

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЛЕНОК CN_x

Романович Я.Г.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Телеш Е.В. – ст. преподаватель

Исследовано влияние парциального давления азота и температуры подложки на коэффициент трения пленок нитрида углерода, синтезированных прямым осаждением из ионных пучков. Установлено, что увеличение доли азота увеличивает коэффициент трения. Нагрев подложки способствовал значительному улучшению триботехнических характеристик покрытий. При температуре 473 К был получен коэффициент трения менее 0,1.

Покрытия из нитрида углерода обладают хорошей износостойкостью и устойчивостью к царапанию. Кроме того, нитриды углерода являются коррозионностойкими и обладают значительно лучшей термостойкостью, чем соответствующие DLC-покрытия [1]. Тонкие пленки нитрида углерода имеют широкий спектр применений. Например, их широко используют в защитных покрытиях для жестких дисков [2]. Такие пленки получают в основном различными методами осаждения пленочных покрытий, абляцией графита в чистом азоте, при этом образующиеся в результате пленки, включающие аморфный нитрид углерода, имеют характеристики изнашивания в несколько раз лучшие, чем у существующих покрытий. Покрытия из нитрида углерода могут использоваться для таких областей применения, как износостойкие и противокоррозионные покрытия, в качестве диэлектрических слоев в микроэлектронных устройствах, как оптические покрытия.

Исследуемые покрытия формировались методом прямого осаждения из ионных пучков смеси метана и азота с использованием торцевого холлового ускорителя. Покрытия наносились на неподвижные подложки из кремния КДБ-10, кварца и оптического стекла К-8. Покрытия получали при следующих режимах: остаточный вакуум – $(2,0-2,8) \cdot 10^{-3}$ Па, рабочее давление – $(0,93-1,6) \cdot 10^{-1}$ Па, напряжение на аноде – 60–80 В; ток разряда – 2 А; ток эмиттера электронов – 13 А, температура подложки – 323–573 К. Нанесение пленок осуществлялось в модернизированной установке вакуумного напыления УРМ 3.279.017. Толщина пленок составляла 100–400 нм.

Трибологические характеристики измерялись с использованием микротвердомера МТ-4. В качестве индентора применяли шарик из стали ШХ15 диаметром 4 мм. Нагрузка в условиях сухого трения составляла 0,5 Н. На рисунке 1 представлены зависимости коэффициента трения от парциального давления азота и температуры подложки.

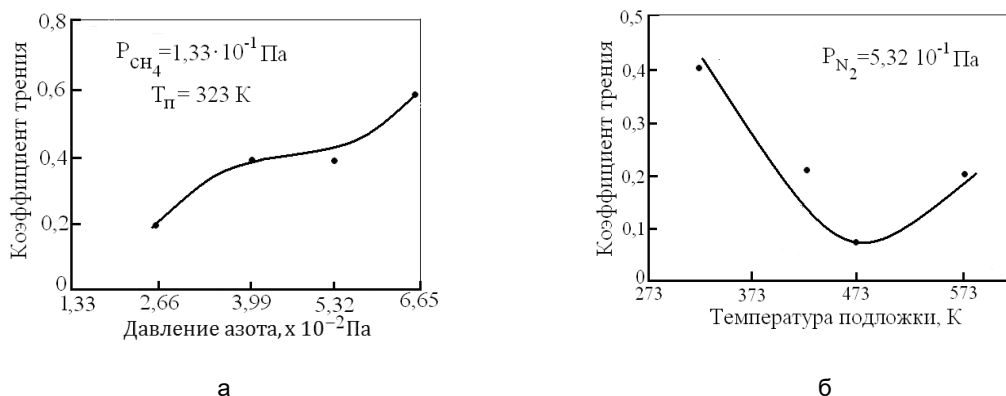


Рисунок 1– Зависимости коэффициента трения пленок нитрида углерода от парциального давления азота (а) и температуры подложки (б)

Установлено, что увеличение доли азота увеличивает коэффициент трения. Нагрев подложки способствовал значительному улучшению триботехнических характеристик покрытий. При температуре 473 К был получен коэффициент трения менее 0,1.

Список использованных источников:

1. Takadoun, J. Comparative study of mechanical and tribological properties of CN_x and DLC films deposited by PECVD technique/J. Takadoun, J.M. Rauch, L.M. Cattenot, N. Martin //Surface and Coating Materials Technology. –2003. –V. 174–175. – P. 427–433.
2. Khurshudov, A.G. Tribological properties of carbon nitride overcoat for thin-film magnetic rigid disks/ A.G. Khurshudov, K. Kato// Surface and Coatings Technology. –1996. –V.9. P. 537–542.