

SCI-CONF.COM.UA

MODERN RESEARCH IN WORLD SCIENCE



**PROCEEDINGS OF V INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
AUGUST 7-9, 2022**

**LVIV
2022**

MODERN RESEARCH IN WORLD SCIENCE

Proceedings of V International Scientific and Practical Conference

Lviv, Ukraine

7-9 August 2022

Lviv, Ukraine

2022

UDC 001.1

The 5th International scientific and practical conference “Modern research in world science” (August 7-9, 2022) SPC “Sci-conf.com.ua”, Lviv, Ukraine. 2022. 1067 p.

ISBN 978-966-8219-86-3

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Modern research in world science. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”. Lviv, Ukraine. 2022. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/v-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-modern-research-in-world-science-7-9-08-2022-lviv-ukrayina-arhiv/>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine, Russia and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: lviv@sci-conf.com.ua

homepage: <https://sci-conf.com.ua>

©2022 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2022 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

1. **Дмитрик П. М.** 20
ОСОБЛИВОСТІ ШТУЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСІВ В
ДОВБУШАНСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ ДП «НАДВІРНЯНСЬКЕ
ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»
2. **Зеленянська Н. М., Самофалов М. О.** 24
ВПЛИВ УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ НА ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ
ПОКАЗНИКИ МІКРОКЛОНІВ ВИНОГРАДУ
3. **Кирилюк В. П., Кричківський В. М., Ковальчук Н. В.** 29
СУЧАСНА АДАПТИВНА СИСТЕМА ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ
ГРУНТУ ПІД СОЮ
4. **Проценко Л. В., Кошицька Н. А., Гринюк Т. П., Власенко А. С.** 36
ХАРАКТЕРИСТИКА ЯКІСНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ
ХМЕЛЮ
5. **Рудавська Н. М., Беген Л. Л., Стефанишин В. А., Балущак К. М.** 40
ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ
ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
6. **Тернавський А. Г., Щетина С. В., Воробйова Н. В., Панько І. В.** 44
ПІДБІР ПАРТЕНОКАРПІЧНИХ ГІБРИДІВ ОГІРКА У
ВЕСНЯНИХ ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЯХ

BIOLOGICAL SCIENCES

7. **Zhernosekova I.** 50
STABILIZATION OF THE ACTIVITY OF STREPTOMYCETE
MUTANTS
8. **Батюк Л. В., Кізілова Н. М.** 53
ВПЛИВ НАНОАЛМАЗІВ НА МЕМБРАНИ ЕРИТРОЦИТІВ ПІД
ЧАС РАДІАЦІЙНОЇ ТЕРАПІЇ ПУХЛИН
9. **Гончарова М. М.** 60
ПОЗИТИВНЕ МАЙБУТНЄ ПРИРОДИ ТА ЛЮДЕЙ
10. **Довганич Я. О., Годованець Б. Й., Ляшенко Є. К.,** 67
Покинньчереда В. В., Покинньчереда В. Ф., Попович Ю. М.
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИВЧЕННЯ І
ОХОРОНИ ТВАРИННОГО СВІТУ КАРПАТСЬКОГО
БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА
11. **Коцюрuba В. П., Кухнюк О. В., Кухнюк В. В.** 78
ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ
12. **Немерцалов В. В., Коваленко С. Г., Васильєва Т. В.** 82
РОДИНА CHENOPODIACEAE У ФЛОРІ МІСТА ОДЕСИ
13. **Святенко Л. В.** 90
ПАТРІАРХ ЛІСУ

