

Как правило, все изделия, на которые наносятся покрытия, требуют предварительной обработки, зависящей от материала и назначения изделия. Важна максимальная надежность процесса, поскольку предварительная обработка кардинально влияет на функциональные и оптические характеристики окрашенной поверхности. Вместе с тем глобальная конкуренция требует все более эффективной и устойчивой предварительной обработки и очистки.

Экология и железофосфатирование

Чтобы эффективно защитить металлические поверхности от коррозии и добиться идеальной адгезии покрытий, в ходе промышленной предварительной обработки поверхности подвергают железофосфатированию. Для этого применяют распыление, погружение или высокое давление вручную, обычно при рабочих температурах в диапазоне от 40 до 60 °C (от 104 до 140 °F), причем обезжиривание и фосфатирование осуществляют за одну стадию. Недавно разработаны процессы, которые могут идти при температуре от 30 до 35 °C (от 86 до 95 °F). Кроме того, появилось однокомпонентное безфторное фосфатирование, пригодное для нанесения покрытий путем распыления и погружения. Этот процесс обладает экологическими и экономическими преимуществами.

Нанокерамическая предварительная обработка без образования осадка, совместимая со многими металлами

Для того чтобы превзойти железофосфатирование по уровню защиты от коррозии и улучшить адгезию покрытий, применяют цинкфосфатирование. Этот процесс служит для обработки деталей, востребованных в производстве автомобилей, строительной техники и сельскохозяйственных машин. Несмотря на регулярную оптимизацию упомянутых процессов, не обходится без недостатков. К ним относятся содержание тяжелых металлов, сложность технологического процесса и большое количество осадка.

В итоге популярность приобретает так называемая нанокерамическая предварительная обработка, которую можно с легкостью реализовать в рамках существующей технологии. Этот процесс в отличие от железофосфатирования и цинкфосфатирования применим для многих металлов, а также он обладает экономическими, экологическими и технологическими преимуществами. Среды, применяемые для распыления, погружения и рулонного покрытия, не содержат тяжелых металлов, что значительно сокращает усилия и затраты, связанные с очисткой сточных вод, переработкой отходов и обслуживанием оборудования.

Кроме того, нанокерамическая технология позволяет получить химические покрытия на стали, алюминии и цинке с помощью всего одной регулировки ванны, причем с точки зрения защиты от коррозии они не уступают цинкфосфатированию, а зачастую даже превосходят



ТЕНДЕНЦИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ: ИДЕАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ ПОКРЫТИИ

ДОРИС ШУЛЬЦ

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ СОЗДАЕТСЯ МНОГО НОВЫХ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ, А ТАКЖЕ РЕКОНСТРУИРУЮТСЯ СУЩЕСТВУЮЩИЕ. ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКИХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПРОИЗВОДИМЫХ ИЗДЕЛИЙ НЕОБХОДИМО ДОСТИГАТЬ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА НАНОСИМЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ (ПК), ЧТО ВОЗМОЖНО ЛИШЬ ПРИ ВЫСОКОМ УРОВНЕ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ.

Алюминиевую пластину с нанокерамической предварительной обработкой и однослойным порошковым покрытием испытывали в солевом тумане уксусной кислоты в течение 1000 ч. Никаких признаков проникновения солей в пластину не выявлено
Источник изображения: NABU-Oberflächentechnik

его. Осаждаемый слой крайне тонок и имеет очень большую площадь поверхности, благодаря чему адгезия краски выше по сравнению с цинкфосфатированием. Например, стальная поверхность, изначально серая, после предварительной обработки приобретает золотистый цвет или оттенок от синего до светло-фиолетового. Это происходит оттого, что значение pH смещается из-за эффекта травления. К тому же керамика осаждается на поверхности, причем толщина слоев находится в нанодиапазоне. Материалы для предварительной обработки не содержат никаких наночастиц.

По сравнению с цинкфосфатированием нанокерамический технологический процесс более простой, он включает (в идеале) 5 этапов:

- 1) щелочное обезжиривание;
 - 2) промывка;
 - 3) промывка деионизированной водой;
 - 4) образование нанокерамического химического покрытия при значении pH от 4 до 6, в течение 30–120 с при комнатной температуре;
 - 5) промывка ионизированной водой.
- Концентрацию величины pH в нанокерамической ванне можно отслеживать и корректиро-

вать вручную либо автоматически. Затраты на мониторинг сокращаются. Потребление пресной воды, химических веществ и энергии, а также количество сточных вод можно уменьшить с помощью каскадного скруббера для технологической воды, начиная с последнего промывания через щелочное обезжиривание. Кроме того, при использовании этой технологии нет фосфатного осадка, который нужно утилизировать.

Как и в случае с железосфатированием, нанокерамическая технология позволяет установить систему из одной ванны с одновременным обезжириванием и предварительной обработкой; можно соответствующим образом преобразовать уже имеющуюся систему.

