

**МОНОГРАФІЯ**

---

---

---

---

# **ПРОБЛЕМИ ХІММОТОЛОГІЇ**

---

**ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА  
РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ  
ТРАДИЦІЙНИХ І АЛЬТЕРНАТИВНИХ  
ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ  
МАТЕРІАЛІВ**

---

---

---

---

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ПРОБЛЕМИ ХІММОТОЛОГІЇ**  
ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА РАЦІОНАЛЬНОГО  
ВИКОРИСТАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ І АЛЬТЕРНАТИВНИХ  
ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

МОНОГРАФІЯ

«Видавництво  
«Центр учбової літератури»  
Київ – 2017

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
NATIONAL AVIATION UNIVERSITY

PROBLEMS OF CHEMMOTOLOGY  
THEORY AND PRACTICE OF RATIONAL USE  
OF TRADITIONAL AND ALTERNATIVE  
FUELS & LUBRICANTS

MONOGRAPH

Publiser  
Center of educational literature  
Kyiv – 2017

УДК 665.75/.76:621.892(02)

ББК 541я43

П 781

*Рекомендовано до друку  
Вченою радою Національного авіаційного університету  
(Протокол від 22.03.2017 р. № 3)*

*Approved by Scientific Board of the National aviation university  
(Protocol № 3 of 22.03.2017)*

**Рецензенти:**

**Олександр Тамаргазін** – д.т.н., професор, завідувач кафедри технологій аеропортів Аерокосмічного інституту Національного авіаційного університету НАУ;

**Середюк Марія** – д.т.н., професор, завідувач кафедри транспорту і зберігання нафти і газу Івано-франківського Національного технічного університету нафти та газу;

**Богдан Дзіняк** – д.т.н., професор кафедри технології органічних продуктів, заступник директора інституту хімії та хімічних технологій НУ «Львівська політехніка».

**Reviewers:**

**Oleksandr Tamargazin** – Dr. Sc., Professor;

**Mariia Serediuk** – Dr. Sc., Professor;

**Bohdan Dziniak** – Dr. Sc., Professor.

**П 781** **Проблеми хімотології. Теорія та практика використання традиційних і альтернативних паливно-мастильних матеріалів:** Монографія / Сергій Бойченко, Казимир Лейда, Василь Матейчик, Петро Топільницький / за заг. ред. проф. С. Бойченка. – К.: Центр учбової літератури, 2017. — 452 с.

**Problems of chemmotology. Theory and practice of rational use of traditional and alternative fuels & lubricants:** Monograph / Sergii Boichenko, Kazimirz Lejda, Vasyl Mateichyk, Petro Topilnytskyi / under the general editorship of prof. Sergii Boichenko. – K.: Center of educational literature, 2017. — 452 p.

**ISBN 978-617-673-632-5**

Монографія присвячена сучасним проблемам раціонального використання традиційних і альтернативних паливно-мастильних матеріалів і інших експлуатаційних матеріалів під час експлуатації техніки.

Monograph is devoted to the modern problems of of rational use of traditional and alternative fuels, lubricants and other operational materials during exploitation of equipment.



ISBN 978-617-673-632-5

© НАУ, 2017

© NAU, 2017

## РЕФЕРАТ

*Юрій Бодачівський, Григорій Поп, Лариса Бодачівська,  
Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України, gspop@mail.ru*

### **СУЛЬФУРОВМІСНІ ЕСТЕРИ ЖИРНИХ КИСЛОТ ОЛІЙ – ПОЛІФУНКЦІЙНІ ДОДАТКИ ДО МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Розроблено енергозаощадливий, екобезпечний спосіб одержання органічних полісульфанів – ефективних поліфункційних додатків, з використанням яких виготовлено літійове мастило, яке за термоокиснювальною стійкістю, захисними, трибологічними й токсикоекологічними характеристиками переважає відомі аналоги.

**Ключові слова:** полісульфани, додатки, поліфункційні, мастильні матеріали.

## РЕФЕРАТ

*Юрий Бодачевский, Григорий Поп, Лариса Бодачевская,  
Институт биорганической химии и нефтехимии НАН Украины, gspop@mail.ru*

### **СУЛЬФУРСОДЕРЖАЩИЕ СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ ЖИРНЫХ КИСЛОТ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ – ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИСАДКИ К СМАЗОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ**

Розробтан енергосберегающий, экобезопасный способ получения органических полисульфанов – эффективных полифункциональных присадок, с использованием, которых разработана литиевая смазка, которая за термоокислительной устойчивостью, защитными, трибологическими и токсикоекологическими характеристиками превышает известные аналоги.

**Ключевые слова:** полисульфаны, присадки, полифункциональные, смазочные материалы.

## ABSTRACT

*Yuri Bodachevsky, Gregory Pop, Larissa Bodachevskaya,  
Institute of Bioorganic Chemistry and Petrochemistry NAS of Ukraine, gspop@mail.ru*

### **SULFUR-CONTAINING FATTY ACID ESTERS OF VEGETABLE OILS - POLYFUNCTIONAL ADDITIVES FOR LUBRICANTS**

An energy-saving, ecologically safe method for producing organic polysulphanes – effective multifunctional additives, has been developed, with the use of these a lithium grease has been developed, which exceeds the known analogs for thermo-oxidative resistance, protective, tribological and toxicoecological characteristics.

