

ВПЛИВ НАПОВНЮВАЧІВ НА ПОКАЗНИК АБРАЗИВНОГО СТИРАННЯ НАДВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛІЕТИЛЕНУ

Єрмоєнко О. В., Томіна А.-М. В., *Перевозченко А. А.*

Дніпровський державний технічний університет, Кам'янське, Україна
an.mtomina@gmail.com

Із кожним роком надвисокомолекулярний поліетилен (НВМПЕ) впевнено витісняє металеві вироби конструкційного та триботехнічного призначення в сільськогосподарській, гірничо-рудній і автомобільній промисловості. Так, в 2025 р. використання НВМПЕ зросте на 55 %, порівняно з 2021 р. Введення до НВМПЕ наповнювачів природного походження (карбонату кальцію, карбиду бору, графіту, каоліну, антрациту тощо) дозволяє отримати композити з більш високими показниками експлуатаційних характеристик. Враховуючи зазначене, дана робота присвячена розробці та дослідженню властивостей композитів на основі НВМПЕ.

В якості наповнювачів природного походження для НВМПЕ обрали воластоніт та базальтове волокно. Їх використання дозволяє отримати композити з високою стійкістю до корозії, деформацій і зношування. Приготування композитів на основі НВМПЕ, що містять 10–50 мас.% воластоніту чи базальтового волокна здійснювали методом компресійного пресування. Дослідження показника абразивного стирання НВМПЕ та композитів на його основі жорсткозакріпленими абразивними частками (дисперсність 100 мкм) здійснювали на дослідній машині HECKERT. Шорсткість поверхонь тертя зразків визначали за допомогою шупового профілометра 170621.

Аналіз результатів експлуатаційних характеристик (див. табл. 1) композитів свідчить, що використання воластоніту чи базальтового волокна є перспективним шляхом зменшення показника абразивного стирання й шорсткості НВМПЕ у 1,47 та 1,50 р. відповідно. Покращення даних показників обумовлено тим, що композити чинять більший опір до механічного руйнування поверхонь.

Таблиця 1. Експлуатаційні характеристики композитів на основі НВМПЕ

Показник	Вміст воластоніту/базальтового волокна, С, мас. %					
	0	10	20	30	40	50
Показник абразивного стирання*, V_i , мм ³ /м	1,36	1,06/1,05	0,97/0,92	1,12/1,17	1,13/1,22	1,25/1,61
Шорсткість*, R_a , мкм	2,57	2,13/2,07	1,99/1,71	2,29/2,46	2,41/2,67	2,53/2,73

Слід зазначити, що найбільше покращення базових характеристик НВМПЕ спостерігається при вмісті воластоніту чи базальтового волокна 20 мас.%. Подальше їхнє збільшення у складі композиту призводить до зростання показника абразивного стирання, що, очевидно, є наслідком зростання дефектів в об'ємі композиту (утворенням мікротріщин і пустот) через недостатню адгезію між НВМПЕ та наповнювачем. Цікаво відмітити, що структура композитів із воластонітом більш впорядкована, порівняно з базальтовим волокном, підтвердженням даного факту є порівняння розрахункової та експериментальної густини композитів. Це імовірно обумовлено тим, що воластоніт (CaSiO_3) має більш однорідний хімічний склад на відміну від багатоконпонентного (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , TiO_2 тощо) складу базальтового волокна, і, як наслідок взаємодія на молекулярному рівні між волокном і НВМПЕ відбувається по різному.