

Список использованных источников

1. Вершина, А. К., Агеев. В. А. Ионно-плазменные защитно-декоративные покрытия / А. К. Вершина, В.А. Агеев. – Гомель: ИММС НАНБ, 2001. – 172 с.: ил.56.
2. Студопедия [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://studopedia.org/8-28745.html>. – Дата доступа: 24.03.2022
3. Электрофизические процессы и оборудование в технологии микро- и нанoeлектроники: монография / под ред. А. П. Достанко, А. М. Русецкого. – Мн.: Бестпринт, 2011. – 216с.

УДК 621.793.1

Формирование вакуумно-дугового разряда при осаждении многокомпонентных покрытий

Горелый С. Д., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Латушкина С. Д.

Аннотация:

В данной работе рассмотрены некоторые особенности протекания вакуумного дугового разряда, а также влияния параметров дугового разряда на качество формируемых покрытий.

Существует ряд способов получения тонкопленочных многокомпонентных покрытий. Заметное место в этом ряду занимает способ вакуумного электродугового осаждения материала из плазменного потока. При этом плазма образуется дугой низковольтного сильно-точного разряда.

Исходя из методов образования плазмы, вакуумные дуги можно рассматривать как две формы: катодная и анодная. Отсюда и участки плазмы, формируемые в парах этих электродов, называют «катодными» или «анодными пятнами» [1].

При катодном дуговом разряде материал анода в силу технологических особенностей не испаряется. По этой причине эффект генерации плазмы катодными пятнами является относительно простым, эффективным и наиболее реализованным в промышленном

исполнении. Метод успешно применяется для защиты различных деталей металлическими многокомпонентными пленками.

Процесс вакуумно-дугового испарения условно начинается с поджига дуги, которая образует в зоне контакта с поверхностью катода одну или более высокотемпературных эмиссионных зон – «катодных пятен». Размеры этих зон варьируются от единиц до десятков микрон, а плотность потока энергии в них составляет 10^6 – 10^7 Вт/см² [2].

Особенностью процесса является высокая температура в области катодного пятна (13000–15000 °С) которая превышает температуру кипения материала катода. И исходя из этого происходит активное испарение и ионизация материала катода. Уровень ионизации материала в плазменном потоке может достигать 100 % [2].

На рисунке 1 приведены процессы, происходящие на поверхности мишени (катоде).

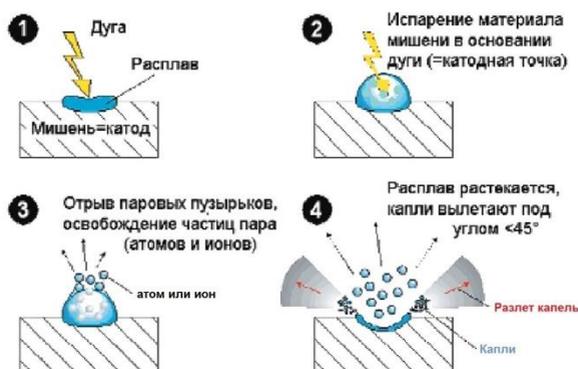


Рис. 1 – Процессы, происходящие на поверхности мишени (катоде) при дуговом осаждении

Как следствие процесса испарения катодного материала под воздействием электродуги на поверхности мишени образуются характерные микрократеры (углубления). Во избежание прожигания катода, а также существенного нарушения качества его поверхности надо изменять расположение дуги. Управление дугой можно осуществлять путем помещения ее в электромагнитное поле. Так как

дуга – это своеобразный проводник тока, то под воздействием электромагнитного поля ее можно перемещать. Это обеспечивает равномерную эрозию катода и продлевает период его использования [1].

Стоит отметить, что упомянутые выше продукты испарения катода, образующие поток плазмы, имеют разную скорость распространения. Этот факт используется в процессе получения качественных покрытий путем применения катодов из более тугоплавких материалов. В этом случае увеличивается доля ионизированной фазы частиц потока, так как уменьшается количество капельной фазы.

Изучение особенностей этих процессов имеет большое значение при использовании металлических катодов с различными теплофизическими характеристиками для осаждения многокомпонентных покрытий.

Список использованных источников

1. Вершина, А. С. Ионно-плазменные защитно-декоративные покрытия. Гомель: ИММС НАНБ, 2001. – 172 с.
2. Волков, Д. И. Назначение и способы нанесения износостойких покрытий режущего инструмент: конспект лекций. Учебное пособие РГАТУ им. П. А. Соловьева. – Рыбинск, 2015. – 34 с.

УДК 621.793.1

Применение защитных покрытий для упрочнения поршневых колец

Горелый С. Д., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Латушкина С. Д.

Аннотация:

В работе рассмотрены некоторые способы осаждения покрытий на поршневые кольца двигателей внутреннего сгорания. Рассмотрены сущность методов, их достоинства и недостатки, и перспективы их использования в промышленности.