**Key words:** polysulphanes, additives, polyfunctional, lubricants.

УДК 541.49 + 665.766

## **П-24. МОДИФІКУВАННЯ ТА КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПРОМИСЛОВИХ РЕСУРСІВ ЯК ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДО ВУГЛЕВОДНЕВИХ МАТЕРІАЛІВ**

*Анатолій Ранський, Ольга Гордієнко, Тарас Тітов*

Сучасний розвиток машин і механізмів характеризується не лише їх високими тактико-технічними характеристиками, а й підвищеними вимогами до збереження енергоресурсів, їх раціонального використання та існуючими екологічними викликами глобального, світового характеру. Так, технологічний ланцюг: добування природної сировини (нафта, газ, сланцевий газ, вугілля) – технологія її переробки (ректифікація, піроліз, крекінг, гідрування та ін.) – виробництво олив (вакуумна перегонка, депарафінізація, гідроочищення, компаундування) – експлуатація олив (в'язкість, вміст сірки, зольність, кислотне число та ін.) – супроводжується утворенням великої кількості токсичних органічних відходів, що забруднюють повітря, ґрунти та ґрунтові води.

У цьому відношенні хімотологія, як прикладна наука, що консолідує зусилля вчених і практиків по створенню, виробництву та підвищенню ефективності експлуатаційних властивостей олив в рамках встановлених емпіричних законів, може суттєво покращити питання енергоекологічної ефективності діяльності людини.

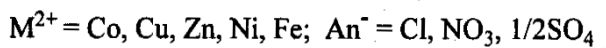
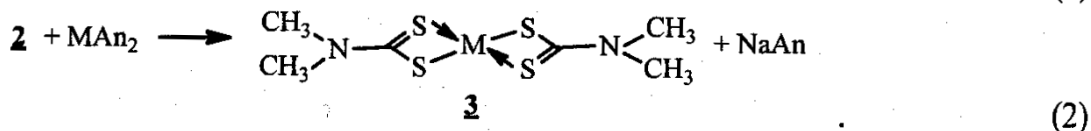
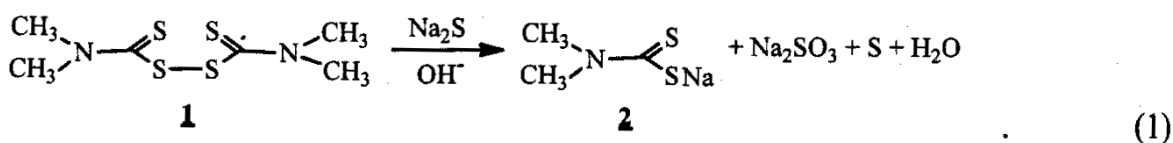
За останній час в цій галузі визначились такі особливості:



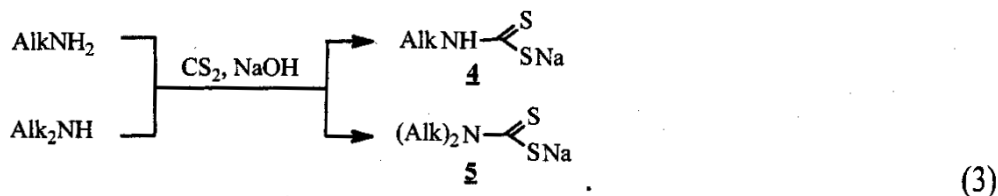
- підвищення експлуатаційних вимог до олив, що використовуються у сучасних машинах та механізмах;
- погіршення сировинної бази для виробництва промислових олив;
- відсутність в Україні повного спектра базових олив для виробництва промислових мастил і олив;
- використання альтернативних видів олив рослинного походження;
- використання продуктів реагентного перероблення вторинних промислових відходів як поліфункціональних додатків до індустріальних олив.

За останні 10 років нами були проведені ґрунтовні дослідження з хімічного вилучення органічних сполук із вторинної промислової сировини з метою їх можливого використання як поліфункціональних додатків до індустріальних олив. Раніше було встановлено, що дитіокарбамати (тіурами) і їх метал-хелати є ефективними вулканізуючими агентами в ненасичених каучуках поліізопренового типу та додатками до індустріальної оливи

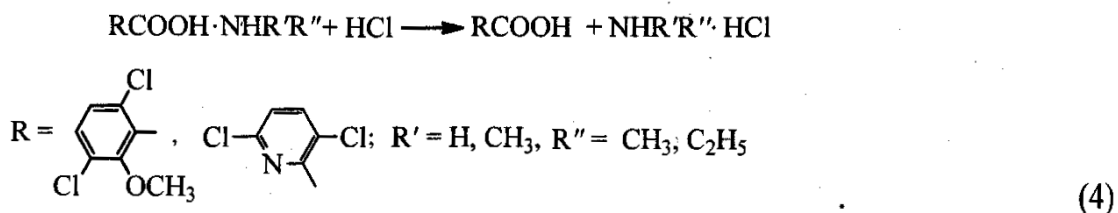
I-40A. Дитіокарбамати і їх метал-хелати отримували реагентним переробленням непридатних до цільового використання пестицидних препаратів Тіурам / Фентіурам за схемою:



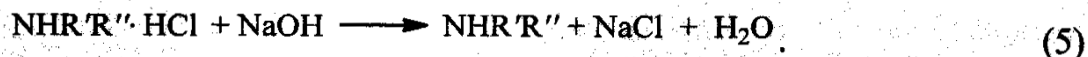
Отримати дитіокарбамати та їх метал-хелати можна також переробленням бензольної фракції сірковуглецю коксохімічних виробництв України за схемою:



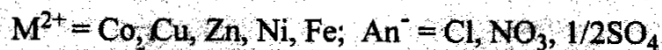
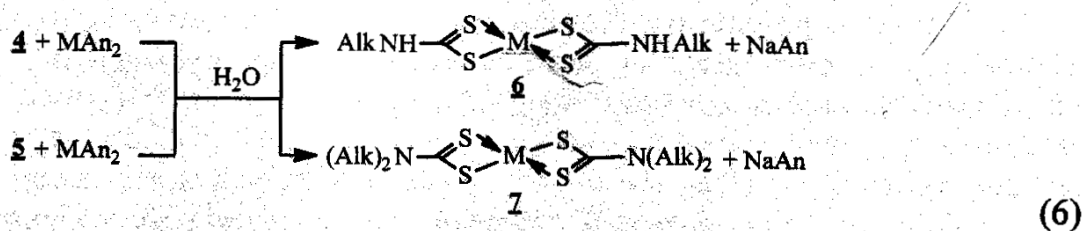
При цьому використовувались доступні первинні та вторинні алкіламіни, а саму реакцію дитіокарбоксілювання проводили в лужному середовищі. Крім того, алкіламіни у вигляді солей можуть бути виділені при реагентному переробленні некондиційних пестицидних препаратів, що містять як діючі речовини органічні амонієві солі арил-(гетарил)карбонових кислот:



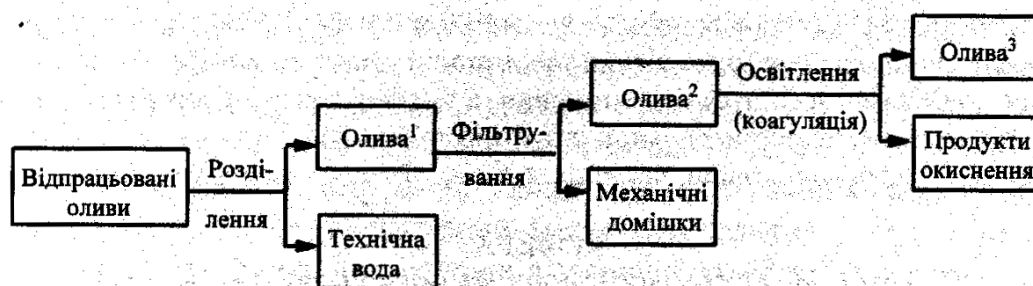
У такому варіанті хімічне зв'язування сірковуглецю (схема 3) здійснюється з використанням як хімічних реагентів амінів, що отримані при нейтралізації органічних амонієвих солей:



Натрієві солі алкіл- та діалкілдитіокарбамінової кислоти **4**, **5** легко хелатувались водними розчинами солей 3d-металів за схемою:



Раніше були проведені роботи із регенерації індустриальних олив і їх модифікування для покращення експлуатаційних характеристик. Регенерації підлягали індустриальні оливи трубних заводів м. Дніпро, що регенерували за такою технологічною схемою:

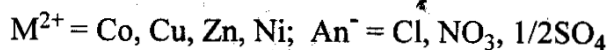
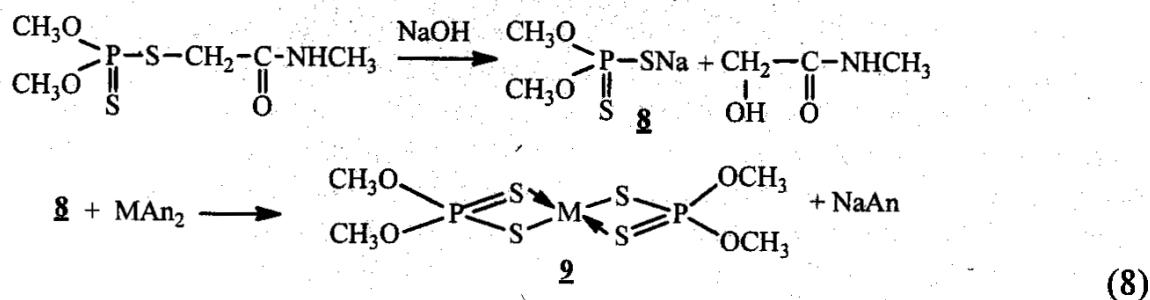


Процес регенерації включав фізичні операції відділення води, механічних домішок та фізико-хімічні операції освітлення відпрацьованих олив від продуктів окиснення коагулянтами. У залежності від експлуатаційних вимог очищена Олива<sup>3</sup> може використовуватись безпосередньо в технологічних процесах, піддаватись ректифікаційній розгонці або модифікуватись додатками.