MEDICAL SCIENCES

14. **Serheta I., Makarova O.** 94
PHYSIOLOGICAL AND HYGIENIC ASPECTS OF THE
FORMATION OF HIGH PROFESSIONAL CAPACITY OF
MODERN STUDENTS
15. **Serheta I.** 98
PROGNOSTIC BASIS OF A COMPLEX ASSESSMENT OF THE
CHARACTERISTICS OF SOCIAL-PSYCHOLOGICAL,
PSYCHOPHYSIOLOGICAL AND MENTAL ADAPTATION OF
STUDENTS
16. **Абдуллаєв Вагіф Етібар огли** 101
ПОРІВНЯННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПАТОМОРФОЛОГІЧНОГО ТА
ІМУНОГІСТОХІМІЧНОГО МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ
ЕНДОМЕТРІЇ З МЕТОДАМИ ДІАГНОСТИКИ БІОЦЕНОЗУ
НИЖНІХ ВІДДІЛІВ СТАТЕВОГО ТРАКТУ У ПАЦІЄНТОК З
ГІПЕРПРОЛІФЕРАТИВНИМИ ПРОЦЕСАМИ ЕНДОМЕТРІЇ ТА
ХРОНІЧНИМ ЕНДОМЕТРИТОМ
17. **Андрєєва І. Д., Осолодченко Т. П., Завада Н. П., Рябова І. С.** 104
ПРОТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ СУКЦИЛЬОВАНИХ
ПОХІДНИХ КВЕРЦЕТИНУ ДЕРЕВИНИ RUBUS IDAEUS,
ДОДАТКОВО МОДИФІКОВАНИХ АМІНОКИСЛОТАМИ
18. **Бабійчук Л. В., Бабійчук В. Г., Коваль С. М.** 108
ДИСФУНКЦІЯ ЕНДОТЕЛІЇ КАРДІОМІОЦИТІВ ПРИ
АРТЕРІАЛЬНІЙ ГІПЕРТЕНЗІЇ У ЩУРІВ РІЗНИХ ВІКОВИХ
ГРУП
19. **Дзевульська І. В., Маліков О. В.** 112
АНАТОМ ТА ФІЗІОЛОГ ЙОГАНН МЮЛЛЕР
20. **Калініченко С. В., Мелентьєва Х. В., Антушева Т. І., Торяник І. І.** 116
ПОШИРЕННЯ КОРОВОЇ ІНФЕКЦІЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ
21. **Кашкалда Д. А.** 122
ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ГОРМОНАЛЬНЫЙ СПЕКТР
КРОВИ У ДЕВОЧЕК С ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ И
ПАТОЛОГИЧЕСКИМ ТЕЧЕНИЕМ ПУБЕРТАТНОГО ПЕРИОДА
22. **Кисіль О. Ю.** 127
ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ЛІКУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ
МАГНІТОТЕРАПІЇ НА КОРЕКЦІЮ ІМУНОЛОГІЧНИХ ТА
ГЕМОГОАГУЛЯЦІЙНИХ ПОРУШЕНЬ У ХВОРИХ НА
ГІПЕРТОНІЧНУ ХВОРОБУ
23. **Князькова П. В., Гарбузова В. Ю.** 132
ЗВ'ЯЗОК rs4977574-ПОЛІМОРФНИХ ВАРІАНТІВ ГЕНА ANRIL З
ГОСТРИМ КОРОНАРНИМ СИНДРОМОМ У КУРЦІВ ТА
ПАЦІЄНТІВ, ЩО НЕ КУРЯТЬ
24. **Лопушняк Л. Я., Гончаренко В. А., Сухоносів Р. О.,
Дмитренко Р. Р.** 135
ФЕТАЛЬНА АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ ПРИЩИТОПОДІБНИХ

