



ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ

**МАТЕРІАЛИ ІХ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ІНСТИТУТ ФІЛОСОФІЇ ім. Г. СКОВОРОДИ НАН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. М. ДРАГОМАНОВА
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ» ім. І. СІКОРСЬКОГО



ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ

**МАТЕРІАЛИ ІХ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

**REPORTS OF THE IX INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL
CONFERENCE "A PERSON, A SOCIETY, COMMUNICATIVE TECHNOLOGIES"**

м. Харків, 21–22 жовтня 2021 р.

Харків
2021

УДК 740+656+338

ББК 87

Л 93

Головні редактори:

Панченко С. В. – доктор технічних наук, професор, академік Транспортної академії України, ректор Українського державного університету залізничного транспорту

Андрущенко В. П. – доктор філософських наук, професор, член-кореспондент НАН України, академік Національної академії педагогічних наук України, заслужений діяч науки і техніки України, ректор Національного педагогічного університету ім. М. Драгоманова

Редакційна колегія:

Абашинік В. О. – д-р філос. наук, професор

Бакланов О. М. – д-р хім. наук, професор

Близнюк Л. М. – канд. філол. наук, доцент

Ватуля Г. Л. – д-р техн. наук, професор

Вельш В. – габілітований д-р філос. наук, професор

Даніл'ян В. О. – канд. філос. наук, доцент

Дудін О. А. – канд. техн. наук, доцент

Змій С. О. – канд. техн. наук, доцент

Колеснік К. Е. – канд. іст. наук, доцент, академік ТАУ

Куценко М. Ю. – канд. техн. наук, доцент

Новіков Б. В. – д-р філос. наук, професор

Павлов В. І. – канд. філос. наук, доцент

Панченко В. В. – канд. техн. наук, доцент

Петрушов В. М. – д-р філос. наук, професор

Соломніков І. В. – канд. екон. наук, ст. викладач

Толстов І. В. – канд. філос. наук, доцент

Устенко О. В. – д-р техн. наук, професор, академік ТАУ

Затверджено до друку Вченою радою Українського державного університету залізничного транспорту (протокол № 9 від 22.09.2021 р.)

Л 93 Людина, суспільство, комунікативні технології : матеріали ІХ Міжнар. наук.-практ. конф. 21–22 жовтня 2021р. / відп. за випуск Н. В. Алексеєнко. Харків : ДІСА ПЛЮС, 2021. 340 с.
ISBN 978-617-7927-79-1

УДК 740+656+338

Друкуються в авторській редакції

ISBN 978-617-7927-79-1

© Авторський колектив, 2021

пружності можна застосувати і до фібробетонів, використовуючи коефіцієнт, що враховує зниження модуля пружності.

На підставі цього було отримано значення коефіцієнтів зниження модуля пружності при нагріванні для фібробетону з базальтовою та сталевою фібрами.

Отримані результати дозволяють розраховувати фібробетонні конструкції в умовах пожежі використовуючи існуючу методику розрахунку залізобетонних конструкцій. За результатами експериментальних досліджень отримано значення коефіцієнтів для різних температур бетону без додавання фібри. Отримані результати добре співвідносяться з існуючими даними. Це дозволяє зробити висновок про адекватність проведеного експерименту.

GEVORKYAN E.S., *Doctor of Technical Science, Professor*

NERUBATSKYI V.P., *PhD, Associate Professor*

MOROZOVA O.M., *PhD student*

Ukrainian State University of Railway Transport

CHYSHKALA V.A., *PhD, Associate Professor*

Kharkiv National University named after V.N. Karazin

SOFRONOV D.S., *PhD, Associate Professor*

SSI "Institute for Single Crystals" NAS of Ukraine

MESHCHERIAKOVA O. P., *PhD, Associate Professor*

Kharkiv National Medical University

Kharkiv, Ukraine

TECHNICAL CERAMICS BASED ON ZIRCONIA DIOXIDE

Oxide ceramics are widely used composite materials in technical fields due to its high mechanical and physical properties. For instance, alumina oxide materials have been applied as cutting tools for machining high-hardness metal alloys [1-2], instrumental material for finishing and semi-finishing turning of hardened steels [3], etc. Ceramics based on zirconia oxide have excellent wear and mechanical properties, especially Y_2O_3 -stabilized and CeO_2 -stabilized $t - ZrO_2$ ceramics have high stability and fracture toughness [4].

$ZrO_2 - Y_2O_3$ ceramics can be used as a bulk structural material [5] as well as an alternative system to metal alloy in bioengineering [6]. $ZrO_2 - CeO_2 - SiC$ –ceramic has been used as a material for waterjet nozzles. It was shown, such tubes had high

durability under abrasive and erosional effects and can be effectively used with unfiltered water [7].

Mechanical properties of zirconia oxide ceramics directly related to the average grain size of the initial material, mixing process of particles and sintering regime.