Як додатки нами були досліджені:

- дитіокарбамати – продукти хімічного вилучення сірковуглецю із бензольної фракції коксохімічних виробництв, сумісної утилізації сірковуглецю та некондиційних пестицидних препаратів з класу похідних арил(гетарил)карбонових кислот, реagentного перероблення пестицидних препаратів на основі карбонових кислот (Банвел), сірковмісних пестицидних препаратів Тіурам/ Фентіурам, (натрієві солі **4**, **5**, метал-хелати **3**, **6**, **7**);

- дитіофосфати – продукти reagentного перероблення некондиційних фосфоровмісних пестицидних препаратів **9**, що отримували за схемою:



Дослідження триботехнічних характеристик мастильних композицій на основі регенованих індустриальних олив проводились на чотирикульковій установці тертя та

установці тертя типу СМЦ-2 з концентрацією присадок 0,1–3 % мас. Було встановлено, що за експлуатаційними характеристиками мастильні композиції на основі регенованих індустріальних олив та досліджених додатків перевершують базову оливу І-40А і дещо поступаються стосовно цих характеристик (на 10–15 %) промисловим індустріальним оливам з пакетом подібних функціональних додатків.

Отримані результати багатолітніх досліджень вказують на їх перспективність щодо раціонального використання органічних вторинних промислових ресурсів і покращення загального екологічного стану України.

#### РЕФЕРАТ

*Анатолій Ранський, Ольга Гордієнко, Тарас Тимов,*

*Вінницький національний технічний університет, ranskiy@gmail.com*

#### **МОДИФІКУВАННЯ ТА КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПРОМИСЛОВИХ РЕСУРСІВ ЯК ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДО ВУГЛЕВОДНЕВИХ МАТЕРІАЛІВ**

Проведені дослідження з хімічного вилучення органічних сполук із вторинної промислової сировини з метою їх можливого використання як поліфункціональних додатків до індустріальних олив. Встановлено, що дитіокарбамати – продукти хімічного вилучення сірковуглецю із головної фракції сирого бензолу коксохімічних виробництв, утилізації некондиційних пестицидів з класу тиурамів і похідних арил(гетарил)карбонових кислот, а також дитіофосфати – продукти реагентного перероблення некондиційних фосфоровмісних пестицидів є ефективними протизношувальними та антифрикційними додатками до індустріальних олив. Отримані сполуки використані для покращення експлуатаційних характеристик регенованих індустріальних олив.

**Ключові слова:** індустріальні оливи, додатки, дитіокарбамати, дитіофосфати.

#### РЕФЕРАТ

*Анатолій Ранский, Ольга Гордиенко, Тарас Тимов,*

*Винницкий национальный технический университет, ranskiy@gmail.com*

#### **МОДИФИЦИРОВАНИЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕСУРСОВ В КАЧЕСТВЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРИСАДОК К УГЛЕВОДОРОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ**

Проведены исследования по химическому извлечению органических соединений с вторичного промышленного сырья с целью их возможного использования в качестве полифункциональных присадок к индустриальным маслам. Установлено, что дитиокарбаматы – продукты химического извлечения сероуглерода с головной фракции сирого бензола коксохимических производств, утилизации некондиционных пестицидов из класса тиурамов и производных арил(гетарил)карбоновых кислот, а также дитиофосфаты – продукты реагентной переработки некондиционных фосфор-содержащих пестицидов являются эффективными противоизносными и антифрикционными присадками к индустриальным маслам. Полученные соединения использованы для улучшения эксплуатационных характеристик регенерированных индустриальных масел.

**Ключевые слова:** индустриальные масла, присадки, дитиокарбаматы, дитиофосфаты..

#### ABSTRACT

*Anatoliy Ranskiy, Olga Gordienko, Taras Titov, Vinnytsia*

*National Technical University, ranskiy@gmail.com*

#### **MODIFICATION AND COMPLEX APPLICATION OF THE SECONDARY INDUSTRIAL RESOURCES AS MULTIFUNCTIONAL ADDITIVES TO HYDROCARBON MATERIALS**

In this paper the research of the chemical extraction of the organic compounds from the secondary industrial resources with the aim of possible application of them as multifunctional additives to industrial oils, was made. It was established that dithiocarbamates are the products of the chemical extraction of carbon disulfide from the crude benzene of coke production, utilization of the obsolete pesticides based on thiurams and derivatives of the aryl(hetaryl)carboxylic acids, and also dithiophosphates are the products of the reagent processing of the obsolete phosphorus-containing pesticides, they are effective anti-wear and friction-reducing additives to industrial oils. Obtained compounds were used for improving performance characteristics of the regenerated industrial oils.