	ЗАЛОЗ ЛЮДИНИ	
25.	Олексієнко І. В. ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ МАРКЕРІВ АНТИОКСИДАНТНОЇ ТА СИСТЕМИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕННЯ ЛІПІДІВ У ВАГІТНИХ ПАЦІЄНТОК ІЗ ВИРАЗКОВИМ КОЛІТОМ	139
26.	Пономаренко С. В., Осолодченко Т. П., Лук'яненко Т. В., Калітіна С. М., Комісаренко М. А. АНТИБАКТЕРІАЛЬНА ДІЯ СПИРТОВИХ ЕКСТРАКТІВ З КОРИ ВЕРБИ, ПО ВІДНОШЕННЮ ДО ENTEROCOCCUS SP	143
27.	Пономаренко С. В., Осолодченко Т. П., Штикер Л. Г. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ КОМБІНАЦІЙ СПИРТОВИХ ЕКСТРАКТІВ З КОРИ ТА БРУНЬОК РОСЛИН РОДУ SALIX SP	146
28.	Приймак Д. В., Сухоносів Р. О. ВПЛИВ СТРЕСУ НА ОПОРНО-РУХОВИЙ АПАРАТ ЛЮДИНИ	149
	PHARMACEUTICAL SCIENCES	
29.	Brubaker I. O., Gorchakova N. O. ANTIOXIDANT AND CARDIOPROTECTIVE EFFECTS OF CURCUMIN	154
	CHEMICAL SCIENCES	
30.	Marfunin M., Tykhonov V. UNEXPECTED STABILITY OF FULLEREN'S SOLS IN DIMETHYL SULFOXIDE AND N,N-DIMETHILFORMAMIDE	157
	TECHNICAL SCIENCES	
31.	Pasichnyk O. HEAT SPREAD. ONE-DIMENSIONAL FIELD THEORY PROBLEM AND THE FINITE ELEMENT METHOD	164
32.	Pasichnyk O. EQUATIONS OF THE FINITE ELEMENT METHOD FOR PROBLEMS OF THE THEORY OF ELASTICITY	167
33.	Sydor A. R. DEPENDABILITY SIMULATION THROUGH MICROSOFT EXCEL TOOLS	170
34.	Бондаренко О. С., Волгушева Н. В., Бошкова І. Л. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ МІКРОХВИЛЬОВОЇ СУШКИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У ЩІЛЬНОМУ НЕРУХОМОМУ ШАРІ	174
35.	Воронін А. В., Єлін В. М. ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБСТАНОВКИ В МЕЖАХ РОЗТАШУВАННЯ ЗАСОБІВ РАДІОТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА АЕРОДРОМІ	180

36.	Головко М. В. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БАЗОВИХ ЗНАНЬ ЗІ СТВОРЕННЯ ШТУЧНИХ ОРГАНІВ У КУРСІ БІОФІЗИКИ ТА БІОМЕХАНІКИ	182
37.	Двухглавов Д. Е., Двухглавова А. С. ІТ-ПАСПОРТ КОМП'ЮТЕРНОГО КЛАСУ	185
38.	Денисов В. А. УПРАВЛІННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИМИ МЕРЕЖАМИ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ОПАЛЕННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ	191
39.	Єрьоміна К. А., Томіна А.-М. В., Бардадим Р. І. ВПЛИВ ШЛЯХУ ТЕРТЯ НА ПОКАЗНИК АБРАЗИВНОГО СТИРАННЯ МЕТАЛОПОЛІМЕРІВ	198
40.	Захарова Д. Р., Заболотний К. С. ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ДАЛЬНІСТЬ СТРІЛЬБИ РЕКУРСИВНОГО ЛУКА	203
41.	Колбасін М. І., Сіхневич С. Г. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ДИЗАЙН- МИСЛЕННЯ В ІТ-ГАЛУЗІ	207
42.	Колодочка Д. О., Полякова М. В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ВІДСУТНІХ ОБЛАСТЕЙ ЗОБРАЖЕНЬ МЕТОДАМИ РАТЧНМАТCH ТА LAMA	211
43.	Костенко Г. П. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ В ЄВРОПІ	220
44.	Криховецький М. В., Криховецька З. М. НОВІТНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У БАНКІВСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	229
45.	Мукмінов І. І. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ ҐРУНТОВОГО РЕГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ТЕПЛИЦЬ У НАТУРНИХ УМОВАХ	234
46.	Петров В. Н., Жданов А. А., Мацей Р. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ ДОЗАТОРОВ ДЛЯ МЕЛКОЙ ФАСОВКИ	240
47.	Сахненко М. Д., Корогодська А. М., Степанова І. І., Маркова Н. Б., Руднєва С. І. ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ ФОТОКАТАЛІТИЧНИХ ОКСИДНИХ ПОКРИВІВ НА ЦИНКОВИХ ПЛАТФОРМАХ	247
48.	Середа О. Г., Мельник О. Ю. БОРОШНО ІЗ ЦВІРКУНІВ – АЛЬТЕРНАТИВНА СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ	252
49.	Тарельник В. Б., Думанчук М. Ю., Пирогов В. О. ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ ДЕТАЛЕЙ	256

