

# Design of nano/microcrystalline diamond coating at cemented carbide WC-6% Co tools

## Diseño de un recubrimiento de diamante nano/microcristalino en herramientas de carburo cementado WC-6% Co

E E Ashkinazi<sup>1,2</sup>, P A Tsygankov<sup>6,1</sup>, R A Khmelnskiy<sup>1,3,5</sup>, V S Sedov<sup>1,2</sup>, D N Sovyk<sup>1,2</sup>, A A Khomich<sup>1</sup>, A V Khomich<sup>1,2,4</sup>, V D Vinogradov<sup>6,1</sup>, R Chelmodeev<sup>6</sup> and V G Ralchenko<sup>1,2,7</sup>

<sup>1</sup> Prokhorov General Physics Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

<sup>2</sup> National Research Nuclear University, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Lebedev Physical Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

<sup>4</sup> Kotel'nikov Institute of Radio Engineering and Electronics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

<sup>5</sup> Troitsk Institute for Innovation and Fusion Research, Moscow, Russia,

<sup>6</sup> Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

<sup>7</sup> Harbin Institute of Technology, Harbin, China

E-mail: tsyg@bmstu.ru

**Abstract.** The tungsten carbide tools with a diamond coating are at the forefront of modern research of hard coatings and are highly sought after by industry. In this paper step by step the stages of forming of the highly adhesive diamond coating with a thickness up to 15µm on the surface of a cemented carbide WC-6% Co tool are considered. The problems of preparing the surface of tungsten carbide, the creation of high-adhesion barrier layers, preventing the diffusion of cobalt into the growing diamond, and the conditions for the formation of a gradient nanocrystalline/microcrystalline diamond coating are discussed. Various competing production methods, technological approaches and equipment are discussed. The results of tests of a diamond tool are presented.

**Resumen.** Las herramientas de carburo de tungsteno con un recubrimiento monocapa de diamante están a la vanguardia de la investigación moderna de recubrimientos duros y son muy buscados por la industria. En este trabajo se consideran paso a paso las etapas de formación del recubrimiento de diamante altamente adhesivo con un espesor de hasta 15µm sobre la superficie de una herramienta de carburo cementado WC-6% Co. Se discuten los problemas de preparación de la superficie de carburo de tungsteno, la creación de capas barrera de alta adherencia, la prevención de la difusión de cobalto en el diamante en crecimiento y las condiciones para la formación de un recubrimiento de diamante nanocristalino/microcristalino en gradiente. Se discuten diversos métodos de producción, enfoques tecnológicos y equipos competidores. Finalmente, se presentan los resultados de las pruebas de una herramienta con recubrimiento de diamante.