**Key words:** industrial oils, additives, dithiocarbamates, dithiophosphates.



ОСНОВНІ СКОРОЧЕННЯ.....	4
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ХІММОТОЛОГІЇ.....	8
I-1 <i>Олександр Аксьонов, Сергій Бойченко, Казимир Лейда.</i> Хіммотологія як прикладна наука – інтегрований теоретико-методологічний інструмент сталого забезпечення раціонального використання паливно-мастильних матеріалів.....	8
I-2 <i>Евгеній Серезин, Сергей Волгин.</i> Расширение влияния химмотологии на научно–технический прогресс.....	13
I-3 <i>Николай Гришин, Александр Орешенков.</i> Состояние теоретической базы химмотологии.....	16
I-4 <i>Edgar Sokolovskij, Jonas Matijošius.</i> Biodiesel (fame) impact on the work of diesel internal combustion engine.....	19
I-5 <i>Андрій Григоров, Кирило Шевченко.</i> Особливості підбору базового компоненту під час виробництва моторних олів.....	22
I-6 <i>Сергій Воронін, Артур Каграманян.</i> Фазовий стан оліворозчинних пар в базових олівах для технічних систем.....	26
I-7 <i>Олексій Целищев, Марина Лорія.</i> Дослідження кавітаційної обробки моторних палив.....	29
I-8 <i>Олена Шевченко, Валерія Каменєва.</i> Застосування метилових естерів жирних кислот з нехарчових жирів в сумішевих дизельних паливах.....	32
I-9 <i>Ольга Гайдай, Ярослав Березницький, Наталія Хімач, Володимир Пилявський, Євген Полункін.</i> Вплив присадок на основі нанорозмірних сфероїдальних карбонових кластерів на експлуатаційні властивості етанольних бензинів.....	35
I-10 <i>Богдан Корчак, Олег Гринишин, Тарас Червінський.</i> Зміна складу та властивостей мінеральних моторних олів після їх використання.....	39
I-11 <i>Степан Зубенко, Михайло Охріменко, Сергій Коновалов, Любов Патриляк, Анжела Яковенко.</i> Вплив подовження вуглецевого ланцюга спиртової групи естерів на властивості біодизельного палива.....	45
I-12 <i>Владислав Волошинець, Богдан Кочірко.</i> Особливості поведінки полімерів в нафтопродуктах.....	48
I-13 <i>Алексей Вакалюк, Александр Стельмах, Карим Бадир, Федор Ходченко.</i> ЭГД-задача с учетом динамических процессов в граничных слоях трибосистем.....	49
I-14 <i>Людмила Баб'як, Олена Шищак.</i> Економічна доцільність альтернативних джерел енергії для двигунів транспортних засобів.....	54
I-15 <i>Михаил Свирид, Игорь Трофимов, Катерина Ткаченко, Елена Касьяненко.</i> Модель механизма трения ферромагнетика под действием магнитного поля.....	56
I-16 <i>Александр Стельмах, Карим Бадир, Алексей Сидельников.</i> Влияние агрегатно-фазового состояния смазки на эффективность трибосистем.....	60
I-17 <i>Олексій Кулініч, Володимир Варюхно, Олександр Сидоренко, Олег Білякович, Олександра Данилейко.</i> Визначення впливу мастильних матеріалів на однорідність експлуатаційних характеристик покриттів методом мультифрактального аналізу.....	64
I-18 <i>Микола Дмитриченко, Олег Білякович, Володимир Варюхно, Анатолій Савчук.</i> Щодо визначення раціонального терміну використання та підбору трансмісійних олів.....	66
I-19 <i>Александр Стельмах, Алексей Сидельников, Иван Матвеев.</i> Механизм образования масло-парогазовой суспензии смазочной среды в процессе эксплуатации двигателей.....	70
I-20 <i>Олександр Аксенов, Александр Стельмах, Володимир Бондарь, Олена Ковальчук.</i> Прилади тертя з оптичним каналом знімання інформації про механізм тертя ковзання.....	73
I-21 <i>Алексей Кущев, Иван Матвеев, Елена Ковальчук, Виктор Коба.</i> Физика процесса бесконтактной магнитно-турбулентной очистки подшипников качения.....	77

