

4) после захвата детали должен происходить поворот манипулятора на заданный угол для её переноса в бункер. Но можно сделать угол поворота зависимым от измеренного параметра, обеспечив сортировку деталей по нескольким бункерам, для чего понадобится добавить в управляющую схему ещё один конденсатор и ключ.

Заключение. Предложенная электрическая схема управления является предельно простой и не учитывает многие реальные факторы. Но она показывает, что некоторые задачи, которые считаются сложными для вычислительных систем, могут быть решены более простыми альтернативными способами.

Список цитируемых источников

1. Техническое зрение роботов / В. И. Мошкин [и др.] ; под общ. ред. Ю. Г. Якушенкова. — М. : Машиностроение, 1990. — 266 с.

УДК 621.793.669.018.25

Е. А. Расюк, В. В. Горбач

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ НАНЕСЕНИЯ ПСЕВДООЖИЖЕННЫМ СЛОЕМ НА ПОВЕРХНОСТЬ ШЛИЦЕВОГО СОЕДИНЕНИЯ КАРДАННЫХ ВАЛОВ РУЛЕВОЙ КОЛОНКИ

Введение. Большая часть деталей современного оборудования выходит из строя из-за поверхностного износа, вызванного трением или воздействием агрессивных сред. При этом изменяется только поверхностный слой трущихся частей детали, все остальные свойства остаются неизменными. Для решения задачи изменения поверхностного слоя деталей существуют различные методы нанесения полимерных покрытий.

Основная часть. К наиболее распространенным методам нанесения полимерного покрытия относят: 1) напыление псевдоожигенным слоем, 2) ворсовое напыление, 3) напыление с подогревом материала, 4) электростатическое напыление, 5) пламенное напыление, 6) нанесение покрытия ротационным способом.

Сегодня существует большое разнообразие полимерных покрытий. Одним из перспективных является порошковый термопластичный полиамид 11 Rilsan из натурального сырья. Данный материал имеет следующие преимущества: повышенные механические свойства и химическую стойкость (коррозионная стойкость, стойкость к истиранию и царапинам, ударная прочность, повышенная эластичность); сырье получается из возобновляемого источника, которым является касторовое масло; порошок нетоксичен [1].

Данный материал является одним из наиболее подходящих при изготовлении карданных валов и втулок рулевой колонки грузовых автомобилей МАЗ. При покрытии внутренней поверхности детали «втулка» полиамидом 11 Rilsan упрощается технология изготовления не только втулки, но и детали «вал». Исключается термическая обработка вала и втулки, входящих в состав карданного вала.

Более подробно рассмотрим напыление псевдоожигенным слоем, так как он является наиболее подходящим для покрытия карданного вала в существующих условиях. Данный метод имеет ряд преимуществ, которые отвечают эксплуатационным требованиям карданных валов рулевой колонки: равномерное нанесение покрытия на изделия сложной формы, возможность нанесения покрытия одновременно на внутреннюю и наружную поверхности в течение одной операции, большой диапазон размеров обрабатываемых изделий, отсутствие необходимости в последующей обработке, высокая производительность, экономичный расход порошка.

Данный метод нанесения покрытия состоит из пяти основных этапов (рисунок 1).

На этапе подготовки поверхности происходит очистка поверхностного слоя детали, на который в дальнейшем будет нанесено покрытие. Очистку можно производить при помощи пескоструйной обработки, фосфатирования и т. д.

Праймер — промежуточный материал для оптимального сцепления упрочняемой поверхности и полиамида.

