



«ПРОБЛЕМИ ХІММОТОЛОГІЇ. ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ І АЛЬТЕРНАТИВНИХ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ»

МОНОГРАФІЯ

Матеріали

У міжнародній науково-технічній конференції

6–10 жовтня, 2014 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет

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

*Матеріали V Міжнародної
науково-технічної конференції*

6–10 жовтня, 2014 рік

Присвячується



-річчю

ХІММОТОЛОГІЇ

Присвячується



-річчю

**УкрНДНЦ хіммотології
і сертифікації ПММ і ТР**

Київ 2014

Проблеми хімотології. Теорія та практика раціонального використання традиційних і альтернативних паливно-мастильних матеріалів: матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції (Київ, 6-10 жовтня 2014 р.) Національний авіаційний університет. – Київ: НАУ, 2014. – 372 с.

ISBN 978-966-598-890-8

Збірник містить матеріали доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції «Проблеми хімотології. Теорія та практика раціонального використання традиційних і альтернативних паливно-мастильних матеріалів».

Редакційна рада: *О. Аксьонов, В. Харченко,
Л. Яновський, Kazimierz Lejda,
С. Бойченко, О. Запорожець*

Редакційний колектив: *І. Шкільнюк, І. Трофімов,
Л. Черняк, А. Яковлева*

За загальною редакцією професора *С. В. Бойченка*

Затверджено на засіданнях Ради Українського науково-дослідного та навчального центру хімотології і сертифікації паливно-мастильних матеріалів і технічних рідин (протокол № 2 від 04.07.2014 р.) і кафедри екології ІЕБ НАУ (протокол № 7 від 02.07.2014 р.).

Автор (співавтори) несуть відповідальність за якість матеріалів. Редакційна рада залишає за собою право скорочувати та редагувати подані матеріали.

Головним критерієм взаємозамінюваності, що приймають в умовах контрактів учасники європейського газового ринку і важливим засобом (мірою) оцінки ефективності горіння газу, є число Воббе:

$$W = \frac{H}{\sqrt{d}},$$

де H – теплота згорання газу; d – відносна густина газу.

При збільшенні числа Воббе швидкість надходження енергії до пальника зростає до тих пір, доки число Воббе не досягне значення, за якого кисень повітря не встигатиме повністю прореагувати з газом, тобто точки, при якій починається неповне згорання (утворення моно оксиду вуглецю (CO) або сажі).

При зменшенні числа Воббе швидкість надходження енергії до пальника зменшується. Тому, при низьких значеннях числа Воббе, деякі прилади, такі як проточні водонагрівачі, не працюють на номінальній потужності, оскільки кількості підведеного тепла недостатньо, щоб нагріти відповідну кількість води.

Також при низьких значеннях числа Воббе відбувається відрив полум'я.