I-22	<i>Валерій Шмаров, Александр Стельмах, Владимир Бондарь, Алексей Вакалюк.</i> Программно-аппаратный комплекс управления и контроля процесса трибологических испытаний.....	81
I-23	<i>Антоніна Кустовська, Валерій Єфименко, Наталія Атаманенко, Олександр Єфіменко.</i> Регенерація та використання відпрацьованих олів.....	86
I-24	<i>Kazimierz Lejda, Sergii Voichenko.</i> Wodór jako alternatywne paliwo do silników spalinowych.....	89
I-25	<i>Андрій Пушак.</i> Нові напрями діяльності компанії Innospec для вирішення питань буріння, видобутку та транспортування нафти та нафтопродуктів.....	96
I-26	<i>Юлія Велігорська.</i> Нові напрями роботи акредитованої випробувальної лабораторії ПП «ЗАХІД-ІНОС».....	98
I-27	<i>Георгій Кухаренко, Дмитрій Гершань.</i> Обоснование рабочего процесса дизеля при применении бутанолсодержащих топлив.....	100
<b>РОЗДІЛ II. ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ТА ІНЖЕНЕРІЯ.....</b>		<b>104</b>
II-1	<i>Михайло Братичак.</i> Функційні похідні епоксидних смол – компоненти бітум-полімерних сумішей.....	104
II-2	<i>Остан Івашків, Олена Астахова, Ксенія Гринишин.</i> Бітум-полімерні суміші на основі бітуму марки БНД 60/90 та модифікованої (оліго)діолами епоксидної смоли ЕД-20.....	107
II-3	<i>Олена Шищак, Олена Астахова, Ольга Зубаль.</i> Модифіковані фенол-формальдегідні олігомери – компоненти бітум-полімерних сумішей.....	110
II-4	<i>Камиль Ахмедов, Анастасія Килякова, Борис Тонконогов.</i> Исследование возможности использования алкилнафталиновых масел в качестве дисперсионной среды полимочевинных смазок.....	113
II-5	<i>Олена Тертишна, Костянтин Замікула, Віталіна Мартиненко.</i> Формування нафтових сумішей з метою підвищення виходу цільових фракцій.....	116
II-6	<i>Олена Тертишна, Віталіна Мартиненко, Катерина Роєнко.</i> Формування нафтових сумішей на основі елементів статистичного аналізу.....	120
II-7	<i>Олексій Целіцев, Марина Лорія.</i> Прямий синтез метанолу у кавітаційному полі.....	123
II-8	<i>Ігор Данчук, Олена Шевченко.</i> Втор-бутанол – кисеньвміщуючий компонент високооктанових бензинів.....	127
II-9	<i>Lukasz Przybysz, Olga Shtyka.</i> Investigation of highly concentrated emulsions flow through porous media.....	129
II-10	<i>Олег Зеленский.</i> Вплив об'ємно-модифікуючих додатків на спікливість вугільних шихт.....	133
II-11	<i>Юрій Голич, Бойченко Сергій, Петро Топільницький, Вікторія Романчук.</i> Вплив фізико-хімічних характеристик нафт на їх ступінь зневоднення.....	136
II-12	<i>Олаулава Бабатунде, Сергій Бойченко, Петро Топільницький, Вікторія Романчук.</i> Одержання дорожніх бітумів з гудронів нігерійських нафт.....	141
II-13	<i>Андрій Нагурський, Олег Гринишин, Юрій Хлібишин, Вікторія Кочубей.</i> Вивчення механізму модифікування бітумів гумовою крихтою.....	145
II-14	<i>Ольга Тітова, В'ячеслав Трачевський, Зоя Грушак, Наталія Столярова.</i> Характер впливу пластових умов на зміну РН силікатно-лужної композиції.....	150
II-15	<i>Ірина Шкільнюк, Ірина Ониськів, Вікторія Гладішева.</i> Синтез та дослідження нових інгібіторів корозії.....	154
II-16	<i>Сергій Кудрявцев.</i> Перспективна технологія для процесів каталітичної переробки нафтової сировини – аерозольний нанокаталіз.....	155
II-17	<i>Oleksandr Shtyka.</i> The decomposition of supercritical ethanol in the presence of КОН.....	159
II-18	<i>Евгений Збыковский.</i> Усовершенствование технологии высокотемпературной переработки твердых топлив с целью обеспечения ее экологической безопасности.....	162
II-19	<i>Стефан Зайченко, Оксана Вовк, Анна Яковлева, Вікторія Гладішева.</i> * Розроблення ресурсозберігаючої технології збагачення горючих копалин.....	165

II-20	<i>Андрій Коверя, Ліна Кеуш, Анатолій Старовойт.</i> Використання біомаси в металургійному виробництві.....	170
II-21	<i>Олександр Давиденко, Володимир Ледовських.</i> Застосування карбонвмісних анодів для окиснення карбонових кислот у процесах регенерації відпрацьованих олив.....	173
II-22	<i>Давид Давітадзе, Григорій Поп, Юрій Білокопитов.</i> Фосфорсульфурвмісні добавки до мастильних матеріалів на основі кислот ріпакової олії.....	176
II-23	<i>Юрій Бодачівський, Григорій Поп, Лариса Бодачівська.</i> Сульфуровмісні естери жирних кислот олій – поліфункційні добавки до мастильних матеріалів.....	179
II-24	<i>Анатолій Ранський, Ольга Гордієнко, Тарас Гітов.</i> Модифікування та комплексне використання вторинних промислових ресурсів як поліфункціональних додатків до вуглеводневих матеріалів.....	181
II-25	<i>Олена Спаська.</i> Вплив гідрофільно-ліпофільного балансу компонентів надлегких поверхнево-активних систем на їх ізолюючу здатність від випаровування вуглеводневих рідин.....	185
II-26	<i>Марія Швед, Юрій Присяжний, Юрій Гриценко, Сергій Пиш'єв.</i> Шляхи застосування смоли розкладу органічної маси бурого вугілля, що одержується в результаті його оксидаційного знесірчення.....	190
<b>РОЗДІЛ III. ВПЛИВ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПММ І ТР НА ХІММОТОЛОГІЧНУ НАДІЙНІСТЬ, ЕКСПЛУАТАЦІЙНУ ТЕХНОЛОГІЧНІСТЬ ТА ЕКОНОМІЧНІСТЬ ТЕХНІКИ.....</b>		
III-1	<i>Ігор Трофімов.</i> Метод випробувань протизносних властивостей палив, за схемою трибоконтакту «циліндр - площина».....	194
III-2	<i>Андрей Довгаль, Игорь Трофимов, Людмила Приймак.</i> Структура и триботехнические свойства детонационных композиционных карбидокремниевых покрытий.....	197
III-3	<i>Оксана Микосянчик.</i> Методика определения температурно-механической стойкости граничных смазочных слоев в триботехническом контакте.....	200
III-4	<i>Володимир Лісафін.</i> Упровадження методики розрахунків питомих викидів вуглеводнів з резервуарів.....	204
III-5	<i>Денис Щербаков, Микола Борисенко, Олена Гончарук, Ігор Войтко.</i> Реологічні властивості мастил на основі полідіетилсилоксану і титанвмісного кремнезему.....	208
III-6	<i>Євген Кобилянський.</i> Експлуатаційні характеристики надлужних мастил.....	211
III-7	<i>Dawid Latała, Maksymilian Mądział.</i> Projektowanie procesu technologicznego części klasy wał.....	215
III-8	<i>Раед Аль-Дандал.</i> Порівняльний аналіз ефективності протитурбулентних присадок різних типів в трубопровідному транспорті нафтопродуктів.....	220
III-9	<i>Лариса Черняк, Василь Ланецький, Маргарита Радомська, Олеся Кондакова.</i> Вплив кавітаційної обробки автомобільного бензину на його експлуатаційні властивості.....	223
III-10	<i>Олеся Кондакова, Василь Ланецький.</i> Зміна октанового числа бензину за додавання перекису водню.....	226
III-11	<i>Владимир Радзиевский, Руслан Костюник, Александр Стельмах, Федор Ходченко.</i> Оценка состояния неразборных шарикоподшипников на разработанных стендах СКП.....	229
III-12	<i>Евгений Смирнов, Сергей Коленов, Юрий Пильгун, Александр Стельмах, Владимир Бондар.</i> Использование лазерного сканирующего дифференциально-фазового микроскопа-профилометра в трибологии граничной смазки.....	233
III-13	<i>Леонід Железний, Григорій Поп, Олексій Панейкін, Олександр Македонський, Ірина Венгер.</i> Уреатне мастило для широкого температурного діапазону застосування.....	237
III-14	<i>Микола Худолій, Анатолій Чуб.</i> Дослідження динамічної в'язкості моторних олив за низьких температур.....	240
III-15	<i>Hubert Kuszewski.</i> Smarność oleju napędowego – oznaczanie z wykorzystaniem metody HFRR.....	243