	НАСОСНИХ АГРЕГАТИВ	
50.	Трач Р. В., Тивонюк В. П. ОГЛЯД ТА ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОДОРОЖНІХ МОСТІВ УКРАЇНИ	263
51.	Чигвінцева О. П., Рула І. В., Бойко Ю. В., Кравченко С. В. ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ТРИБОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИТИВ НА ОСНОВІ ПОЛІАМІДУ	269
52.	Шапа І. К. МЕТОДОЛОГІЯ ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПАЛЬНИМ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ	275
53.	Швець О. П., Талабко Ю. І. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ СПРАЦЬОВАНИХ ДЕТАЛЕЙ НАПЛАВЛЮВАННЯМ	281
	PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES	
54.	Kuzmenko T. DIFFERENTIABLE FUNCTIONS IN A THREE-DIMENSIONAL ASSOCIATIVE NONCOMMUTATIVE ALGEBRA	286
55.	Павлюк Л. О. ПОСТІЙНА ГАББЛА В МОДЕЛЮВАННІ ХВИЛІ ДЕ БРОЙЛЯ	291
56.	Романюк В. М., Паламарчук Г. О., Гамівка Л. В. МАТЕМАТИЧНА ОСВІТНЯ ГАЛУЗЬ В НУШ	296
57.	Стогній Н. П., Шпількін А. Р., Мартинюк Є. Д. ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПОВЕРХНЕВИХ ПЛАЗМОНІВ	302
58.	Харченко А. В. РОЛЬ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ЗАСВОЄННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ПОНЯТЬ ТА ТЕРМІНІВ	305
	GEOGRAPHICAL SCIENCES	
59.	Вірченко П. А., Бутко Д. С. ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ТУРИСТИЧНИХ РЕСУРСІВ МІСЦЕВИМИ ГРОМАДАМИ (НА ПРИКЛАДІ КРЕМІНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ СЕВЕРОДОНЕЦЬКОГО РАЙОНУ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ) ДО ПОЧАТКУ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ 2022 РОКУ	310
	GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES	
60.	Yakymchuk M. A., Korchagin I. M. APPROBATION OF TECHNOLOGY OF SATELLITE IMAGES AND PHOTOGRAPHS FREQUENCY-RESONANCE PROCESSING AT AREA OF DRILLED WELL'S LOCATIONS IN AUSTRALIA	320
61.	Куриленко В. С. О ВЛИЯНИИ ВУЛКАНИЗМА НА НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ	329

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ТРИБОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ ПОЛІАМІДУ

Чигвінцева Ольга Павлівна,

к.т.н., доцент

Рула Ірина Василівна,

к.т.н., доцент

Бойко Юлія Володимирівна,

старший викладач

Кравченко Світлана Володимирівна,

к.х.н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

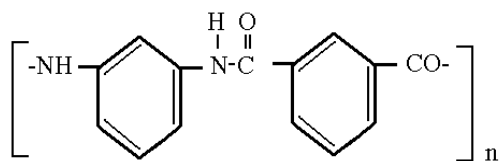
м. Дніпро, Україна

Вступ. Відомо, що витрати на ремонт і технічне обслуговування машин і механізмів у кілька разів перевищують їх вартість і в сучасних умовах, коли відбувається суттєве посилення експлуатаційних режимів роботи, витрати на відновлення зношених виробів, рухомих з'єднань суттєво збільшуються. Практика експлуатації машин і механізмів показує, що більша їх частина втрачає працездатність в результаті зносу окремих деталей, тому актуальність проблеми підвищення зносостійкості конструкційних матеріалів постійно зростає.

