

3. Вершина, Г. А. Влияние упругого ядра на размеры кольцевого изделия при изгибе фторопластовой ленты / Г. А. Вершина, Л. Е. Реут // Наука и техника. 2019. Т. 18, № 1. С. 21-31. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2019-18-1-21-31>.
4. Сторожев, М. В. Теория обработки металлов давлением / М. В. Сторожев, Е. А. Попов. М.: Машиностроение, 1977. 422 с.

УДК 621.9

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА ЭЛЕКТРОСТИМУЛИРОВАНИЯ ОСАЖДЕНИЯ ИЗ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ

Магистрант Коротченя Матвей Алексеевич

Научный руководитель – к.т.н. Чекан Н.М.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

На сегодняшний день алмазоподобные покрытия широко внедряются во всех сфере промышленности и индустрии. Благодаря выдающимся свойствам алмазоподобных покрытий они уже используются в космической аэропромышленности, в медицинском оборудовании и имплантации, химической и инструментальной промышленности, а также в машиностроении. Но одной из главных проблем является внедрение алмазоподобных покрытий на производство. Алмазоподобные покрытия для нанесения требуют наличия специализированных вакуумных установок, которая в свою очередь не приспособлена для нанесения других покрытий.

Поэтому возникает необходимость разработать устройство позволяющее наносить алмазоподобное покрытие на неспециализированных и непригодных для этого вакуумных установках. Данное устройство должно быть легко адаптируемо для установки на стандартные вакуумные камеры, и последующий съем при необходимости нанесения другого покрытия. Основными элементами конструкции являются два сеточных электрода.

Задача первого сеточного электрода торможение и улавливание (сорбция) ионов. Задача второго сеточного электрода ускорение электронов для последующего разложения газа и осаждения покрытия. При этом между сетками возникает динаatronный эффект. Также обе сетке сепарируют плазму, ограждаю от макрочастиц. Второй заземляется. Прозрачность каждой 80%.

При подаче отрицательного потенциала на первый сеточный электрод, порядка 40...60 В, происходит полное улавливание ионной составляющей катодно-дугового разряда (катод-титан), что согласуется с литературными данными по энергетическому состоянию ионов титана в условиях катодно-дуговой плазмы.

Анализ литературных данных и энергий электрона достаточных для декомпозиции показал что при соударении электрона с молекулой ацетилена вероятностью её декомпозиции на C₂H - 89%, CH - 62%, H₂ и C₂ - 31%, а также полной ионизации составляет 39%. Таким образом основным радикалом будет является C₂H из которых будут формируется гидроиницированные алмазоподобные покрытия.

Исследование полученного покрытия показало, что кроме углерода в состав входит Ti в количестве 4,1% в виде макроструктур и занимаемой площадью покрытия около 0,1%, и (возможно) нейтральных частиц. Исследование фазового состава методом рамановской спектроскопии показало наличие большого количества sp² связей (графитового типа). Обусловлено перегревом электронным потоком поверхности конденсации (фольга).

С учетом выполненных исследований планируется доработка конструкции системы по выделению электронной составляющей плазмы катодно-дугового разряда направленная на уменьшение потока макрочастиц металла на подложку и изменения энергетического параметра электронной составляющей плазмы для уменьшения и снижения перегрева поверхности основы. Путем изменения прозрачности сетки (управляющего электрода) и установлением экранов.

Литература

1. E. Byon, A. Andreas Ion energy distributions of vacuum arc plasmas. Journal of Applied Physics. 2003 (93) 1899-1906.
2. D. Andruczyk, R. N. Tarrant, B. W. James, M. M. M. Bilek and G. B. Warr, Langmuir probe study of a titanium pulsed filtered cathodic arc discharge, Plasma Sources Sci. Technol. 15 (2006) 533–537.