

J. SIDOR*

MECHANICAL DEVICES USED FOR PRODUCTION OF METALLIC, CERAMIC-METALLIC ALLOYS OR NANO-MATERIALS

URZĄDZENIA MECHANICZNE W TECHNOLOGIACH WYTWARZANIA STOPÓW I NANOMATERIAŁÓW METALICZNYCH ORAZ METALOCERAMICZNYCH

Some metallic alloys, and especially the ceramic-metallic ones, are produced using mechanical methods only by application of mechanical devices – mills. These mechanical methods are applied mostly for production of amorphous alloys, however in many cases they are also applied for production of crystalline alloys. These methods are specifically applied for production of metallic nano-materials and high-purity metals. These methods include: mechanical alloying (MA), high energy ball milling (HEBM) or reactive milling (RM). These methods use mainly the vibratory, planetary, mixing, impeller, rotary-magnetic, gravitational or rotary-vibratory free grinding medium mills. This paper presents operation principles, basic technical parameters and some design solutions of these mills. It includes also an application example of the rotary-vibratory mill for production of the nickel and zirconium or pure nickel crystalline alloys and also the amorphous $\text{Ni}_{50}\text{Zr}_{50}$ alloy.

Keywords: mechanical alloying, $\text{Ni}_{50}\text{Zr}_{50}$ alloy, nanopowders, mills for nanotechnology, reactive milling

Niektóre stopy metaliczne oraz metaloceramiczne, wytwarzane są tylko metodami mechanicznymi z zastosowaniem urządzeń mechanicznych – młynów. Największe zastosowanie metody mechaniczne znalazły przy wytwarzaniu stopów amorficznych, chociaż w wielu przypadkach stosuje się je przy wytwarzaniu stopów krystalicznych. Szczególne zastosowanie mają te metody przy wytwarzaniu nanomateriałów metalicznych i otrzymywaniu metali o bardzo wysokiej czystości. Wśród tych metod wyróżnić można: mechaniczną syntezę (MA), wysokoenergetyczne mielenie (HEBM) oraz reaktywne mielenie (RM). W metodach tych stosuje się głównie młyny z mielnikami swobodnymi: wibracyjne, planetarne, mieszadłowe, wirnikowe, obrotowo-magnetyczne, grawitacyjne i obrotowo-wibracyjne. W pracy przedstawiono sposoby działania tych młynów, ich podstawowe parametry techniczne oraz niektóre rozwiązania konstrukcyjne. Podano również przykład zastosowania młyna obrotowo-wibracyjnego w wytwarzaniu stopów krystalicznych: niklu z cyrkonem oraz czystego niklu, a także stopu amorficznego $\text{Ni}_{50}\text{Zr}_{50}$.

* FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING AND ROBOTICS, UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, 30-059 KRAKÓW, AL. MICKIEWICZA 30, POLAND