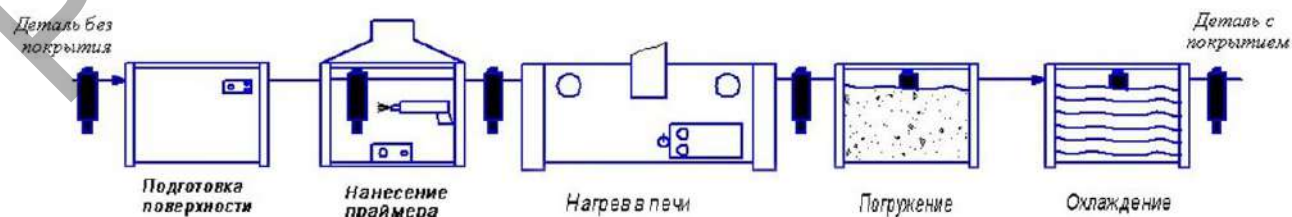


Рисунок 1 — Схема нанесения псевдоожигенного слоя

Существует три основных вида нанесения праймера: пневматическое, погружением и электростатическое напыление. Рассмотрим нанесение праймера электростатическим напылением с применением коронного разряда (рисунок 2).

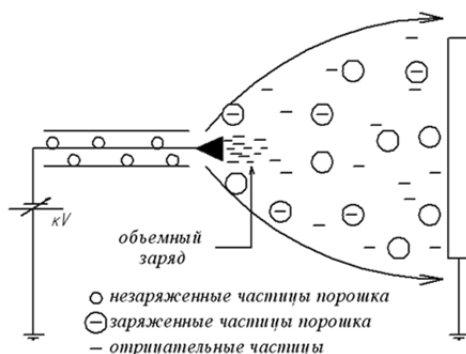


Рисунок 2 — Схема коронного разряда

В большинстве случаев в системах зарядки коронным разрядом используется отрицательная полярность зарядного электрода. Напряженность электрического поля достигает максимального значения у конца зарядного электрода, а при достижении некоторого уровня здесь происходит коронный разряд. Коронный разряд представляет собой тип холодной плазмы, когда в области короны появляются свободные электроны, которые заполняют пространство между распылителем и деталью. Эти электроны присоединяются к молекулам воздуха, создавая таким образом отрицательные ионы. Если электрическое поле за пределами области коронного разряда имеет достаточную напряженность, то ионы, в свою очередь, будут присоединяться к частицам порошка по мере его распыления. В результате между распылителем и деталью создается облако заряженных частиц порошка и свободных (неприсоединившихся) ионов. Совокупный заряд частиц порошка и свободных ионов, составляющих облако, называется «пространственным зарядом». Пространственный заряд создает свое собственное электрическое поле, которое взаимодействует с полем высоковольтного электрода и помогает осаждению частиц порошка на заземленную подложку [2].

Праймер наносится на предварительно нагретую до 50°C поверхность. Толщина слоя праймера составляет до 30 мкм. Полимеризация праймера занимает около получаса.

Нагрев в печи в течение получаса производится для лучшего взаимодействия праймера с основным покрытием.

Нагретую деталь погружают в ванну с псевдооживленным порошком один раз на 10...15 с для получения слоя от 200 до 500 мкм.

Деталь погружают в ванну с охлаждающей жидкостью, после чего поверхностный слой имеет необходимые свойства.

На ОАО «Барановичский автоагрегатный завод» при существующей технологии расход энергии на нанесение износостойких покрытий за год составляет 447 500 кВт. Расчёты показывают, что при использовании технологии нанесения покрытия из полиамида 11 Rilsan на поверхность шлицевого соединения карданных валов рулевой колонки расход электроэнергии составит 150 000 кВт / ч. Экономия электроэнергии по новой технологии при условии исключения операции цианирования составит 297 500 кВт / ч. Кроме того, исключение операции цианирования из технологии нанесения покрытия уменьшит трудоёмкость работы.

Заключение. Метод напыления псевдооживленным слоем экономически целесообразен для нанесения износостойких покрытий на детали, работающие в условиях повышенного износа.

Список цитируемых источников

1. Полиамид 11 Rilsan // Технология нанесения износостойких покрытий [Электронный ресурс]. — 2015. — Режим доступа: http://runeft.ru/library/korroziya/poliamid_11_rilsan_pokrytie_dlya_truboprovodnykh_sistem.htm. — Дата доступа: 02.03.2017.
2. Райзер, Ю. П. Физика газового разряда / Ю. П. Райзер. — 2-е изд. — М.: Наука, 1992. — 536 с.