

5. UHMW (Ultra-High Molecular Weight Polyethylene): веб-сайт. URL: <https://www.thyssenkrupp-materials-na.com/materials/plastics/engineering-plastics/uhmw-ultra-high-molecular-weight-polyethylene>

6. Deplancke T., Lame O., Barrau S., Ravi K., Dalmas F. Impact of carbon nanotube prelocalization on the ultra-low electrical percolation threshold and on the mechanical behavior of sintered UHMWPE-based nanocomposites. *Polymer*. 2017. Vol. 111. P. 204–213.

7. Tomina A.-M., Yeromenko O. The dependence of the abrasive wear resistance of ultra-high-molecular-weight polyethylene on the content of mineral fillers with needle-like structure. *Functional Materials*. 2023. Vol. 30, No 3. P. 403–406.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-68>

**INFLUENCE OF DISPERSED ALLOYS ON THE TRIBOLOGICAL
PROPERTIES OF ULTRA-HIGH MOLECULAR
WEIGHT POLYETHYLENE**

**ВПЛИВ ДИСПЕРСНИХ СПЛАВІВ НА ТРИБОЛОГІЧНІ
ВЛАСТИВОСТІ НАДВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО
ПОЛІЕТИЛЕНУ**

Tomina A.-M.V.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor, Dniprovsk State
Technical University,
Kamyanske, Ukraine*

Томіна А.-М.В.,

*к.т.н., доцент,
Дніпровський державний технічний
університет,
м. Кам'янське, Україна*

Cheshenko Ye.D.,

*Student (group FIA-22-1da),
Dniprovsk State Technical University,
Kamyanske, Ukraine*

Чешенко Є.Д.,

*студент гр. ФІА-22-1ду,
Дніпровський державний технічний
університет, м. Кам'янське, Україна*

Dormed A.V.,

*Student (group FCS-24-1dm),
Dniprovsk State Technical University,
Kamyanske, Ukraine*

Дормед А.В.,

*студентка гр. ФКС-24-1дм,
Дніпровський державний технічний
університет, м. Кам'янське, Україна*

Сьогодні полімерні композиційні матеріали (ПКМ), завдяки покращеним функціональним властивостям і високій довговічності, стали

невід'ємною частиною автомобільної, аерокосмічної та сільсько-господарської промисловості. Особливу увагу привертають до себе ПКМ на основі надвисокомолекулярного поліетилену (НВМПЕ), що містять порошок оксиду цинку та цирконію, вуглецеві нанотрубки, боксит, антрицит) наповнювач (Нп), вироби з яких характеризуються високими показниками зносостійкості, ударної в'язкості, стабільною стійкістю до впливу концентрованих кислот, вологи, органічних розчинників, часток абразиву, ударних навантажень та ультразвуку [1]. Однак інтенсифікація їх застосування вимагає підвищення експлуатаційних характеристик сучасних ПКМ. Мета роботи полягала в розробці та дослідженні нових ПКМ на основі НВМПЕ.

Як матрицю для нових ПКМ, було використано НВМПЕ фірми Jiujiang Zhongke Xinxing New Material Co.,Ltd. (Китай), технічні характеристики якого наведені в роботі [2]. Як Нп, обрали високоміцні сплави: промислових алюмінієвий В95 та високоентропійний (ВЕС) $\text{FeNiCoB}_{0,7}\text{Si}_{0,3}\text{BeNb}$ (ат.%). Дані сплави характеризуються високими показниками стійкості до зношування та корозії, що робить їх ефективними матеріалами для використання в умовах інтенсивних механічних навантажень і агресивних середовищ. Формування виробів з ПКМ, що містили 15-35 мас.% В95 чи ВЕС, здійснювали методом компресійного пресування за режимом, який наведений у роботі [2]. Визначення показника абразивного стирання (V_i , $\text{мм}^3/\text{м}$) по жорстко закріплених частках абразиву для НВМПЕ та ПКМ на його основі здійснювали з використанням дослідної машини НЕСКЕРТ. Визначення шорсткості поверхні (R_a , мкм) проводили з використанням щупового профілометра 170621.

Із табл.1 видно, що використання обох сплавів призводить до зменшення показника абразивного стирання НВМПЕ майже на 60%. Зазначимо, що найбільше зростання зносостійкості спостерігається для ПКМ, які містять, як Нп, високоентропійний сплав. Це обумовлено тим, що наявність у даному сплаві в еквіатомному співвідношенні семи компонентів забезпечує йому високий рівень напруженості кристалічної решітки завдяки різниці в атомних радіусах елементів, коли кристалічна решітка отримує дуже високий рівень мікронапружень ($\Delta a/a \sim 2,7 \cdot 10^{-3}$), що забезпечує підвищену зносостійкість ПКМ.

Таблиця 1

Функціональні властивості НВМПЕ та ПКМ на його основі

Вміст Нп мас. %	Показник абразивного стирання*, V_i , мм ³ /м		Шорсткість поверхні тертя* R_a , мкм	
	В95	ВЕС	В95	ВЕС
0	1,36		2,57	
15	1,24	0,75	2,35	2,21
20	1,10	0,70	2,08	2,03
25	0,87	0,52	1,65	1,77
30	0,92	0,58	1,71	1,82
35	1,15	0,62	2,13	1,85

* середнє значення з 5 вимірів

Перелік використаних джерел

1. Veena Priyadarshini Industrial applications of Polymer Composite Materials. *Journal of Industrial Engineering and Managemen.* 2022. Vol. 11:1 DOI: 10.37421/2169-0316.22.11.335
2. Tomina A.-M., Yeromenko O. The dependence of the abrasive wear resistance of ultra-high-molecular-weight polyethylene on the content of mineral fillers with needle-like structure. *Functional Materials.* 2023. Vol.30, No 3. P. 403–406.