

*Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет  
Азадський університет  
Каракалтакський державний університет  
Київський національний університет технологій та дизайну  
Луцький національний технічний університет  
Національна металургійна академія України  
Національний університет «Львівська політехніка»  
Одеський національний політехнічний університет  
Сумський національний аграрний університет  
Східно-Казахстанський державний технічний  
університет ім. Д. Серікбаєва  
ТОВ «НВО «ПРОМІТ»  
Українська асоціація якості  
Українська інженерно-педагогічна академія  
Університет Барода  
Університет ім. Й. Гуттенберга  
Університет «Politechnika Świętokrzyska»  
Харківський національний університет  
міського господарства ім. О. М. Бекетова  
Херсонський національний технічний університет*

## **СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО**

Матеріали I Міжнародної науково-практичної  
конференції

(м. Суми, 17–20 травня 2016 року)

Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.

Суми  
Сумський державний університет  
2016

## **ЗНОСОСТІЙКИЙ ОРГАНОПЛАСТИК НА ОСНОВІ ПОЛІТЕТРАФТОРЕТИЛЕНУ**

*Буря О.І., к.т.н., професор, ДДТУ, м. Дніпродзержинськ;*

*Калініченко С.В., аспірант, ДДТУ, м. Дніпродзержинськ;*

*Дюдка А.М. доцент, УДХТУ, м. Дніпропетровськ;*

*Начовний І. І., к.т.н., доцент, УДХТУ, м. Дніпропетровськ*

Створення машин нового покоління з високими техніко-економічними характеристиками, які відзначаються високою надійністю і довговічністю, тісно пов'язане з використанням нових конструкційних матеріалів, в тому числі полімерних. Сучасні полімерні композиційні матеріали (ПКМ) мають високий рівень фізико-механічних і експлуатаційних властивостей при інтенсивних умовах експлуатації [1].

Ефективність ПКМ при застосуванні в машинобудуванні полягає в повній відмові від змащування в вузлах тертя, зниженні коефіцієнту тертя, та як результат зменшення втрат електроенергії, технологічних витрат на обслуговування вузла тертя [2].

Для вирішення цих питань було вибрано політетрафторетилен (фторопласт Ф4-ПН ГОСТ 10007-80).

Політетрафторетилен (ПТФЕ) один з дивних термопластів який володіє рядом унікальних властивостей такі як тепло- і морозостійкість, хімічна стійкість до багатьох розчинників, гідрофобність, стійкість до впливу сонячних променів, низький коефіцієнт тертя на малих швидкостях і ряд інших переваг[3].

До недоліків ПТФЕ відносять низьку зносостійкість - незважаючи на дуже малий коефіцієнт тертя, інтенсивність зносу виявляється неприпустимо високою, це призводить до необхідності частого ремонту вузлів тертя і ущільнень, де застосовують цей полімер [4].

Для покращення трибологічних властивостей ПТФЕ було прийняте рішення ввести в нього наповнювач в якості якого було використано дискретне волокно полісульфонамід марки Т700.

Для визначення оптимального складу ПКМ було виготовлено зразки з різним співвідношенням компонентів.

Для поєднання компонентів порошкоподібного ПТФЕ та подрібненого волокна полісульфонаміду Т700 довжиною 3 мм, використовувалась технологія змішування їх в обертальному електромагнітному полі (0,12-0,15 Тл) з додаванням феромагнітних частинок, виготовлених у вигляді циліндрів, діаметром 2 мм, довжиною 15мм. Готову суміш таблетували при кімнатній температурі і тиску 60МПа. Таблетки завантажували в прес-форму, нагріту до 523К, після чого температуру в прес-формі піднімали до 640-650К і витримували при цій температурі 10хв. без тиску та 10хв. під тиском 60МПа. Для фіксації форми виріб охолоджували під тиском до температури 523К і далі виштовхували із прес-форми.

Експериментальні дослідження триботехнічних характеристик композиційних матеріалів проводились на машині тертя дискового типу МДП 1. Схема контакту елементів пар тертя – диск-палець. Зусилля в парі тертя створюється за допомогою пневмокамери вузла. Момент тертя реєструється за допомогою тензOMETричної балки, яка змонтована у вузлі кріплення пальчикового зразка із композиційного матеріалу. Величина зношування зразків визначається ваговим методом на аналітичних терезах ВЛР 200. Діаметр сталюого диска машини тертя 350 мм з шорсткістю робочої поверхні Ra 0,16 мкм.

Перед початком досліджень кожен зразок композиційного матеріалу проходив припрацювання в робочому режимі до досягнення повного контакту з матеріалом диска. Параметри робочого режиму досліджень складали:

- швидкість ковзання - 1 м/с;
- питома навантаження в парі тертя - 1,5 МПа;
- шлях тертя - 1000 м.

Результати досліджень наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Результати досліджень триботехнічних характеристик композиційних матеріалів на основі політетрафторетилен

Показник	Вміст наповнювача мас. %							
	0	5	10	15	20	25	30	35
Знос, мг	91,75	0,25	0,2	0,17	0,15	0,10	0,15	0,18
Коефіцієнт тертя	0,45	0,39	0,35	0,32	0,39	0,39	0,44	0,42

З таблиці 1 видно, що при армуванні політетрафторетилену органічним волокном полісульфонамід Т700 поліпшуються трибологічні характеристики, значно підвищується зносостійкість в 367-918 разів та зменшується коефіцієнт тертя в 1,02-1,41 рази. Аналіз отриманих результатів дає підставу зробити висновок, що оптимальний вміст волокнистого наповнювача знаходиться в межах 15-25 мас%.

### Список літератури

1. Горяинов А. В., Божков Г. К., Тихонцов М. С. Фторопласты в машиностроении М., 1971 – 233 с.
2. Пугачев А. К., Пирог О. А., Мельникова К. П., Сытый Ю. В. Композиционные материалы на основе фторопластов Л. Химия, 1980–250 с.
3. Пашин Ю. А., Малкевич С. Г., Дунаевская Ц. С. Фторопласты. Л. Химия, 1987. – 296 с.
4. Логинов Б. А. Удивительный мир фторполимеров. 2-е изд, дополненное. – М.: 2009. – 168 с.