

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ВАКУУМНЫХ ПОКРЫТИЙ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.

В рассматриваемых исследованиях производились напыления на сталь 45 многокомпонентных вакуумных покрытий. Попытки улучшить поверхностный слой данной стали обусловлены широким её применением на производстве.

В процессе напыления использовались два варианта композиции катодов: 12X18H10T+Al-Cu-Si; 12X18H10T+Ti. Использование в качестве одного из катодов хромоникелевой аустенитной стали можно объяснить следующими причинами: 1) наличие аустенитной структуры в поверхностном слое; 2) «закупоривание» хромом пор, возникших при напылении; 3) коррозионная стойкость покрытия, которая крайне необходима стали марки 45.

Рассмотрим подробнее напыление 12X18H10T+Al-Cu-Si. Распыление катодов производилось в газовой среде аргона при давлении газа в камере $P = 5 \cdot 10^{-3}$ мм рт.ст. Анализируя исследование [1] можно сделать вывод: композиционное покрытие, полученное в среде аргона, характеризуется незначительной шероховатостью поверхности. При этом наблюдается столбчатая структура. Такая морфология может являться основой улучшения как физико-механических, так и трибологических свойств материала основы. Значение микротвердости увеличилось почти в 1.5 раза. В покрытии наряду с железом содержится большое количество хрома, никеля, алюминия. Значительное количество углерода в покрытии обуславливает большое содержание в нем карбидных фаз. Вместе с этим отмечено наличие интерметаллидов основных легирующих элементов покрытия. Все это и объясняет наличие столбчатой

структуры и существенное повышение микротвердости покрытия. Результаты трибологических испытаний указывают на то, что износостойкость образцов с данным покрытием, существенно повышается. Покрытия при испытаниях истираются, но не отслаиваются, т.е. разрушаются по когезионному механизму, связанному с пластической деформацией и образованием усталостных трещин в материале покрытия. При этом коэффициент трения уменьшается почти в 2 раза. По-видимому, антифрикционная составляющая покрытия, действуя как смазочное вещество, снижает сопротивление сдвигу адгезионных связей.

Теперь рассмотрим напыление 12X18H10T+Ti. Распыление катодов производилось в газовых средах азота и аргона при давлении газа в камере $P = 5 \cdot 10^{-3}$ мм рт.ст. Анализируя исследование [2] можно сделать вывод: твердость покрытия, полученного при распылении катодов в азоте, в 10 раз выше твердости при распылении в аргоне при прочих равных. Это можно объяснить повышенным содержанием Ti в поверхностном слое благодаря формированию фаз нитрида титана, которые составляют 85,5 % покрытия.

Вывод: напыление хромоникелевой стали с алькусином – отличный вариант улучшения прочностных и антифрикционных свойств поверхностного слоя материала. Подобное напыление подходит для гильз пневмоцилиндров и других деталей, подверженных постоянному трению.

Напыление той же стали с титаном подходит для деталей, где требуется большая твердость поверхности (зубчатые колеса и др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Еремин, Е. Н. Исследование многоэлементных ионно-плазменных покрытий, полученных при одновременном распылении катодов в аргоне/ Е. Н. Еремин, А. Ш. Сыздыкова, В. М. Юров, С. А. Гученко. – Омск: ОмГТУ, 2015.

2. Еремин, Е. Н. Структура и свойств ионно-плазменных покрытий, полученных при одновременном распылении катодов 12Х18Н10Т и Ti/ Е. Н. Еремин, А. Ш. Сыздыкова, В. М. Юров. – Омск: ОмГТУ, 2015.

УДК 621.431.73

Бессараб Д. В.

ВАКУУМНЫЕ ПАКЕТЫ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: ст. преподаватель Опиок Н. Э.

Система вакуумной упаковки вещей произвела революцию в системе хранения. Не секрет, что большая часть предметов окружающей нас обстановки содержит прослойки воздуха. Кроме того наличие воздуха в структуре тканей определяет теплозащитные функции одежды. Вакуумные пакеты для хранения вещей позволяют уменьшить объем пространства, которые занимают вещи при хранении. Наиболее сильно это заметно при упаковке таких крупногабаритных вещей как одеяла и подушки. Фактически объем материала, будь-то синтепон, пух или перо занимают достаточно малый объем.

Многие замечали, что в случае стирки пуховиков в домашних условиях утепляющий материал комкается и собирается в одном месте. При этом в нормальном, распушенном состоянии утеплитель занимает весь объем простеганного пространства.

Объем наполнителя любого объемного изделия на 80, а то и на 90% состоит из воздуха и только 20% объема занимает непосредственно наполнитель. Поэтому при хранении мы укладываем в шкафы не только сами изделия, но в большей части воздух.

С целью уменьшения занимаемого объема возникла идея устранить воздух из хранящихся изделий. В качестве эксперимента разработчики вакуумной упаковки для текстильных изделий использовали обыкновенные полиэтиленовые пакеты и пылесос. Подобным способом можно воспользоваться без при-