Дослідження в галузі полімерного матеріалознавства за останні роки свідчать про те, що використання ароматичних поліамідів як полімерних в'язучих для створення нових полімерних композиційних матеріалів дозволяє вирішити проблему отримання високоміцних, тепло- і термостійких матеріалів багатофункціонального призначення.

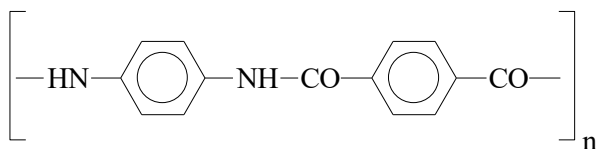
Мета роботи. Враховуючи це, метою роботи було створення нових полімерних композитів на основі ароматичного поліаміду фенілон С-П, армованого органічним волокном терлон у кількості 15-25 мас. %, з покращеними трибологічними властивостями: високою зносостійкістю і критерієм працездатності та низьким коефіцієнтом тертя.

Матеріали та методи. Ароматичний поліамід фенілон С-П (ТУ 6-05-221-101-7), який є продуктом поліконденсації м-фенілендіаміну і дихлорангідриду ізофталевої кислоти має наступну структурну формулу:



Фенілон – негорючий, хімічно стійкий полімер, який зберігає свою працездатність в інтервалі температур від 153 до 553 К і має високу жорсткість, твердість і здатність до пластичних деформацій. До основних переваг фенілону слід віднести те, що цей полімер поєднує у собі високі тепло- і термостійкість з жорсткістю, міцністю. Що стосується трибологічних властивостей, то слід відзначити, що ароматичний поліамід фенілон при терті в умовах невисоких навантажень зношуються приблизно у чотири рази менше у порівнянні з аліфатичним поліамідом. Характер процесів тертя і зношування вказаного полімеру істотно залежить від режимів експлуатації та температури, що розвиваються у вузлі тертя [1]. Тому вивчення впливу вмісту армуючого наповнювача на трибологічні властивості фенілону С-П мало науковий і практичних інтерес.

Для армування поліамідної матриці використовувалось високомодульне термостійке арамідне волокно марки терлон [2]:



Органічне волокно терлон може експлуатуватись до температури 548 К, має високу питому міцність на розрив, термо- і хімічну стійкість та електропровідність [2], тому широко використовується як армуючий наповнювач багатьох термопластичних полімерних в'язучих.

Вивчення триботехнічних характеристик композитів на основі фенілону С-П здійснювалося на дисковій машині тертя в умовах тертя без змащування на дисковій машині тертя при навантаженнях 0,2-0,8 МПа і швидкостях ковзання

1,0, 1,5 і 2 м/с, шлях тертя склав 1000 м. Як контртіло використовували диск, виготовлений зі сталі 45 (ДЕСТ 1050-74), термообробленої до твердості 45-48 HRC, з шорсткістю поверхні $R_a = 0,16-0,32$ мкм.

Коефіцієнт тертя f визначався за формулою:

$$f = \frac{(F_1 + F_2)}{N}$$

де N – нормальне навантаження на зразок; F_1 – сила тертя досліджуваного образка; F_2 – втрати, що виникають при повороті важеля у горизонтальній площині.

Інтенсивність лінійного зношування I_h розраховували згідно співвідношення:

$$I_h = \frac{\lambda}{\rho_T} \cdot \frac{dG}{(A_a \cdot dL_T)}$$

де G – величина вагового зносу; L_T – шлях тертя, м; A_a – номінальна площа контакту; ρ_T – густина досліджуваного зразка.