Обезжиривание и травление с помощью возобновляемого сырья

Вместе с тем материалы на основе возобновляемого сырья были разработаны для предварительной обработки деталей из стали, железа и алюминия. Например, неионные поверхностно-активные вещества (алкилполигликозиды и амфотерные поверхностно-активные вещества – ПАВ) могут быть получены из крахмала

и сиропа глюкозы на основе бетаинов или сул-таинов. Они применяются в порошкообразных, слабощелочных и не содержащих бораты чистящих средствах. Еще один пример: отходы, получаемые при переработке сахарной свеклы, используются в качестве сырья для производства экологически безопасных, нетоксичных травильных растворов для алюминия, стали и железа.

Снежная очистка

Детали, изготовленные из пластмасс (обычных или армированных), предварительно обрабатываются мощной моечной системой с водным моющим средством и нагнетательной сушилкой. Однако этот затратный, громоздкий и энергоем-

кий вариант все чаще заменяется альтернативными процессами, например, струйной очисткой сухим (углекислотным) снегом или плазменной обработкой.

Струйная очистка сухим снегом зарекомендовала себя во многих областях, например, в автомобильной промышленности и в сфере поставок комплектующих для автомобильной отрасли. Этот метод на 50% экономит инвестиционные расходы, на 20% – текущие расходы и на 80% – занимаемое пространство. Нетоксичный и негорючий сухой снег производят из переработанной жидкой двуокиси углерода, так что криогенная очистка (криогенный бластинг) является экологически безопасным процессом. Этим способом можно аккуратно удалять твердые час-

” СТРУЙНАЯ ОЧИСТКА СУХИМ СНЕГОМ ЗАРЕКОМЕНДОВАЛА СЕБЯ ВО МНОГИХ ОБЛАСТЯХ, НАПРИМЕР, В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И В СФЕРЕ ПОСТАВОК КОМПЛЕКТУЮЩИХ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.



1.

С помощью струйной очистки сухим снегом можно аккуратно удалять твердые частицы и пленочные загрязнения с изделий, состоящих из различных пластмасс и композитов

Источник изображения: Venjakob

2.

Обезжиривающие вещества на основе возобновляемого сырья имеют такую же эффективность, как и обычные обезжиривающие материалы

Источник изображения: NABU-Oberflächentechnik-Photo

3.

Предварительная обработка представляет основу для высококачественных покрытий

Источник изображения: Woerwag

4.

Процесс струйной очистки сухим снегом можно легко автоматизировать и объединить с процессом окраски

Источник изображения: asr

тицы и пленочные загрязнения с изделий, состоящих из различных пластмасс и композитов. Жидкий диоксид углерода, пройдя через сопло, расширяется и ускоряется сжатым воздухом до ультразвуковой скорости. Очищающий эффект основан на сочетании механического, термического и химического воздействия, благодаря чему сухой снег удаляет загрязнения в сухом виде и без осадка даже из очень малых отверстий. Внутренние возможности этого метода и минимальные требования к пространству позволяют объединить процессы очистки и окраски и, таким образом, исключить появление новых загрязнений, например, при транспортировке или хранении. Дополнительным преимуществом сухой очистки является большая свобода при проектировании соответствующих компонентов.

Очистка и активация за один этап

Плазменная очистка также представляет собой сухой способ очистки. Различают плазменную очистку при низком давлении и плазменную очистку при атмосферном давлении.

Плазменная очистка при низком давлении проводится в вакуумных герметичных камерах. Это позволяет очищать детали сложной формы независимо от их количества. Кроме того, можно разнообразить применение технологических газов, поскольку обработка осуществляется в пустом, герметично закрытом пространстве.

Очистка при атмосферном давлении осуществляется прямыми либо косвенными коронными разрядами (диэлектрический барьерный разряд). Прямой разряд непосредственно воздействует на заготовки. Для косвенного разряда при атмосферном давлении используются так называемые плазменные головки (сопла): разряд происходит в плазменной головке и направляется к обрабатываемой поверхности при помощи сжатого воздуха. Более простая системная технология без вакуумных компонентов позволяет снизить инвестиционные затраты. Кроме того, плазменную систему, работающую при атмосферном давлении, можно легко включить в состав автоматизированной производственной линии.

Плазмой можно эффективно удалять тонкие органические загрязнения. Чаще всего в качестве технологического газа для очистки перед процессом покраски используют воздух, скорость удаления материала возрастает с увеличением концентрации кислорода.

При обработке плазмой поверхность одновременно очищается и активируется. Эта двойная функция обусловлена физическими и химическими характеристиками процесса. И при низком, и при атмосферном давлении органические загрязнения разбиваются на короткие летучие цепи и окисляются кислородом до воды и углекислого газа. При этом свободные ионы и электроны вступают в реакцию с поверхностью и образуют полярные группы, посредством чего поверхностное натяжение доводится до идеального значения для последующего процесса окраски. Таким образом, с помощью плазменной обработки можно достичь поверхностного натяжения более 72 мН/м. ■