Присвячується

30 -річчю

**УкрНДНЦ хімотології
і сертифікації ПММ і ТР**

ЗМІСТ

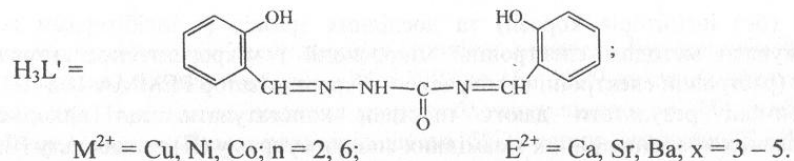
Гришин Н. Н. Химмотологии – 50 лет.....	3
Серёгин Е. П. К юбилею химмотологии.....	11
Бойченко С. В., Аксёнов А. Ф. Определяющая роль химмотологии.....	18
Gómez I, Sanchez-Blanco M. Development of aviation biofuels: lessons learnt from eu itaka project abstract.....	21
María del Mar de la Rica, Velarde C. Inclusion of biofuels and sustainability criteria on the eu regulation: eu fuel quality and renewable energy directives. application on aviation.....	25
Данилов А. М. Российский рынок присадок к топливам.....	28
Любинин И. А. Роль смазки в решении трибологических проблем при эксплуатации оборудования и техники.....	30
Топільницький П. І., Романчук В. В. Проблеми та перспективи нафтогазової промисловості України.....	32
Буцько В. С., Шарипова А. Р. Эксплуатационная устойчивость гидравлического регулятора давления систем питания воздушных судов.....	33
Федина В. П., Зозуля С. В. Оцінка впливу рівня забрудненості мастильних матеріалів на хімотологічну надійність трибосистем.....	37
Федина В. П., Бабкін С. М., Ткаченко В. Г. Возможности восстановления смазочной способности вработанных минеральных смазочных материалов и технических жидкостей.....	40
Стельмах А. В., Шмаров В. Н., Костюник Р. Е., Шевченко Р. А. Программно-аппаратный комплекс управления и контроля процесса трибологических испытаний.....	43
Шмаров В. Н., Стельмах А. В., Костюник Р. Е., Бондарь В. С. Автоматизированная измерительно-испытательная система исследования компрессионно-вакуумных процессов трения скольжения.....	48
Шмаров В. Н., Стельмах А. В., Куцев А. В., Коба В. П. Универсальный программно-аппаратный комплекс контроля и управления прямо-сдаточными испытаниями двигателя внутреннего сгорания.....	52
Куцев А. В., Аксёнов А. Ф., Стельмах Д. А., Колесник П. А. ЭГД-задача с учетом динамических процессов в граничных слоях трибосистем.....	57
Стельмах А. У., Бадир К. К., Ибраимов Т. Т., Стельмах Д. А. Сравнительный анализ эластогидродинамической и компрессионно-вакуумной гипотез трения.....	61
Стельмах А. У., Кравченко И. Ф., Колесник П. А., Единолич А. Б. Влияние фазового состояния смазки на эффективность трибосистем с ЭГД-контактом.....	66
Стельмах А. У., Ибраимов Т. Т., Коба В. П., Ковальчук Е. Г. Приборы и методики исследования динамических процессов в граничных слоях смазки в трибоконтакте.....	71
Никитин А. Г. Директива ICAO DOC 9977. Авиационная промышленность. причины, вопросы, проблемы.....	73

Кузнецова О. Я., Нетреба Ж. М., Кліщ І. К. Стабільність гідравлічної рідин «гідронікойл» FH-51 під час тривалого використання.....	82
Кузнецова О. Я. Нормативно-технологічне забезпечення контролю якості гідравлічних рідин у сучасних умовах.....	84
Вдовенко С. В. Методи зниження втрат вуглеводнів під час переробки нафти на НПЗ.....	86
Алісва О. Р., Матвєєва О. Л. Методи очищення нафтовмісних стічних вод.....	87
Трофімов І. Л., Верягіна Л. С. Проблеми зачищення резервуарів.....	90
Черняк Л. М. Втрати автомобільних бензинів від випаровування. екологічний та економічний аспекти.....	93
Шкільнюк І. О., Фесак Т. О. Проблеми чистоти та мікробіологічного забруднення в сфері авіапаливобезпеки.....	94
Захматов В. Д., Кряжич О. О. Відповідність моделі управління імпульсними засобами багатопланового захисту системним потребам нафтохімічних підприємств при забезпеченні вибухопожежної безпеки... ..	96
Марчук В. Є., Морозов В. І., Морозова І. В. Магнітні процеси дискретних ділянок трибосистеми в умовах граничного навантаження.....	99
Азаренкова А. О., Харченко В. П., Аксьонов О. Ф. Бойченко С. В. Екологічні властивості біоетанольного палива для безпілотної авіації.....	104
Федорів Г. В., Білик Т. І. Екологічно безпечні технології очищення забруднених нафтопродуктами територій.....	107
Четверик Г. О., Карпенко В. І. Температура в реакторі біогазової установки як основний технологічний параметр процесу виробництва біогазу.....	111
Пузік С. О., Гвоздецький А. В. Фактори, що впливають на регенерацію внутрішньої поверхні гравітаційного очисника інерційного типу (ГОИТ)..	117
Готун Е. В., Склярський Д. В., Туз Н. Д. Напорные характеристики авиационного топливного насоса ЭЦНГР-5А при нестабильных параметрах бортовой электросети переменного тока.....	119
Пашко Т. Є., Красільнікова Н. Л. Дослідження впливу тривалості, температури реакції та природи розчинника на процес естерифікації кислот пальмової олії етиловим спиртом.....	125
Курбатова М. В. Вплив компонентного складу на властивості бентонітових мастил.....	126
Кобилянський Є. В., Кравець К. О., Волошинець В. А., Ішук Ю. Л. Утворення висококолузних та надколузних наносистем під час карбонатації.....	130
Велігорська Ю. В., Папейкін О. О., Венгер І. О., Железний Л. В. Структура та властивості високотемпературних олеомастил.....	131
Харченко Н. О., Будзинська І. А., Красільнікова Н. Л., Кочірко Б. Ф., Сахацький І. І., Пшеничка О. В. Питання стандартизації альтернативних рідинних палив.....	133
Білякович О.М., Богайська К.В., Данилейко О.В., Дмитриченко М.Ф., Савчук А. М., Туриця Ю. О. Аналіз якісного стану олив в умовах тривалої експлуатації агрегатів трансмісії спедмашин аеропортів.....	136