The use of hot pressing for preparation of the zirconia oxide ceramics allows to cut down sintering temperature and to obtain the ceramic with density close to theoretical, while reducing of grain growth related to the development of the enhanced properties of the ceramic. Introducing additives lead to reducing of grain growth during hot pressing [8].

The reliability of ceramic materials is a key characteristic of a material of construction. This factor can be achieved by reducing the spread of product quality indicators, which can be achieved by reducing the spread of strength. The latter scatter is closely related to the presence of cracks and pores in the composite material. The method of hot pressing by direct passing of a current as critical interest, since molding occurs with a minimum temperature gradient to the graphite cross-section and without the use of any form of plasticizing additives.

The paper [9] reports on the preparation of ceramics of the composition $ZrO_2 - 3 \text{ mol\% } Y_2O_3$ by a three-step process: preliminary pressing of nanopowders at room temperature, sintering of prepared compacts in air at temperatures of 1100 - 1300 °C for 2 - 6 h and, at the final stage, hot isostatic pressing at temperatures of 1150 - 1350 °C for 2 - 3 h in an argon atmosphere.

Hot pressing is a less energy-intensive and simpler method for preparing ceramics based on ZrO_2 in comparison with mentioned above one.

Recently, the nanoceramic material with the composition of $ZrO_2 - 3 \text{ mol\% } Y_2O_3$ with a high density (density ~ 5.92 - 6.08 g / cm³, porosity ~ 3.1 - 0.2%) was obtained by hot vacuum pressing upon heating by direct current passing through a graphite mold at a temperature of 1050°C, pressure 45 MPa and holding time 120 s with uniform distribution of grains 250 - 300 nm in size [10].

Hot pressing of zirconia oxide ceramics by direct current transmission is an effective way of manufacturing of ceramics because of its economical component. Although it does not demand using of expensive pulse generators, the zirconia oxide ceramics obtained by electroconsolidation method represents high mechanical and physical properties, that are essential characteristics for technical ceramics. Fabrication of zirconia oxide ceramics by hot pressing is a perspective method of the manufacturing of technical ceramics in accordance with international standards of quality.

References

1. Mishra S. K., Bhople A., Paswan S. Microstructure, hardness, toughness and oxidation resistance of $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrB}_2$ composite with different Ti percentages prepared by in-situ SHS dynamic compaction. *Journal of Refractory Metals and Hard Materials*. 2014. Vol.43. P.7–12.
2. Gevorkyan E. S., Rucki M., Kagramanyan A. A., Nerubatskiy V. P. Composite material for instrumental applications based on micro powder Al_2O_3 with additives nano-powder SiC. *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials*. 2019. Vol.82. P.336–339. DOI:10.1016/j.ijrmhm.2019.05.010.
3. Gevorkyan E, Rucki M, Kagramanyan A., Kislitsa M. Composite material for instrumental applications based on micro powder Al_2O_3 with additives nano-powder SiC. *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials* (2019) 82 336-339 DOI: 10.1088/1742-6596/1347/1/012046
4. Fang, P.-a., Gu, H., Wang, P.-l., Van Landuyt, J., Vleugels, J. and Van der Biest, O. (2005), Effect of Powder Coating on Stabilizer Distribution in CeO_2 -Stabilized ZrO_2 Ceramics. *Journal of the American Ceramic Society*, 88: 1929-1934. <https://doi.org/10.1111/j.1551-2916.2005.00342.x>
5. GARVIE, R. & Hannink, Richard & PASCOE, R.. (1975). *Ceramic Steel*. *Nature*. 258. 703-704. 10.1038/258703a0.
6. Morozova O., Gevorkyan E. Current state of appliance zirconium dioxide in bioengineering. *Technology Transfer: Fundamental Principles and Innovative Technical Solutions : materials of the 4th Annual Conference, Tallinn, 26 November 2020. – Tallinn, 2020. – P. 39–42.*
7. Gevorkyan E. S., Vovk R. V., Sofronov D. S., Nerubatskiy V. P., Morozova O. M.. *The Composite Material Based on Synthesized Zirconium Oxide Nanopowder for Structural Appliance*. 17th Edition of *Advanced Nano Materials*, Aveiro, Portugal, 22–24 July 2021. – [S. l.], 2021. – P. 267.
8. Gevorkyan E. S., Nerubatskiy V. P., Chyshkala V. P., Morozova O. M. Cutting composite material based on nanopowders of aluminum oxide and tungsten monocarbide. *Modern engineering and innovative technologies. – 2021. – № 15 (2). – P. 6–14. – DOI: 10.30890/2567-5273.2021-15-02-020.*
9. R.Chaim, M.Hefet, J.Mater. Res. 13, 1875(1998).
10. Саенко С.Ю., Белаш Н.Н., Геворкян Э.С., Константинова Т.Е., Сурков А.Е., Чишкала В.А., Даниленко И.А., Белкин Ф.В.. Получение нанокерамики на основе диоксида циркония методом горячего вакуумного прессования. *Физика и техника высоких давлений*. 2008, том 18, №1, С.47–52.