует ингибированию подпленочной коррозии благодаря хорошим изоляционным свойствам.

Выбор технологии подготовки поверхности зависит от трех основных факторов: условий эксплуатации окрашенных изделий, типа металла и применяемого ЛКМ.

С точки зрения подготовки поверхности металлы можно разделить на две категории: черные - сталь, чугун и цветные - алюминий, оцинкованная сталь, сплавы цинка, медь и др.

Для подготовки поверхности черных металлов применяют фосфатирование, цветных - как правило, хроматирование. При одновременной обработке с черными металлами цинка и алюминия предпочтение отдают фосфатированию. Пассивирование применяют на заключительной стадии после операций фосфатирования, хроматирования и обезжиривания.

Хорошие защитные свойства Пк на стальных изделиях достигаются при получении кристаллических фосфатных слоев. Процесс кристаллического фосфатирования состоит не менее чем из 6 стадий. Для изделий, эксплуатируемых не в жестких условиях, возможно применение аморфного фосфатирования, которое может быть выделено в отдельную стадию или совмещено с обезжириванием. В последнем случае обработка сокращается до 3 - 4 стадий. Процесс аморфного фосфатирования можно применять для обработки алюминия как экологически более чистый по сравнению с хроматированием, но аморфные фосфатные слои уступают хроматным по коррозионной стойкости. Между всеми стадиями химической обработки необходима промывка водой. Окончательная промывка, особенно для изделий, эксплуатирующихся в открытой атмосфере, должна проводиться деминерализованной водой. Увеличение числа промывок с противотоком воды улучшает качество и снижает расход воды.

Технологические процессы подготовки поверхности изделий, эксплуатирующихся внутри помещений, могут состоять из 3 - 5, в жестких условиях из 6 - 12 стадий. Практически во всех случаях после проведения химической подготовки поверхности изделия сушат от влаги в специальных камерах.

Ниже приводится полный цикл химической подготовки поверхности:

- обезжиривание;
- промывка питьевой водой;
- нанесение конверсионного слоя;
- промывка питьевой водой;

- промывки деминерализованной водой;
- пассивация.

Технологический процесс кристаллического фосфатирования предусматривает стадию активации непосредственно перед нанесением конверсионного слоя. При применении хроматирования могут быть введены стадии осветления (при использовании сильнощелочного обезжиривания) или кислотной активации.

Выбор технологии, обеспечивающей высокое качество подготовки поверхности перед окраской, обычно ограничен размерами производственных площадей и финансовыми возможностями. Если таких ограничений нет, то следует выбирать многостадийный технологический процесс, гарантирующий необходимое качество получаемых лакокрасочных Пк. Однако, как правило, с ограничивающими факторами приходится считаться. Поэтому для выбора оптимального варианта предварительной обработки поверхности следует провести предварительные испытания предполагаемых Пк в специализированной сертифицированной лаборатории, которая выдаст соответствующее заключение. Для этого в лабораторию необходимо представить образцы подложек, из которых изготавливают изделия или фрагменты изделий. Образцы надо представлять с реальным состоянием окрашиваемой поверхности, сложившимся к моменту поступления на участок предварительной обработки: наличие окалины, ржавчины, консервационного масла, пассивных пленок и др. Необходимо указать следующие данные:

- тип обрабатываемого металла и его марку;
- при обработке разных металлов - долю каждого в общем объеме;
- систему или тип применяемого ЛКМ;
- условия эксплуатации изделий;
- площадь, предполагаемую для организации участка предварительной обработки;
- высоту помещения и желаемый тип транспорта изделий (конвейер, тельфер, кран-балка и др.);
- количество обрабатываемых изделий шт/год и м²/год);
- годовой фонд рабочего времени.

Какой метод химической обработки предпочтительнее ?

Для химической подготовки поверхности применяют распыление (струйная обработка низкого давления), погружение, паро- и гидроструйный методы.

Для реализации первых ДВУХ методов используют специальные агрегаты химической подготовки поверхности (АХПП).

Выбор метода подготовки поверхности зависит от производственной программы, конфигурации и габаритов изделий, производственных площадей и ряда других факторов.

