

IMPROVEMENT OF METROLOGICAL SUPPORT OF A NEW MATERIAL COMPOSITION BASED ON ZIRCONIUM DIOXIDE

*O.M. Morozova¹, L.A. Timofeeva¹, V.A. Chyshkala²,
E.S. Gevorkyan¹, V.P. Nerubatskyi¹, M. Rutskiy³*

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

²Kharkiv National University named after V.N. Karazin (Kharkiv)

³Radom University of Technology and Humanities (Radom)

Zirconium dioxide is known for its high-quality mechanical characteristics, such as high flexural strength and fracture resistance, which allows to introduce it into the bioengineering industry. On the basis of domestic and foreign studies [1–2] it was revealed that such a component as zirconium dioxide can be used as one of the components in the manufacture of biomaterials. The works of famous scientists [3–4] described the manufacture of materials based on zirconium dioxide for dental purposes and joint prosthetics. However, according to statistics, there is no data to study the compatibility of the "human" environment and the implant in order to ensure the minimum value of the coefficient of friction with and without lubricant.

In another case, a material is required that would provide high hardness under alternating loads, which occurs when the material is implanted into the jaw cavity. Such requirements could be met by a new material with a certain concentration of zirconium dioxide, using nanotechnology.

Therefore, the relevance of this issue and the solution of problems will be aimed at the development of a new material based on zirconium dioxide for bioengineering applications.

Features of this material and its quality, which will comply with international standards ISO 13485, ISO 9001: 2000, are only possible with improved metrological assurance of the ingredient composition of this material.

International Standard 13485: 2003 (ISO 13485: 2003) complements the technical requirements for products, whereas Directive 93/42 / EC of the system of quality ISO 9001: 2000 defines the purpose of medical products, which include the replacement, modification, or the anatomy of support or physiological process. International standard ISO 15223-1: 2007 imposes requirements directly on the labeling itself on a medical device, and EN 45502-1: 2010, Active implantable medical devices - Part 1: General requirements for safety, labeling and information provided by the manufacturer.

Method of elektroconsolidation [6] allows creating a material that will meet the standards specified above, which is an essential criterion for the development of modern production of biomaterials. Moreover, this method makes it possible to control the shrinkage of the material during sintering, which makes it possible to produce products of a precise shape. This method makes it possible to reduce the allowances for further machining of the resulting products.

Thus, the electroconsolidation method is an effective method for the development of the material based on zirconium dioxide for bioengineering applications, which will meet the requirements of a number of international standards.

[1] Синтез и физико-химические свойства керамики из нанокристаллического порошка диоксида циркония [Текст] / А. В. Шевченко, В. В. Лашнева, Е. В. Дудник, А. К. Рубан, Л. И. Подзорова // Наносистемы, наноматериалы, нанотехнологии. 2011, т. 9, № 4, сс. 881—893.

[2] An In Vitro Investigation of Veneered Zirconia-Based Restorations Shade Reproducibility [Text] / Al-Wahadni, A., Shahin, A. & Kurtz // Journal of Prosthodontics, 2016, 27(4) — pp.347-354.

[3] Internal Adaptation of Implant-Supported, Polymer-Infused Ceramic Crowns Fabricated by Two CAD/CAM Systems [Text] / Talic, R., & Alfadda, S. // Journal of Prosthodontics. 2018. 27(9), — pp. 868-876.

[4] Crack Growth Resistance of Zirconia Toughened Alumina Ceramics for Joint Prostheses [Text] / De Aza, A., Chevalier, J., Fantozzi, G., Schehl, M. & Torrecillas, R. // Key Engineering Materials. 2001. — pp. 206-213.

[5] Регулирование рынка медицинских изделий [Текст] / Т.А. Хейломская // Биомедицинская инженерия. 2011, №1 — сс.12

[6] Некоторые закономерности горячего прессования нанопорошков монокарбида вольфрама [Текст] / Геворкян Э.С., Гуцаленко Ю.Г. // Вісн. Нац. техн. ун-ту "Харк. політехн. ін-т". Темат. вип.: Технології в машинобудуванні. — 2008. — №35. — сс. 44-48.

УДК 621.43.002

ПІДВИЩЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ОКСИЛЕГУВАННЯ

PROMOTION OF PRESENTATION OF ZALIZOVUHLETSEVIN ALLOYS FOR ADDITIONAL OXYLEGUATION

*д.т.н., професор Л.А. Тимофеева, М.В. Грибанов, С.Р. Вовк
Український державний університет залізничного транспорту (Харків)*

*L.A. Timofeeva, Dr.Sc.(Tech), M.V. Hrybanov, C.R. Vovk
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Одним з найбільш перспективних способів значно підвищити довговічність металів і сплавів є ефект організації структури та властивостей деформованого мікрооб'єму поверхні під впливом зовнішніх умов тертя (навколишнього середовища, тиску, температури, швидкості відносного руху поверхонь, складу і властивостей контактних матеріалів, їх заздалегідь спрямованої зміни), яке призводить до явища виборчого перенесення під час тертя.

Виборче перенесення - це вид контактної взаємодії при терті, який виникає в результаті того, що на поверхні тертя відбувається комплекс механічних та хімічних процесів, що призводить до формування систем автокомпенсації зносу та зниження тертя.

Найбільш характерною є система утворення захисної поверхневої плівки, в якій при терті, завдяки певному структурному стану, реалізується механізм деформації, що протікає без накопичення дефектів структури, що обумовлює руйнування матеріалу

Відомо, що оксиди металів мають значний вплив на процес тертя. Під час такого процесу відбувається зміцнення плівки, про що свідчить підвищення її