

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Азадський університет
Каракалтакський державний університет
Київський національний університет технологій та дизайну
Луцький національний технічний університет
Національна металургійна академія України
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Одеський національний політехнічний університет
Сумський національний аграрний університет
Східно-Казахстанський державний технічний
університет ім. Д. Серікбаєва
Технічний університет Кошице
Українська асоціація якості
Українська інженерно-педагогічна академія
Університет Барода
Університет ім. Й. Гуттенберга
Університет «Politechnika Świętokrzyska»
Харківський національний університет
міського господарства ім. О. М. Бекетова
Херсонський національний технічний університет

СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАНОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО. ІНДУСТРІЯ 4.0. СУЧАСНИЙ НАПРЯМОК АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ОБМІНУ ДАНИМИ У ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Суми, 22–26 травня 2017 року)



Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.

Суми
Сумський державний університет
2017

ФОРМИРОВАНИЕ НАНОКОМПОЗИТОВ

Павлов А.Г., СНАУ, г. Сумы

В промышленности используются различные материалы для покрытий и способы их нанесения. Задача повышения ресурса деталей машин, оборудования и инструмента решается в мире за счет нанесения на них многофункциональных покрытий, в том числе нанокompозитных. Такие покрытия обладают свойствами, необходимыми для работы деталей и инструмента с высокой твердостью и низким коэффициентом трения. Эти свойства обеспечиваются за счет особой нанокompозитной структуры покрытий, представляющей собой нанокристаллитные керамические зерна, распределенные в матрице. Покрытия наносят в вакууме, на автоматизированных установках, которые обеспечивают стабильную повторяемость высоких свойств покрытий. В мире используют два способа нанесения нанокompозитных покрытий: вакуумно-дуговой и магнетронный. При первом способе покрытие формируется из высокоионизированной плазмы за счет энергии разряда электрической дуги на металлическом катоде. В магнетронном способе ионизированная плазма формируется в результате бомбардировки металлической мишени ионами аргона. Покрытие, осаждаемое на изделия, строится исключительно на атомарном уровне, без каких-либо включений микрокапель. Преимущества магнетронного метода нанесения нанокompозитных покрытий наиболее ярко проявились в последние годы при использовании дуальных магнетронных распылительных систем. Это системы, состоящие из двух одинаковых магнетронов, устанавливаемых рядом под некоторым углом друг к другу. Магнетроны оснащаются мишенями, выполненными из различных материалов, что позволяет формировать сфокусированные на изделии потоки атомов и ионов тех металлов, из которых строится нанокompозитное покрытие.

При подаче на дуальный магнетрон импульсного двуполярного напряжения частотой 20-40 кГц магнетроны системы начинают работать в особом режиме. В одну половину периода один магнетрон работает катодом, а другой анодом, в другую половину периода – наоборот. Такой режим работы магнетронов позволяет получить высокую степень ионизации плазмы и полностью исключить генерацию микрочастиц, которая возможна в обычном магнетронном разряде [1]. В результате формируется совершенная нанокompозитная структура покрытия с высокой гладкостью поверхности, которая обладает низким коэффициентом трения и обеспечивает высокоэффективную защиту как от износа, так и от коррозии при повышенных температурах.

Список литературы

1. Черноиванов В.И., Голубев И.Г. Восстановление деталей машин (Состояние и перспективы). – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 376 с.