Обработка распылением

Для обработки методом распыления можно применять АХПП как тупикового, так и проходного типов. Высокую производительность обеспечивают агрегаты проходного типа непрерывного действия.

Максимальная скорость движения конвейера в АХПП ограничивается возможностью качественного нанесения ЛКМ в камере окраски и составляет, как правило, не более 2,0 м/мин. При возрастании скорости конвейера потребуются расширение производственных площадей. Увеличение числа стадий обработки повышает качество подготовки поверхности, но при этом требуется увеличение длины АХПП и производственных площадей.

Использование оборудования периодического действия позволяет уменьшить длину агрегата за счет того, что становятся ненужными входной, выходной и переходные тамбуры. Значительному сокращению производственных площадей способствует последовательное совмещение двух стадий в одной секции АХПП.

Большим достоинством АХПП проходного типа является возможность применения единого конвейера для участков подготовки поверхности и окраски изделий.

Обработка погружением

Для обработки методом погружения используют АХПП, состоящие из ряда последовательно расположенных ванн, оборудования перемешивания, транспортера, разводки трубопроводов, камеры сушки. Изделия транспортируют с помощью тельфера, автооператора или кран-балки. Агрегат обработки погружением занимает значительно меньше производственной площади по сравнению с агрегатом обработки распылением. Но в этом случае после подготовки поверхности потребуются введение

дополнительной операции - перевешивания изделий на конвейер окраски.

Необходимо отметить, что лучшее качество обезжиривания достигается при обработке методом распыления, в то время как при погружении возможна обработка скрытых сечений и кромок изделий. Наилучшее качество подготовки достигается при использовании метода, комбинирующего распыление и погружение, при котором стадия фосфатирования проводится погружением с одновременным перемещением изделий в фосфатирующем растворе, циркулирующем навстречу движению изделия.

Пароструйный метод

Для подготовки к окраске крупногабаритных изделий, а также при отсутствии необходимых производственных площадей возможно применение пароструйной обработки (обезжиривание с одновременным аморфным фосфатированием). Обработка производится оператором вручную стволочистителем, из которого на изделия распыляется пароводяная смесь при температуре 140°C и давлении 10 - 30 атм с добавками специальных химикатов.

Для пароструйной обработки можно применить стационарные и передвижные установки. В стационарных установках нагрев осуществляется паром при давлении 4,5 - 5,0 атм. Такие установки пригодны для обработки практически любых изделий. Передвижные установки, где для нагревания используют жидкое топливо, не могут применяться для обработки металлоемких изделий толщиной более 1 мм, так как их поверхность прогревается недостаточно для испарения влаги и может возникнуть вторичная коррозия. При необходимости панель управления передвижных установок располагается рядом с оператором, а сама установка - в отдельном помещении. Как правило, передвижные установки могут работать в гидроструйном режиме при температуре до 80°C и давлении до 200 бар. Кроме того, при комплектации специальными насадками эти установки способны работать в режиме гидрораспыления.

Наилучшее качество подготовки достигается при использовании метода, комбинирующего распыление и погружение, при котором стадия фосфатирования проводится погружением с одновременным перемещением изделий в фосфатирующем растворе, циркулирующем навстречу движению изделия.

Как контролировать качество рабочих растворов?

В соответствии с ГОСТ 9.402 рабочие растворы необходимо контролировать не менее двух раз в смену. Для проведения анализа растворов следует организовать в отдельном помещении рабочее место лаборанта и оснастить его необходимой стеклянной посудой и оборудованием для проведения титрования. Величину рН определяют с помощью рН-метра или ионометра. Этими же приборами можно пользоваться при определении ионов фтора. Анализ растворов проводят в соответствии с технологической инструкцией и по его результатам корректируют рабочие растворы.

Нужно ли предусматривать вспомогательное оборудование для приготовления и корректирования рабочих растворов?

Если в АХПП за 1 ч обрабатывается не более 200 - 300 м поверхности, то специальное вспомогательное оборудование для приготовления и корректирования растворов необязательно. Загрузку и корректировку рабочих растворов можно проводить вручную путем введения рассчитанного количества исходного или корректирующего состава. При более высокой производительности линии необходимо использовать такое оборудование для получения равномерного качества подготовки поверхности.

