

**Список литературы**

1. Крагельский И.В., Трояновская Г.И. Влияние температурного режима на фрикционные характеристики // Исследования по физике твердого тела. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – С.56 – 64.

2. Рыжкин А.А. О влиянии температурного поля на трибологические характеристики пары трения // Вестник ДГТУ. – 2005. Т.5.- №3(25). – С. 460 – 471.

3. Юров В.М., Гученко С.А., Ибраев Н.Х. Поверхностное натяжение и трение скольжения твердых тел // Вестник КарГУ, сер. Физика, 2009, № 3(55). - С.10-16.

## ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ НИТРИД-ТИТАНОВЫХ ПОКРЫТИЙ

**В.М. Юров, С.А. Гученко,  
Н.Х. Ибраев**

Экспериментальное определение поверхностного натяжения твердых тел затруднено тем, что их молекулы (атомы) лишены возможности свободно перемещаться. Исключение составляет пластическое течение металлов при температурах, близких к точке плавления.

Недавно нами предложены методы определения поверхностного натяжения диэлектриков и магнитных материалов [1-2]. Для осаждаемых покрытий таких методов еще нет. Предлагаемым здесь нами методом предусматривается измерение поверхностного натяжения путем

определения зависимости микротвердости от толщины осаждаемого покрытия. Зависимость микротвердости осаждаемого покрытия от его толщины описывается формулой:

$$\mu = \text{const} \cdot \left(1 - \frac{d}{h}\right) \quad (1), \text{ где } \mu - \text{микротвер-}$$

дость;  $h$  – толщина осаждаемого покрытия. Параметр  $d$  связан с поверхностным натяжением

$$\sigma \text{ формулой: } d = \frac{2\sigma\vartheta}{RT} \quad (2), \text{ где } \vartheta - \text{молярный}$$

объем материала покрытия;  $R$  – газовая постоянная;  $T$  – температура. Метод мы применяли для определения поверхностного натяжения нитрид - титановых упрочняющих покрытий на сталь X12, полученных методом КИБ на промышленной установке ННВ-6.БИ1. В координатах  $\mu \sim 1/h$  экспериментальная кривая спрямляется в соответствии с (1), давая значение  $d = 1,3$  мкм. Для нитрида титана  $\vartheta = 11,44$  см<sup>3</sup>/моль и из соотношения (2) для поверхностного натяжения получено:  $\sigma = 474$  эрг/см<sup>2</sup>.

**Список литературы**

1. Юров В.М. и др. Способ измерения поверхностного натяжения твердых тел. Патент РК №57691, Оpubл. 15.12.2008, Бюл. №12.

2. Юров В.М. и др. Способ измерения поверхностного натяжения магнитных материалов. Патент РК №58158, Оpubл. 15.12.2008, Бюл. №12.