III-16	<i>Jacek Michalski.</i> Oddziaływanie produktów spalania paliw na trwałość gniazd zaworowych i zaworów silników – analiza literaturowa.....	247
III-17	<i>Jacek Michalski.</i> Skład chemiczny nalotów oraz oddziaływanie składników spalin z materiałem gniazd zaworowych i zaworami silnika zasilanego benzyną bezołowiową U-95 i etyliną E94 samochodu polonez 1500.....	256
III-18	<i>Miroslaw Jakubowski.</i> Badania wpływu zasilania silnika o zs paliwem syntetycznym na wybrane parametry.....	262
III-19	<i>Paweł Wojewoda.</i> Alternatywne układy napędowe jako strategia redukcji zużycia paliwa i emisji związków toksycznych.....	269
III-20	<i>Anna Yakovlieva, Sergii Boichenko, Oksana Vovk, Kazimierz Lejda, Viktor Kozlov, Michael Okhrimenko.</i> Study of operation parameters of jet engine powered by conventional and alternative fuels.....	272
III-21	<i>Coban, Kahraman, Colpan, C. Ozgur, Karakoç, T. Hikmet.</i> Emission parameters of a small-scale turbojet for jet fuel and biodiesel.....	276
III-22	<i>Петро Топільницький, Сергій Бойченко, Орест Кунтий.</i> Трибологічна поведінка нанорозмірних металовмісних частинок у пластичних мастилах.....	280
<b>РОЗДІЛ IV. АВІАЦІЙНА ХІММОТОЛОГІЯ ТА ПРОБЛЕМИ АВІАПАЛИВОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....</b>		288
IV-1	<i>Сергій Бойченко, Анна Яковлева, Ірина Шкільнюк.</i> Гармонізація та упровадження новітніх технічних вимог до якості авіаційних палив.....	288
IV-2	<i>Леонид Яновский, Василий Ежов, Александр Молоканов, Ксения Шаранина.</i> Авиационные рабочие жидкости нового поколения.....	292
IV-3	<i>Катерина Синило.</i> Практичні рекомендації з моніторингу емісії авіаційних двигунів у межах аеропорту.....	295
IV-4	<i>Володимир Бутько, Ірина Любасюк.</i> Вплив параметрів робочої рідини на динамічні характеристики авіаційних регуляторів тиску.....	298
IV-5	<i>Маргарита Алексеева, Анна Севрюк, Владимир Разносчиков.</i> Формирование облика летательного аппарата с ракетно – прямоточным двигателем на твердом топливе.....	302
IV-6	<i>Игорь Аверьков, Ильяна Демская, Владимир Разносчиков.</i> Энергетические возможности составных углеводородных горючих для двигателей космических ракетных ступеней.....	305
IV-7	<i>Игорь Кравченко, Петр Колесник, Андрей Единович, Александр Стельмах.</i> Увеличение ресурса редукторов ГТД с использованием двухфазной маслвоздушной смеси.....	309
IV-8	<i>Васи́лій Фе́дина, Сергій Бабкін, Валерій Ткаченко.</i> Нормування чистоти авіаційних паливно-мастильних матеріалів і технічних рідин.....	313
IV-9	<i>Валерій Єфіменко, Олександр Єфіменко.</i> Термоокиснювальна стабільність палив для повітряно-реактивних двигунів з використанням фулерену.....	317
IV-10	<i>Андрій Блятинський, Дмитро Васильєв, Арсен Клочан.</i> Підвищення ефективності моніторингу покриттів аеродромів використанням поляриметричного методу вимірювання.....	320
IV-11	<i>Сергій Зозуля.</i> Проблеми чистоти авіаційних ПММ та безпеки польотів.....	326
IV-12	<i>Олена Матвєєва.</i> Проблеми надійності авіаційних паливних систем під час використання палив з підвищеною температурою початку кристалізації.....	330
IV-13	<i>Владимир Радзиевский, Александр Стельмах, Руслан Костюник.</i> Применение бесконтактной импульсной магнитно-турбулентной очистки шарикоподшипников в авиационном двигателестроении.....	333
IV-14	<i>Yuri Tereshchenko, Kateryna Doroshenko, Yuri Tereshchenko.</i> Working process of bypass gas turbine engines with turbo-fan additional unit.....	336
IV-15	<i>Ірина Шкільнюк, Сергій Бойченко, Татьяна Кондратюк.</i> Влияние микробиологического загрязнения на кислотность традиционных и альтернативных авиационных топлив.....	341
IV-16	<i>Sergey Boichenko, Anna Yakovlieva, Alexander Gryshchenko, Angelina Zinchuk.</i> Promising biofuels for the reduction of aircrafts harmful emissions.....	346