Для приготовления обезжиривающего концентрата следует применять аппарат, снабженный мешалкой и рубашкой. Концентрат подают в рабочую ванну для заправки центробежным или дозировочным насосом, для корректирования - центробежным насосом и периодическом режиме или непрерывно дозировочным насосом. Аналогичный аппарат нужно предусмотреть для приготовления активирующего концентрата.

Исходный фосфатирующий концентрат можно подавать в рабочую ванну откачным штанговым насосом непосредственно из тары поставщика (бойлер, бочка). Корректирующий концентрат подают дозировочным насосом также из тары поставщика.

Концентрат нитрита натрия (ускорителя фосфатирования) приготавливают в специальной емкости с перемешиванием барботажем воздуха. Его концентрированный раствор также подается дозировочным насосом, а при малой производительности - самотеком через регулировочный кран.

Какова технология очистки сточных вод и регенерации рабочих растворов?

При эксплуатации АХПП для получения требуемого качества подготовки поверхности возникает необходимость производить сбросы сточных вод в городскую канализацию. Состав и объемы сточных вод определяются при расчете материального баланса принятой технологии подготовки поверхности. Методика

расчета материального баланса разработана в НИИ ЛКП.

Однако установленные предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ не допускают сброса в городскую канализацию не только рабочих растворов, но и промывной воды от самой чистой промывки.

При наличии на предприятии общезаводских очистных сооружений проблем со стоками скорее всего не возникнет, так как они могут очищаться до требуемых значений ПДК перед сбросом в городскую канализацию. Некоторые фирмы одновременно с АХПП приобретают локальные очистные сооружения, способные очистить сточные воды от вредных веществ, присутствующих на всех стадиях подготовки поверхности до уровня ПДК, соответствующих требованиям для сброса в городскую канализацию.

Во многих случаях устанавливают специальное оборудование с применением различных физико-химических способов очистки сточных вод до степени деминерализованной воды, которую затем возвращают в технологический цикл.

Установка локальных очистных сооружений или специального оборудования очистки стоков до деминерализованной воды требует дополнительных производственных площадей и больших капитальных затрат. Отказаться от дорогостоящих очистных сооружений и оборудования деминерализации стоков позволяет создание малоотходной технологии подготовки поверхности с реализацией противоточных схем движения потоков жидкостей и регенерацией рабочих растворов и промывных вод. В каждом отдельном случае можно предусмотреть различные способы создания малоотходной технологии подготовки поверхности. Выбор требуемой технологии очистки сточных вод или их регенерации определяется разработчиками совместно с заказчиком оборудования.

Для регенерации обезжиривающих растворов применяют установки очистки от масляных и механических загрязнений, которые в 5 - 8 раз продлевают срок службы раствора. Аналогичные установки используют и для регенерации растворов одновременно обезжиривания и фосфатирования. Для этих целей хорошо себя зарекомендовали установки типа "Мойдодыр".

Растворы кристаллического и отдельного аморфного фосфатирования подвергают только фильтрации от ила. Растворы хроматирования и хромосодержащей пассивации можно очищать на сорбционных установках с возвратом воды в технологический цикл.

Увеличение последовательных промывок после определенных стадий до двух - трех с противотоком воды часто позволяет отказаться от регенерации промывных вод или их сбросов при сохранении необходимого качества промывки.

В каждом отдельном случае можно предусмотреть различные способы создания малоотходной технологии подготовки поверхности. Выбор требуемой технологии очистки сточных вод или их регенерации определяется разработчиками совместно с заказчиком оборудования.

Выбор технологии подготовки поверхности - ответственный этап организации окрасочных работ, так как он во многом определяет качество будущего лакокрасочного покрытия и должен производиться с привлечением квалифицированных специалистов. Только такой подход может обеспечить высокое качество окраски и заданный срок службы изделия.

*По материалам журнала "Промышленная окраска - Технологии, Материалы, Оборудование" 0/2002