

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

**ДВНЗ “УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”**



**МАТЕРІАЛИ
І МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**“Теоретичні та експериментальні аспекти
сучасної хімії та матеріалів”**

*присвячена 100-річчю Дніпровського державного
аграрно-економічного університету*

20 травня 2022 р.

**Дніпро
“Середняк Т.К.”
2022**

УДК 54(062.552)

Ч 34

Рекомендовано до друку вченою радою агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету (протокол № 10 від 10.05.2022 р.)

Теоретичні та експериментальні аспекти сучасної хімії та матеріалів ТАСХ-2022: Матеріали I Міжнародної наукової конференції, що присвячена 100-річчю Дніпровського державного аграрно-економічного університету. 20 травня 2022 р., м. Дніпро. – Дніпро: “Середняк Т.К.”, 2022. – 290 с.

ISBN 978-617-8010-96-6

У збірнику представлені тези доповідей учасників заочної конференції у авторській редакції за тематиками: полімерне матеріалознавство; хімія та технологія композиційних наноматеріалів; аналітична хімія навколишнього середовища та продуктів агровиробництва; інноваційні технології харчової промисловості; актуальні проблеми синтезу, структури та реакційної здатності органічних та елементоорганічних сполук; електроосадження металічних і полімерних покриттів; захист від корозійного руйнування; лакофарбові та захисні покриття.

Матеріали можуть бути корисними для викладачів, науковців, аспірантів, студентів та фахівців у галузі хімії, хімічної технології та агровиробництва.

ISBN 978-617-8010-96-6

Секція 1

*Полімерне матеріалознавство
Хімія та технологія
композиційних наноматеріалів*

УДК 678.6 : 677.5

ОРГАНОПЛАСТИКИ АНТИФРИКЦІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ФЕНІЛОНУ С-П

Чигвінцева О.П., Бойко Ю.В., Рула І.В.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

вул. Сергія Єфремова, 25, 49600, м. Дніпро

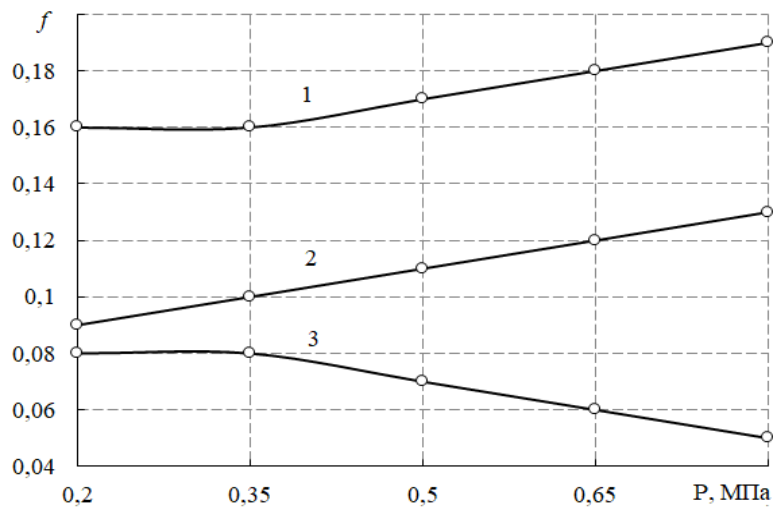
diso@i.ua

Використання сучасних композиційних матеріалів на основі термопластичних полімерів, армованих хімічними волокнами, в конструкціях машин і механізмів дозволяє суттєво підвищити їх експлуатаційний ресурс і надійність. Це зумовлює необхідність вирішення науково-технічних і практичних задач, спрямованих на отримання нових полімерних композиційних матеріалів з покращеним комплексом трибологічних властивостей. Відомо, що лише 15% деталей машин та механізмів втрачають свою працездатність внаслідок недостатньої міцності, а всі інші – внаслідок інтенсивного зносу, тому проблема підвищення зносостійкості деталей рухомих з'єднань сучасної техніки за рахунок впровадження нових полімерних композитів є достатньо актуальною.

