

УДК 621.7

МЕТАЛЛИЗАЦИЯ НАПЫЛЕНИЕМ

*Игонин Н.В., студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Салахутдинов И.Р., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: *Металлизация, металлизационный слой, антифрикционное покрытие.*

В работе рассмотрен способ металлизации напылением, её процесс и области применения.

Металлизация напылением заключается в расплавлении подводящего к металлизатору металла и распылении его струей сжатого воздуха на предварительно подготовленную поверхность детали. Для металлизации применяют проволоку из стали, меди, цинка, свинца, бронзы, латуни, алюминия и кадмия, а также порошковые материалы. В зависимости от источника теплоты для плавления металла различают газовую, электрическую и плазменную металлизацию. [1]

При движении частиц в воздушном потоке и ударе их о поверхность они подвергаются механическим, химическим и термическим воздействиям. При металлизации происходит окисление металла и частичное выгорание некоторых элементов, входящих в состав электродов. Распыленный металл состоит из частиц сферической формы, покрытых снаружи оксидной пленкой высокой степени дисперсности. Частицы распыленного металла при ударе о напыляемую поверхность деформируются и вклиниваются в неровности поверхности основания и друг в друга. Наклеп частиц, микротакалка в зависимости от содержания углерода в стальной проволоке и наличие оксидов сообщают напыленному металлу, а также покрытию, за исключением цинкового, твердость выше твердости исходного материала. Пористость покрытия доходит до 10% его объема. Представляя собой пористую массу из мельчайших окисленных частиц, металлизационный слой имеет малую прочность при разрыве и отличается хрупкостью. Разрушение слоя происходит по границам частиц. Острые кромки металлизационного слоя склонны к выкрашиванию, поэтому перед напылением деталей следует снять фаски (45°) с прямоугольных кромок, а кромки смазочных отверстий и канавок тщательно закруглить. Глубина фрезерования канавок

должна составлять не более половины толщины слоя. Предварительный подогрев детали или заготовки повышает прочность сцепления покрытия с поверхностью детали [1,2].

Металлизационный слой имеет усадку, которая является причиной внутренних напряжений, значительно влияющих на прочность сцепления. Усадка слоя, нанесенного на наружную цилиндрическую поверхность, усиливает сцепление с увеличением толщины слоя до определенного, однако, предела. При дальнейшем увеличении толщины возможно появление продольных трещин. Усадка покрытия на внутренней цилиндрической поверхности способствует отрыву его от основания. Толщину слоя на такой поверхности рекомендуют не более 2-3 мм, но не более 0,2 толщины стенки (во избежание ее коробления) и не менее 0,5 мм. Иногда рекомендуется подогреть заготовку до 150°C, если нет опасений, что она покоробится. Нагрев свыше 180°C опасен из-за интенсивности образования оксидных пленок. Литературные данные о прочности сцепления покрытия с основным металлом противоречивы. Установлено, однако, что бронзовое покрытие хуже стального сцепляется со стальным основанием. Чугун как пористый материал хорошо сцепляется с покрытиями. По данным исследований, относящихся к стальному покрытию по стали, прочность сцепления металлизационного слоя с основным металлом при шероховатой поверхности составляет 50-60 МПа, при нарезании резьбы прочность сцепления 100-120 МПа, при анодно-механической обработке – 230 - 250 МПа.

Для создания более надежного сцепления предложены и испытаны различные способы. Применяют, например, гальваническое наращивание подслоя медью. Другое направление повышения прочности сцепления — металлизация в защитной среде. Замена воздуха инертным или восстановительным газом не исключает полностью образования оксидов, но сцепление покрытия с основанием повышается, возрастает прочность при разрыве и пластичность напыленного металла. [2,3]

Металлизация понижает сопротивление усталости детали в связи с подготовкой ее поверхности. Испытаниями на удар и изгиб образцов с металлизационным покрытием установлено, что разрушение слоя происходит в результате пластической деформации основного металла. Металлизационный слой в силу малой прочности при разрыве ограничивает нагружение валов на изгиб.

Антифрикционные свойства металлизационного покрытия благодаря его пористости высокие; даже стальное покрытие хорошо работа-

ет по стали (при хорошем смазывании и скорости скольжения не более 3,5 м/с).

Области применения металлизации: восстановление изношенных вкладышей подшипников и шеек валов; изготовление новых валов с металлизированными шейками и вкладышей, напыленных антифрикционным сплавом; восстановление направляющих станин и столов металлорежущих станков; ремонт чугунных изделий и т. п.

Металлизация — дешевый и производительный способ ремонта.

Библиографический список

1. <http://pavelmayorov.ru/metallizaciya-napileniem/>
2. Симдянкин, А.А. Контактно-силовое взаимодействие деталей цилиндрично-поршневой группы: монография / А.А. Симдянкин. - Саратов, 2003.- 144с.
3. Теоретическое обоснование применения различных металлов для снижения износа деталей ЦПГ / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко, К.У. Сафаров// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2010. – № 1 (11). - С. 127-131.

SPUTTER METALLIZATION

Igonin N.V.

Key words: *Metallization, metallization layer, antifriction coating.*

In this work, a sputtering metallization method, its process and application areas