

Propiedades mecánicas y tribológicas de superficies, películas y fibras en la micro y nanoescala

Mechanical and tribological properties of surfaces, films and fibers at the micro and nano scales

S A de Souza-Camargo¹

¹Universidad Federal de Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brazil

E-mail: camargo@metalmat.ufrj.br

Resumen. En esta presentación se abordarán diferentes temas relacionados con las propiedades mecánicas y tribológicas de superficies, películas y fibras en las escalas micro y nano. Se estudiaron recubrimientos nanocompuestos carbón / sílice tipo diamante duro empleando la técnica de nanoindentación estadística (SNT). Se muestreará que, contrariamente a lo que generalmente se esperaba, la incorporación de nanopartículas de SiO₂ en la matriz amorfa de películas de DLC puede aumentar la dureza de las películas, dando lugar a nanorrevestimientos con valores de dureza cerca de 30 GPa. Películas de silicio que contiene carbono tipo diamante (DLC: Si) fueron depositadas como recubrimientos resistentes al desgaste sobre polietileno de peso molecular ultra-alto (UHMWPE). Se muestra que estos recubrimientos pueden aumentar la resistencia al desgaste en un factor de más de 6x y la dureza de la superficie en más de 40x. Finalmente, se emplearon las técnicas de nanoindentación y nanoscratch para estudiar las propiedades mecánicas y tribológicas de fibras naturales, en particular las de cabello humano. El potencial de las técnicas experimentales empleadas se explorará y se discutirá algunas aplicaciones.

Abstract. In this presentation different topics involving the mechanical and tribological properties of surfaces, films and fibers at the micro and nano scales will be addressed. Hard diamond-like carbon / silica nanocomposite coatings were studied employing the statistical nanoindentation technique (SNT). It is shown that, contrary to what is generally expected, the incorporation of SiO₂ nanoparticles into the amorphous matrix of DLC films may increase the hardness of the films, giving rise to nanocoatings with hardness values close to 30 GPa. Silicon containing diamond-like carbon (DLC:Si) films were deposited as wear resistant coatings onto ultra-high molecular weight polyethylene (UHMWPE). It is shown that these coatings may increase the wear resistance by a factor larger than 6x and the surface hardness by more than 40x. Finally, the nanoindentation and nanoscratch techniques were employed to study the mechanical and tribological properties of natural fibers, in particular those of human hair. The potential of the employed experimental techniques will be explored and some applications will be discussed.