



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції,
22 – 24 листопада 2023 р.

Proceedings of the International Scientific and Practical Conference,
November 22-24, 2023.



**Інноваційні технології розвитку та
ефективності функціонування
автомобільного транспорту**

**Innovative technologies for the development
and efficiency of road transport**

Кропивницький 2023

Kropyvnytskyi 2023

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра експлуатації та ремонту машин

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
CENTRAL UKRAINIAN NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY
Department of operation and repair of machines**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

Міжнародної науково-практичної конференції

**"Інноваційні технології розвитку та
ефективності функціонування автомобільного
транспорту"**

COLLECTION OF MATERIALS

International scientific and practical conference

**"Innovative technologies for the development and
efficiency of road transport"**



**Кропивницький
22-24 листопада 2023 року
Kropyvnytskyi
November 22-24, 2023**

УДК:678.073

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РЕЦИКЛІНГУ КОНСТРУКЦІЙНИХ ПЛАСТИКІВ НА ОСНОВІ ПОЛІАМІДУ

О.Д. Деркач, доц., канд. техн. наук,
Д.О. Макаренко, доц., канд. техн. наук,
Є.С. Муранов, асист.,
І.В. Дмитрієв, здобувач,
Л.М. Чернецький, здобувач,
М. Бакумовська, вихованка МАН*,
 Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна,
 *Мала академія наук, м. Дніпро, Україна

Вступ. Подальший розвиток машинобудування, розвитку технічної складової аграрного сектору економіки неможливий без застосування новітніх матеріалів. Одними із таких матеріалів є полімерні матеріали і композити на їх основі. З початком широкомасштабного вторгнення росії в Україну потреба у використанні конструкційних пластиків тільки зростає. Ще більша ця потреба буде під час освоєння деокупованих сільських територій. Навіть на розмінованих ДСНС полях, не буде повної 100-відсоткової гарантії, що на полі можна безпечно працювати сільськогосподарською технікою. Майбутня техніка має бути надійна, роботизована, довговічна. Одними з таких матеріалів є конструкційні пластики на основі поліамідів. Полімерно-композиційні матеріали (ПКМ), що створюють на їх основі, дозволяють отримувати вироби із запрограмованими властивостями під конкретні умови (режими) роботи [1-3]. При цьому, у науковій літературі недостатньо приділено уваги технології рециклінгу при створенні конструкційних пластиків, наприклад вторинного поліаміду, поліетилентерефталату, відновленого вуглецевого волокна та ін. В умовах недостатнього фінансування та необхідності стабільного забезпечення машинобудування, такі матеріали можуть знайти впровадження, зокрема в конструкції сільськогосподарських машин та агроботів, де режими тертя досить помірні. Тому, забезпечення машинобудування конструкційними матеріалами вітчизняного виробництва є актуальним завданням сьогодення.

Матеріали та методики досліджень. В роботі запропоновано використовувати вторинні матеріали для конструкційних пластиків, а саме поліамід 6 та вуглецеве волокно, отримане шляхом переробки ровінгів. Умовні позначення ПКМ та вміст компонентів у них наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Умовні позначення ПКМ та співвідношення компонентів в них

№ з/п	Умовне позначення ПКМ	Вміст компонентів, мас. %	
		Поліамід-6	ВВ
1	УПА-6-10	90	10
2	УПА-6-15	85	15
3	УПА-6-20	80	20
4	УПА-6-30 (закордонного виробництва)	70	30

Вуглецеві волокна виділяли температурним методом із вибракуваних деталей шляхом нагріву до 600°C. Таким чином, полімерна матриця видалялася у вигляді газу, а волокна залишалися у чистому вигляді. У подальшому волокна вводили в структуру нової полімерної матриці на одношнековому екструдері ЕКГ-45 за температури 260°C.

Дослідження міцнісних характеристик вказаних матеріалів виконувалося, відповідно до вимог ГОСТ 4651-82, на випробувальній машині FP-100/1. Ударну в'язкість досліджували, відповідно до ГОСТ 4647-80, на маятниковому копрі КМ-0,4 за методом

Шарпі. Визначення відносної абразивної стійкості виконували відповідно до вимог ГОСТ 23.208-79.

Результати досліджень. Результати дослідження міцнісних характеристик досліджуваних матеріалів наведено на рис. 1.