Результати та обговорення. Результати проведених трибологічних досліджень показали, що фенілон С-П був працездатним в усьому інтервалі навантажень ($P = 0,2-0,8$ МПа) лише за умов мінімальної швидкості ковзання ($v = 1$ м/с) [3]. При випробовуваннях зразків в умовах швидкості ковзання $v = 1,5$ м/с, коефіцієнт тертя композиту, армованого 25 мас. % терлону, зі збільшенням навантаження знизився від 0,08 до 0,05 і був на 39-69 % нижчим, ніж у фенілоні С-П. Коефіцієнт тертя вихідного полімеру при навантаженнях $P = 0,2-0,5$ МПа зріс від 0,13 до 0,16, після чого стабілізувався. При максимальному навантаженні $P = 0,8$ МПа зразки вихідного полімеру втратили свою працездатність, внаслідок чого їх коефіцієнт тертя визначити не вдалось.

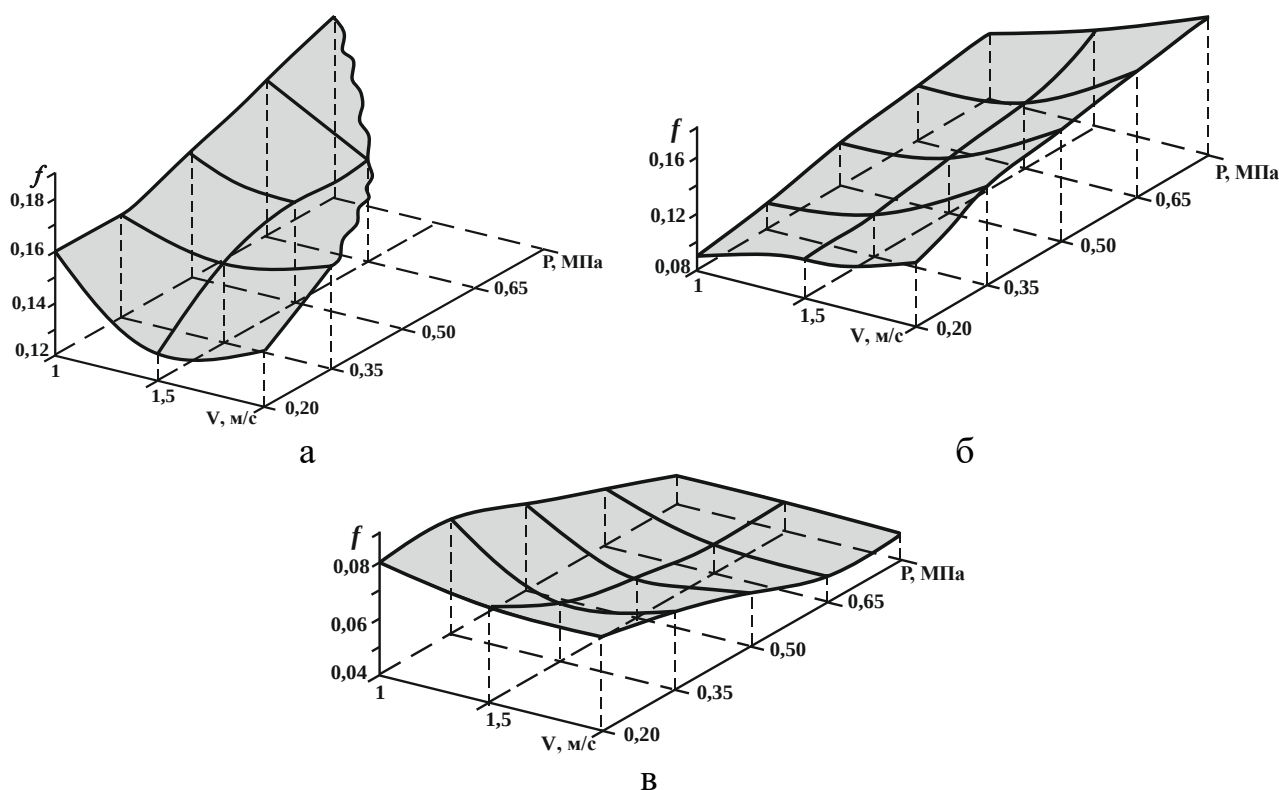


Рис. 1. Вплив режимів експлуатації на коефіцієнт тертя фенілону С-П (а) і композитів на його основі, армованих 15 (б) і 25 (в) мас. % терлону

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

В цілому, коефіцієнт тертя ароматичного поліаміду при досліджених експлуатаційних режимах знаходився в межах 0,14-0,19; для композиту, армованого 15 мас. % терлону, він знаходився в межах 0,09-0,18, а мінімальні значення вказаного показника були у зразків фенілону С-П, армованого 25 мас. % терлону (0,05-0,08). Отже, збільшення ступеня армування фенілону С-П органічним волокном терлон дозволяє знизити коефіцієнт тертя в середньому у 2,5-3,5 разів.

Інтенсивність лінійного зношування матеріалів суттєво залежала від експлуатаційних режимів досліджень. Виявлена загальна тенденція до збільшення інтенсивності лінійного зношування зразків вихідного полімеру і композитів на його основі зі зростанням швидкості ковзання та питомого

навантаження (рис. 2). Відомо, що більша частина енергії, яка виділяється в процесі тертя, перетворюється у тепло, і лише незначна частка поглинається матеріалом пари, що треться. Це викликає структурні та інші перетворення в поверхневому шарі матеріалу, включаючи його руйнування з утворенням частинок зносу [4]. В свою чергу, виділення тепла при терті призводить до підвищення і температури тіл, що труться, яка в значній мірі впливає на інтенсивність процесу зношування.