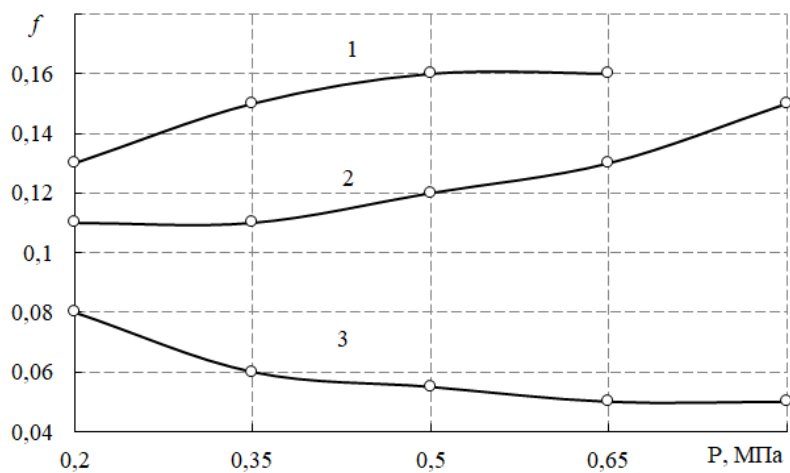
З метою створення нових полімерних композиційних матеріалів з покращеними трибологічними властивостями як полімерне в'язуче застосовувався ароматичний поліамід фенілон С-П [1], армований органічним волокном марки терлон [2] у кількості 15 і 25 мас. %.

Вивчення процесів тертя та зносу без змазування розроблених органопластиків (ОП) здійснювали на дисковій машині в режимі тертя без змащування при питомих навантаженнях $P = 0,2-0,8$ МПа і швидкостях ковзання $v = 1, 1,5$ і 2 м/с, шлях тертя складав 1000 м. Як контртіло використовувався диск, виготовлений зі сталі 45 (ГОСТ 1050-74), термообробленої до твердості 45-48 НРС з жорсткістю поверхні $R_a = 0,16-0,32$ мкм.

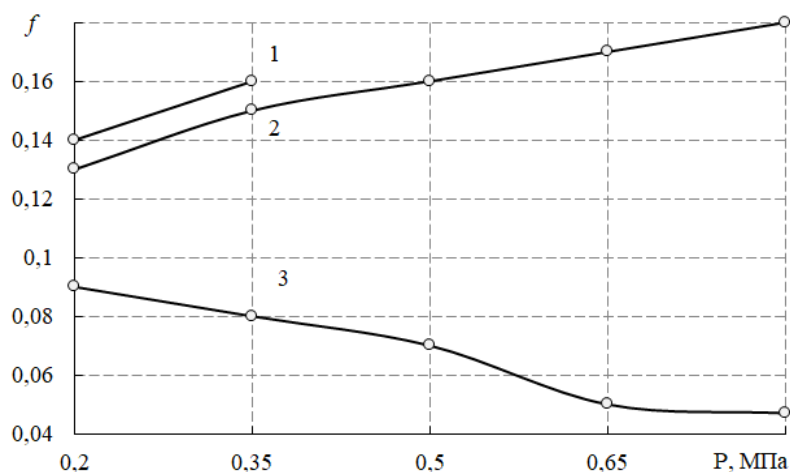
Результати проведених трибологічних досліджень свідчили про те, що за мінімальної швидкості ковзання (рис. 1а) коефіцієнт тертя розроблених ОП в усьому дослідженому діапазоні навантажень знизився на 50-74 %. При цьому зі збільшенням навантаження різниця у коефіцієнтах тертя фенілону С-П і ОП на його основі зростає від 2 до 3,8 разів, а мінімальний коефіцієнт тертя мав ОП, армований 25 мас. % терлону.



а



б



в

Рис. 1. Вплив питомого навантаження на коефіцієнт тертя фенілону С-П (крива 1) і органопластиків на його основі, що містять 15 (крива 2) і 25 мас. % (крива 3) органічного волокна терлон, досліджених в умовах швидкостей ковзання 1 (а), 1,5 (б) і 2,0 м/с (в)

При дослідженнях зразків в умовах швидкості ковзання $v = 1,5$ м/с, коефіцієнт тертя ОП, армованого 25 мас. % терлону, зі збільшенням навантаження суттєво знизився і був на 39-69 % нижчим, ніж у вихідного полімеру. Коефіцієнт тертя фенілону С-П при навантаженнях $P = 0,2-0,5$ МПа зріс от 0,13 до 0,16, після чого стабілізувався. За максимального навантаження $P = 0,8$ МПа зразки вихідного полімера втратили свою працездатність, внаслідок чого їх коефіцієнт тертя визначити не вдалось (рис. 1б, крива 1).

