

Анализ методов подготовки поверхности перед нанесением покрытия
газотермическим методом

Т.Ю. Никонова¹, Г.С. Жетесова¹, Д.С. Жунуспеков¹.

Карагандинский технический университет, г.Караганда, Казахстан

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные методы подготовки поверхностного слоя для нанесения износостойких покрытий. Проведен сравнительный анализ этих методов, который показал, что использование дробеструйной обработки является наиболее приемлемым методом.

Ключевые слова. Обработка, покрытия, шлифование, полирование, песок, дробь, абразив.

В настоящее время постоянно выдвигаются новые требования к надежности, долговечности, конкурентоспособности изделий горной промышленности, к специфическим условиям эксплуатации машин и механизмов, которые принципиально не могут быть решены при использовании какого-либо одного сложнолегированного сплава. Степень надежности и долговечности машин и механизмов во многом зависит от способности составляющих их деталей противостоять вредному воздействию износа, коррозионно-активных сред, циклических контактных нагрузок. В значительной мере эта проблема решается нанесением на металлические поверхности износостойких покрытий.

Одним из перспективных направлений решения этой проблемы является применение современных технологий нанесения функциональных покрытий.

К покрытиям конструкционного назначения предъявляется ряд требований [1]:

- толщина покрытия должна быть более 14мкм;
- материал покрытия должен обладать твердостью выше 12ГПа;
- температура процесса не должна превышать 600 °С;
- адгезия к конструкционным материалам должна быть выше 50МПа;
- защитный слой должен быть беспористым и коррозионно-стойким;
- технология должна обеспечивать нанесение покрытия одинаковой толщин на изделиях сложной формы, причем толщина покрытия должна быть заданной и контролируемой;
- морфология поверхности покрытия должна быть гладкой, чтобы ее можно было легко довести до нужной чистоты.

Подготовка поверхности является очень важным этапом в получении защитного покрытия. Степень защиты напрямую зависит от адгезии покрытия, т.е. от степени скрепления его с поверхностью металла. Все процессы подготовки поверхности направлены как раз на повышение адгезии.

Про традиционные составы для подготовки поверхности водными растворами все уже известно, технологии отработаны и успешно работают на многих предприятиях. Но ничто не стоит на месте, и постоянно ведутся разработки новых инновационных составов.

Механические способы подготовки поверхности для нанесения покрытия [2]:

- пескоструйная обработка;
- дробеструйная обработка;
- галтовка;
- крацевание;
- шлифование;
- полирование.

Пескоструйная обработка. Обработка поверхности металлического изделия подаваемым под давлением сжатого воздуха кварцевого песка называется пескоструйной обработкой. Данный процесс предназначен для удаления с поверхности изделия толстого слоя окалины, ржавчины или литейного пригара. К преимуществам данного способа относится эффективность очистки – поверхность изделия после пескоструйной обработки приобретает матовый светло-серый цвет, и равномерную шероховатость поверхности. Детали после пескоструйной обработки очищают от пыли потоком сжатого воздуха, обезжиривают и промывают.

Сухая пескоструйная обработка применяется редко, т. к. в процессе образуется большое количество вредной кварцевой пыли, которая не всегда в полном объеме удаляется системой вентиляции. Обработка влажным песком или смесью воды и песка (гидроабразивная обработка) более целесообразна, т. к. образование пыли исключено. В современном пескоструйном оборудовании используются беспылевые сопла, способствующие удалению пыли непосредственно у места ее образования.

При дробеструйной обработке вместо песка используют зерна стальной или чугуной дроби круглой или остроугольной формы (рисунок 1). К преимуществам такой обработки следует отнести отсутствие пыли и возможность многократного использования дроби. Кроме того, поверхность изделия под воздействием дроби упрочняется. Недостатком дробеструйной обработки является повышенная шероховатость поверхности с возможным образованием мелких следов от удара дроби. В целом качество поверхности после дробеструйной обработки ниже по сравнению с пескоструйной.



Рисунок 1 – Дробеструйная установка

Галтовка – процесс очистки мелких деталей во вращающихся барабанах под воздействием кварцевого песка, наждака, пемзы, стальной дроби, осколков стекла. В процессе с деталей удаляются небольшие заусенцы, шлам, различные загрязнения (рисунок 2). Различают сухую галтовку, которая применяется в качестве окончательной механической обработки для удаления заусенцев и мокрую, при которой в барабан добавляется раствор соды, мыла, аммиака или серной кислоты. Мокрая галтовка применяется для подготовки деталей к гальваническому покрытию или удалению небольшой окалины и ржавчины. Барабан загружают деталями и галтующим материалом не более чем на 80% объема. После процесса очищенные детали помещают на специальную решетку, где отделяют галтующий материал, который используется повторно. Длительность процесса галтовки при скорости вращения барабана 30-60 об/мин может составлять от 2 часов для стальных изделий, до 15 часов для отливок из цветных металлов и 80 часов для отливок из серого чугуна.



Рисунок 2 – Установка для галтовки

Крацевание (рисунок 3). Процесс очистки стальных деталей при помощи стальных щеток на станке или вручную называется крацеванием. Виды загрязнений, удаляемые крацеванием: окислы, травильный шлам, остатки покрытий и др. Для крацевания цветных металлов используются щетки, изготовленные из латунной проволоки или других мягких материалов. Щетки в процессе смачиваются 3%-м раствором соды, поташа или извести.

Шлифование - механический процесс удаления мелких неровностей с поверхности материала с помощью абразивного материала. В качестве инструмента для шлифования на производстве используют круги различного диаметра с наклеенным на них абразивным материалом. В основном, на современном производстве используются специальные ленточно-шлифовальные станки, где в качестве шлифовального инструмента используется абразивная лента. Шлифование проводят в несколько этапов, постепенно снижая размер абразива.



Рисунок 3 – Процесс крацевания

Полирование — это финишная обработка поверхности изделия для придания ему зеркального блеска и идеального внешнего вида. Полирование проводится с применением специальных полировочных паст. Несмотря на видимую схожесть с процессом шлифования, полирование гораздо более сложный процесс, который включает в себя механическое, химическое и электрическое воздействие на обрабатываемый материал. Полирование применяется в производстве как до покрытия, так и после, в качестве конечной операции. Операцией, предшествующей полированию является операция матирования (засаливания) при которой поверхность изделия обрабатывается абразивным материалом с нанесенной на него полировочной пастой. Для полирования деталей небольших размеров часто используются метод, аналогичный мокрой галтовке – изделия помещают в барабан, заливают мыльным раствором (0,2-0,5% мыла). Полирующим материалом в данном случае служат стальные шарики диаметром 3-10 мм и окатанные фарфоровые осколки диаметром 5-20 мм. Барабан загружается примерно на 80% объема, объем стальных шариков составляет треть объема фарфора и 2-5 объема полируемых изделий.

Исходя из выше сказанного, для подготовки поверхности деталей для нанесения покрытий оптимальным будет метод дробеструйной обработки.

Примечание: Статья подготовлена в рамках грантового финансирования проектов Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан ИРН проекта № AP08856371

Библиографический список

1. Кудинов В. В., Бобров Г. В. Нанесение покрытий напылением. Теория, технология и оборудование. - М.: Металлургия, 1992. - 432 с.
2. Колесников К. С. Технологические основы обеспечения качества машин. - М.: Машиностроение, 1990. - 256 с.