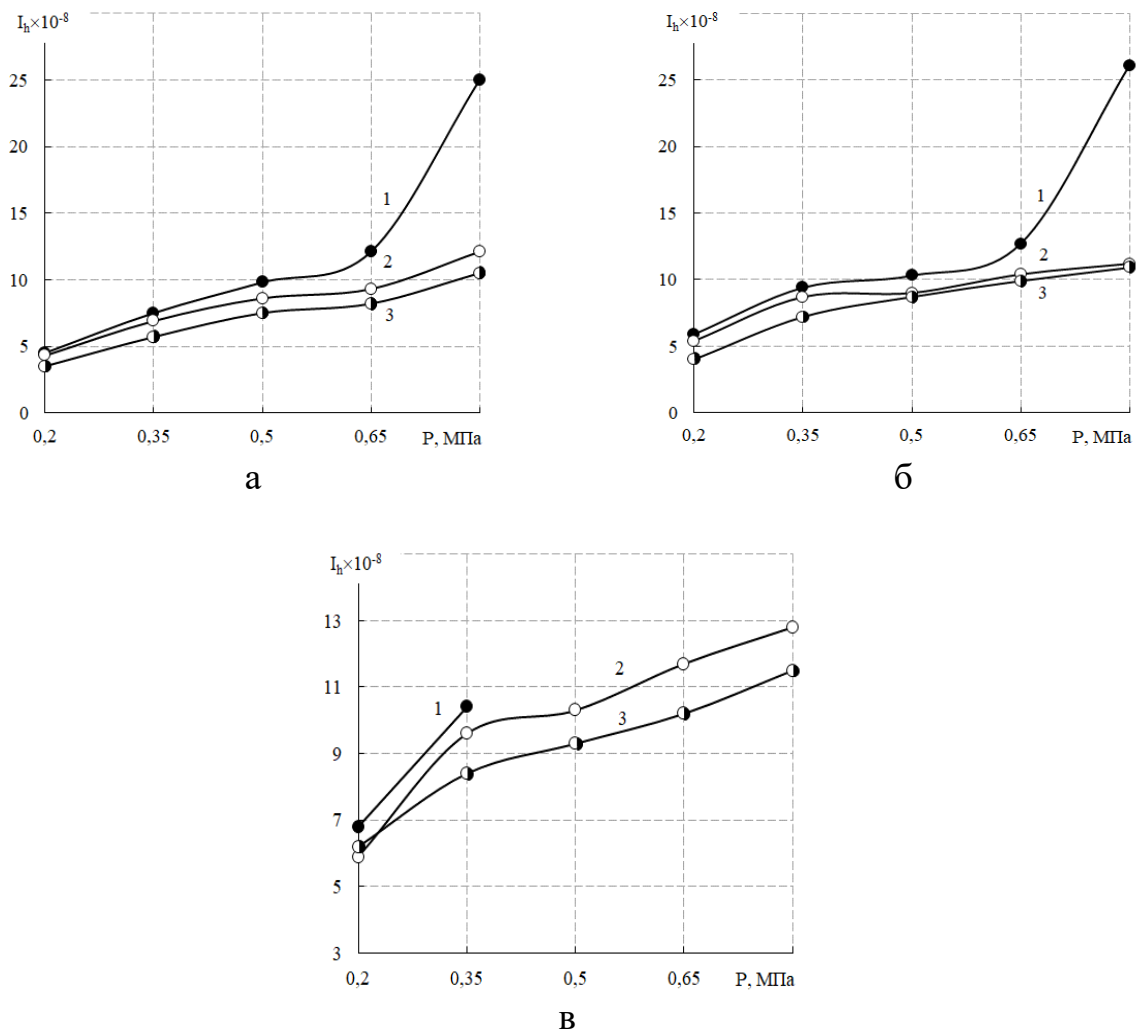


Рис. 2. Вплив питомого навантаження на інтенсивність лінійного зношування фенілону С-П (1) і композитів на його основі, армованих 15 (2) і 25 (3) мас. % волокна терлон при $v = 1$ (а), 1,5 (б) і 2,0 /с (в)

Визначення температури в зоні контакту “полімерний зразок – контртіло” показало, що на поверхні сталевого диску розвивалась доволі висока температура, яка призводила до схоплювання полімерних матеріалів зі сталевим диском, внаслідок чого процеси зносу зразків суттєво інтенсифікувались. Звертає на себе увагу той факт, що зі зростанням вмісту

органічного волокна у поліамідному в'язучому, зносостійкість органопластиків збільшувалась незалежно від режимів експлуатації (рис. 2). Зокрема, за мінімальної швидкості ковзання інтенсивність лінійного зношування фенілону С-П зросла майже у 6 разів, у той час як для композитів, 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. Встановлено, що армування ароматичного поліаміду фенілон С-П волокном терлон збільшило його критерій працездатності PV майже у 2 рази, що дозволяє рекомендувати розроблені органопластики як матеріали антифрикційного призначення

Висновки. Отже, дослідження впливу експлуатаційних режимів на закономірності протікання процесів тертя та зношування ароматичного поліаміду фенілон С-П і органопластиків на його основі показало, що розроблені композити здатні зберігати свою працездатність у більш широкому інтервалі питомих навантажень і швидкостей ковзання маючи критерій працездатності $PV \leq 1,6 \text{ МПа} \cdot \text{м/с}$. Максимальне покращення трибологічних властивостей виявлено для зразків, армованих 25 мас. % органічного волокна терлон. Вказаний органопластик має низький коефіцієнт тертя і високу зносостійкість, тому може бути рекомендований для впровадження в конструкції рухомих з'єднань машин і механізмів.

Література

1. Соколов Л.Б. Термостойкие и высокопрочные полимерные материалы. – М.: Знание, 1984. – 64 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.