Результати досліджень в умовах максимальної швидкості ковзання ($v = 2$ м/с) показали, що полімерне в'язуче може стабільно працювати лише за навантажень $P = 0,2-0,35$ МПа, в той час як зразки ОП експлуатувались в усьому дослідженому діапазоні навантажень ($P = 0,2-0,8$ МПа), однак, їх знос суттєво зростав (рис. 1в).

В умовах навантажень $P = 0,5-0,7$ МПа фенілон С-П катастрофічно зношувався, в той час як ОП на його основі продовжували працювати у вказаних умовах експлуатації. Звертає на себе увагу той факт, що зі збільшенням вмісту волокна терлон у поліамідному в'язучому, зносостійкість ОП зростала незалежно від режимів експлуатації (табл. 1).

Зокрема, за мінімальної швидкості ковзання ($v = 1$ м/с) інтенсивність лінійного зношування фенілону С-П зросла майже у 6 разів, у той час як для ОП, що містять 15 та 25 мас. % терлону, вона збільшилась менш, ніж у 3 рази. Отже, органічне волокно терлон позитивно впливає на зносостійкість поліамідного в'язучого, підвищуючи її у 2 рази [3].

В цілому, інтенсивність лінійного зношування зразків вихідного полімеру і ОП на його основі зі зростанням питомого навантаження та швидкостей ковзання збільшувалась (табл. 1).

Аналіз поверхні контртіла показав наявність на ній щільної плівки, утвореної із продуктів трибодеструкції зразків полімерів. Утворення поверхневої плівки, ймовірно, було викликано тим, що в результаті підвищення температури в зоні контакту полімерний зразок – контртіло зросли адгезійні сили між полімером і сталевим диском [4]. В процесі тертя зразків полімерів внаслідок зносу спостерігалось утворення дрібнодисперсних продуктів, які накопичувались на поверхні контртіла внаслідок чого тертя полімерів в ході досліджень здійснювалось не по поверхності контртіла, а по продуктам зносу.

Таблиця 1. Вплив режимів експлуатації на інтенсивність лінійного зносу ароматичного поліаміду фенілон С-П і органопластиків на його основі, $I_h \times 10^{-8}$

Швидкість ковзання, м/с	Питомий тиск, МПа				
	0,2	0,35	0,5	0,65	0,8
Фенілон С-П					
1,0	4,5	7,5	9,8	12,1	25,0
1,5	5,9	9,4	10,3	12,7	26,1
2,0	6,8	10,4	–	–	–
Фенілон П + 15 % терлону					
1,0	4,3	6,9	8,6	9,3	10,5
1,5	5,4	8,7	9,0	10,4	11,2
2,0	5,9	9,6	10,3	11,7	12,8
Фенілон П + 25 % терлону					
1,0	3,5	5,7	7,5	8,2	10,1
1,5	4,0	7,2	8,7	9,9	10,9
2,0	6,2	8,4	9,3	10,2	11,5

Отже, результати проведених досліджень свідчать про те, що армування ароматичного поліаміду фенілон С-П органічним волокном терлон дозволяє суттєво покращити його трибологічні властивості. Розроблені ОП мають високу зносостійкість і можуть бути з успіхом використані як матеріали антифрикційного призначення для вузлів тертя рухомих з'єднань машин і механізмів.

Література:

1. Соколов Л.Б., Герасимов В.Д., Савинов В.Д., Беляков В.К. Термостойкие ароматические полиамиды. – М.: Химия, 1975. – 256 с.
2. Таблица-вклейка. Термостойкие и жаростойкие волокна // Химические волокна. – 1975. – № 3.
3. Chigvintseva O.P., Rula I. V., Boyko Ju. V. Antifriction organoplastics based on aromatic polyamides // Proceedings of VIII International Scientific and Practical Conference Chicago, USA 26-28 January 2022. – PP. 260-269.
4. Крагельский И.В. Трение и износ. М.: “Машиностроение”, 1968. – 480 с.

З М І С Т

Секція 1. Полімерне матеріалознавство.

Хімія та технологія композиційних наноматеріалів 4

Місюра А.І., Мамуня Є.П., Пилипенко А.М.

Особливості структури та електропровідності
металонаповненого полімерного композиту 5

Трофименко В.В., Трофименко А.В.

Вплив пластичної деформації на форму пористих литих металів 9

Дутка В.С., Ковальський Я.П., Хамар О.О., Галечко Г.М.