IV-17	<i>Паям Хамзе.</i> Использование газогенераторного газа для охлаждения сопла жидкостного ракетного двигателя.....	350
<b>РОЗДІЛ V. ЕКОЛОГІСТИКА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА.....</b>		<b>355</b>
V-1	<i>Оксана Іванченко, Сергій Бойченко.</i> Екологістика та авіарециклінг – сучасні інструменти інтеграції підрозділів авіаційного комплексу, спрямовані на раціональне природокористування.....	355
V-2	<i>Василь Матейчик, Микола Цюман.</i> Особливості моніторингу показників екологічної безпеки транспортного потоку міської автомобільної дороги.....	361
V-3	<i>Микола Цюман, Іван Шевчук.</i> Оцінювання показників екологічної безпеки двигуна з іскровим запалюванням при використанні спиртовмісного палива.....	364
V-4	<i>Сергей Вдовенко.</i> Предотвращение загрязнения грунтовых вод нефтяными поллютантами путем модернизации системы канализации промышленных нефтезагрязненных сточных вод на нефтеперерабатывающих предприятиях.....	368
V-5	<i>Kaja Maciejowska, Krzysztof Lew, Maksymilian Mądział.</i> Oddziaływanie benzyny w kontekście motoryzacyjnego skażenia środowiska.....	370
V-6	<i>Ігор Єремєєв, Аліна Дичко.</i> Проблеми екологічного моніторингу урбоєкосистем...	374
V-7	<i>Тетяна Білик, Людмила Горбатюк, Анжела Гай, Анастасія Феєр.</i> Нафтове забруднення Канівського водосховища в умовах впливу мегаполісу.....	378
V-8	<i>Ганна Вайганз, Вікторія Хрутьба.</i> Моніторинг стану екологічної безпеки урбанізованих територій методами біоіндикації.....	381
V-9	<i>Лада Верягіна, Янінна Сорока.</i> Аналіз ступеня впливу транспортного навантаження на зростання явища кислотних дощів та їх наслідків.....	385
V-10	<i>Сергій Коломієць.</i> Методика формування інтегрального критерію екологічної безпеки автотранспортного підприємства.....	388
V-11	<i>Егор Сапон, Владимир Марцуль, Андрей Василевский.</i> Исследование кинетики извлечения фосфора обожженным доломитом из иловых вод очистных сооружений.....	392
V-12	<i>Atstāja Dzintra.</i> The economic efficiency of the measures of occupational safety and health .....	395
V-13	<i>Світлана Маджд, Яна Кулинич.</i> Динаміка змін вмісту речовин і елементів техногенного походження у водах р. Ірпінь .....	401
V-14	<i>Леся Крюковська.</i> Системна модель екологічної безпеки застосування відходів як альтернативного дорожньо-будівельного матеріалу.....	404
V-15	<i>Artur Jaworski, Maksymilian Mądział.</i> Wpływ rodzaju paliwa na emisję zanieczyszczeń przez środki transportu drogowego.....	408
V-16	<i>Eliasz Jacek Jarosław, Олександр Балицький, Марія Гаврилюк, Валерій Колесніков, Валентина Балицька.</i> Екологічно чисті змащувально-охолоджуючі рідини на базі рослинних олій.....	418
V-17	<i>Ірина Будзинська, Богдан Кочірко, Наталя Харченко, Ігор Сахацький, Олександр Нілов, Інна Голінка.</i> Вимоги до якості автомобільних палив, призначених для довготривалого зберігання.....	422
V-18	<i>Sergii Vdovenko, Olexandra Shepel.</i> The method of thermal disposal of oil sludge.....	425
<b>ВИСНОВКИ.....</b>		<b>430</b>
<b>БІБЛЮГРАФІЯ.....</b>		<b>431</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>		<b>443</b>