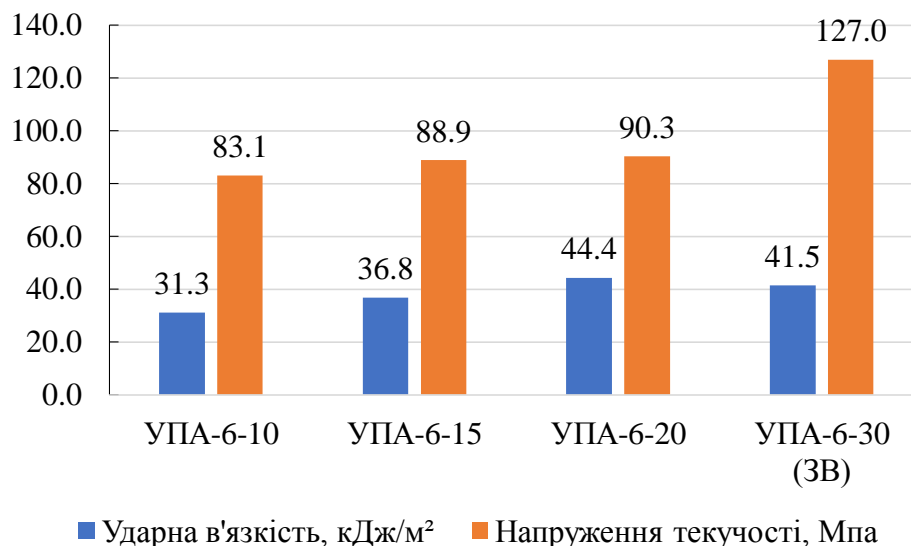


Рисунок 1 – Міцнісні характеристики досліджуваних матеріалів

Відповідно до наведених результатів (рис. 1), можна зробити висновок, що збільшення концентрації ВВ з 15 до 20 % мас. призводить до суттєвого зростання ударної в'язкості. Подальше зростання вмісту ВВ спричиняє зменшення досліджуваного показника. Напруження текучості матеріалів в діапазоні концентрації ВВ в межах 15...20 % має майже однакові значення. Суттєве зростання даного показника зафіксовано для матеріалу, що містить 30 мас. % ВВ (УПА-6-30).

Результати визначення відносної абразивної стійкості ПКМ наведено на рис. 2.

Відносна абразивна зносостійкість

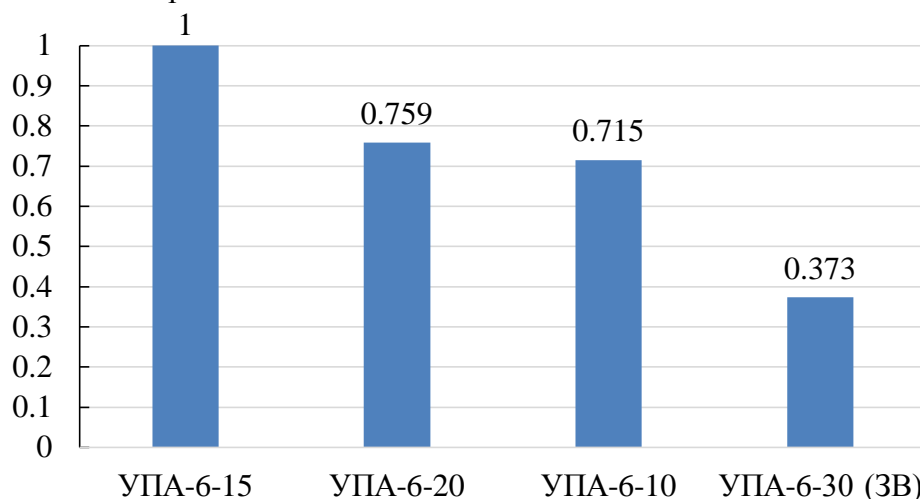


Рисунок 2 – Відносна зносостійкість досліджуваних матеріалів (за еталонний зразок обрано матеріал УПА-6-15)

Встановлено, що найбільшу абразивну зносостійкість має матеріал УПА-6-15. Дещо менші значення досліджуваного показника зафіксовано у ПКМ УПА-6-20 та УПА-6-10 – 0,759 та 0,715 відповідно. Найменшу відносну зносостійкість має ПКМ УПА-6-30, тому його не рекомендовано використовувати у трибоспряженнях, що працюють за значної кількості абразивних частинок в зоні тертя.

Висновки

Максимальна ударна в'язкість – 44.4 кДж/м² має полімерний композит УПА-6-20.

Максимальну відносну абразивну зносостійкість має полімерний композит УПА-6-15.

Список використаних джерел.

1. Dykha, A., Svidersky, V., Danilenko, I., Bilichenko, V., Kukurudzyak, Yu., Kirichenko L. Design and study of nanomodified composite fluoropolymer materials for tribotechnical purposes. (2020). Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5/12 (107), pp. 38-48.
2. Aulin V., Derkach O., Makarenko D., Hrynkiv A., Pankov A., Tykhyi A. Analysis of tribological efficiency of movable junctions "polymeric-composite materials - steel". (2019). Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4 (12-100), 6-15.
3. Kabat O., Sytar V., Sukhyi K. Antifrictional Polymer Composites Based on Aromatic Polyamide and Carbon Black. (2018). Chemistry & Chemical Technology. Vol. 12, No. 3, pp. 326–330