Одержання та фізико-хімічні властивості
полімер-полімерних композитів 12

Мустяца О.Н., Шуляк О.І., Пархоменко Н.Г.

Механо-хімічне отримання нанокompозитів на основі
поліетилену і домішок неорганічних сполук 15

Віслогузова Т.В., Рожнова Р.А., Наражайко Л.Ф.

Біосумісні анібактеріальні плівкові матеріали, наповнені
срібловмісними кремнеземними нанокompозитами 19

Козак Н.В., Шанталій Т.А.

Динамічні характеристики та проникність поліімідних
нанокompозитів при фізичному старінні 21

Зінченко О.В., Єжова В.Д., Толстов О.Л.

Синтез та властивості фотохімічно активних гідрофільних
полімерних композитів, що містять нанокристалічний
ТіО₂ для очищення стічних вод від органічних забруднювачів 24

Юшкевич С.В., Корнієнко О.А., Биков О.І., Барщевська Г.К.

Фазові рівноваги в системі La₂O₃–Dy₂O₃ 27

**Примушко С.О., Козлова Г.А., Гладирь І.І., Рожнова Р.А.,
Галатенко Н.А.**

Синтез та властивості нових поліуретансечовин медичного
призначення, які містять як подовжувачі діаміни
з атомами кисню в ланцюзі 29

<i>Денисенко В.Д., Галатенко Н.А., Рожнова Р.А., Нечаєва Л.Ю.</i>	
Поліуретанові композиції з дакарбазином медичного призначення на основі пінополіуретансечовин	33
<i>Самойленко Т.Ф., Яценко Л.М., Ярова Н.В., Бровко О.О.</i>	
Механічні властивості полімерних епоксиретанових композиційних матеріалів, наповнених мерсеризованою конопляною кострицею	37
<i>Кулєш Д.В., Галатенко Н.А., Гриценко В.П.</i>	
Біологічне оцінювання композиційного матеріалу на основі сітчастого поліуретану з дакарбазином в експерименті	41
<i>Будішевська Ольга, Юринець Ірина</i>	
Катіонний крохмаль як флокулянт для осадження бичачого сироваткового альбуміну	45
<i>Снігур М., Бережницька О.С., Чигиринець О.Е.</i>	
Зелений синтез наночастинок срібла	47
<i>Slisenko Olga, Bei Iryna, Budzinska Vira</i>	
Dual network polymer composites based on acrylic acid and 2-aminoethyl-3-aminopropyltrimetoxysilane for agriculture applications	51
<i>Grytsenko O.M., Dulebova L., Baran N.M., Berezhnyy B.V.</i>	
Structure formation peculiarities of nickel-filled polyvinylpyrrolidone copolymers	53
<i>Kucherenko A., Dovha Y., Dulebova L., Moravskiy V.</i>	
Analysis of damage of metal shell on polymer granules	55
<i>Nosova A.N., Belyanovskaya E.A., Yeromin O.O., Prokopenko O.M., Sukhyu K.M., Hryhorenko T.</i>	
The effect of heating in air and hot water on the dynamic mechanical properties of epoxy-thiocol polymers	57
<i>Чигвінцева О.П., Бойко Ю.В., Рула І.В.</i>	
Органопластики антифрикційного призначення на основі фенілону С-П	61

Наукове видання

**МАТЕРІАЛИ
І МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**“Теоретичні та експериментальні аспекти
сучасної хімії та матеріалів”**

TASX 2022

*присвячена 100-річчю Дніпровського державного
аграрно-економічного університету*

Відповідальні за випуск – Чигвінцева О.П., Рула І.В.

Підписано до друку 16.05.2022 р.

Формат 60 × 80/16. Папір офс.

Ум. друк. арк. 16,85. Ум. вид. арк. 11.75. Тираж 100 прим. Зам. № 6578

Видавець “ФОП Середняк Т.К.”, 49000, Дніпро, 18, а/с 1212

Ідентифікатор видавця у системі ISBN: 7373

49000, Дніпро, 18, а/с 1212

Тел. (096) 308-00-38, (056) 798-04-00

E-mail: 7980400@gmail.com www.isbn.com.ua

Віддруковано на базі поліграфічно-видавничого центру «Адверта»

49000, м. Дніпро, Короленко 3/308

тел.(066) 55-312-55, (056) 798-22-47 E-mail: 7980400@gmail.com

www.adverta.com.ua

www.vk.com/izdatelstvo_adverta

www.facebook.com/adverta.Izdatelstvo