Вайганг Г. О., Матейчик В. П., Сметек М., Римарчук К. В. Обґрунтування вибору методів моніторингу забруднення придорожного середовища транспортними потоками.....	141
Гаврилюк Р. Б., Максимов В. Г. Забруднення геологічного середовища вуглеводневими паливами в результаті діяльності аеропортів (на прикладі аеропорту «Бориспіль»).....	148
Пушак А. П., Пушак В. А., Топільницький П. І., Романчук В. В. Використання присадок для покращення експлуатаційних властивостей палив на основі зріджених газів.....	152
Zakhmatov V. D., Sverdin S.S., Sherback N.V. Technology of pulse, large scale pulverization of the sorbets for fast and effective cleaning of oil spill on the water surface of sea, river, lak.....	154
Tertyshnaya O. V., Roienko K. V., Kalinichenko O. O., Snizhko L. O. Estimation of oil mixture components compatibility by oscillator methodology.....	158
Шевченко О. Б., Алексєєв В. С., Каменєва В. М. Вплив низькотемпературного компоненту на властивості сумішевого дизельного палива.....	163
Лещинська А. Л., Безовська М. С., Зеленько Ю. В. Сучасні розробки у сфері утилізації мастильно-охолоджуючих рідин.....	164
Сабан І. І., Гринишин О. Б. Вуглеводневі мастильні рідини для формування скловиробів.....	166
Гринишин О. Б., Абд Ал-Амері М. Ш. Склад, властивості і напрями переробки важких високосірчистих нафт.....	167
Гринишин О. Б., Братичак М. М., Фридер І. В., Хлібшин Ю. Я., Нагурський А. О. Використання відходів та побічних продуктів нафтопереробки для виробництва бітумів.....	168
Приходько А. В., Топільницький П. І., Романчук В. В. Покращення експлуатаційних характеристик дизельних палив присадками компанії INFINEUM.....	169
Пш'єв С. В., Гриценко Ю. Б., Коваль Т. М. Покращення адгезійних властивостей нафтових бітумів.....	170
Чайка О. Г., Топільницький П. І., Чайка І. А., Романчук В. В. Аналіз методів очищення відходів регенерації моторних олив біологічним методом.....	172
Топільницький П. І., Романчук В. В. Застосування присадок для покращення експлуатаційних характеристик дизельних палив.....	174
Топільницький П. І., Романчук В. В., Бойченко С. В., Пушак А. П., Пушак В. А. Покращення експлуатаційних властивостей палив на основі зріджених газів.....	176
Голич Ю. В., Бойченко С. В., Топільницький П. І., Романчук В. В. Визначення фізико-хімічних властивостей та ефективності деемульгаторів на основі оксидів етилену та пропілену.....	177
Гордієнко О.А. Поліфункціональні властивості тіоамідних комплексів у складі індустриальних олив.....	179
Панченко Т. І. Гетерометалеві координаційні сполуки як добавки до	

індустріальних олив.....	180
Тітов Т. С., Сидорчук Ю. Ю., Жуйко К. К. Дослідження протизношувальних властивостей дитіокарбаматів металів як продуктів реагентної переробки сірковуглецю коксохімічних виробництв.....	181
Челядин Л. І. Зменшення сульфурвуглеводнів у дизельній фракції за контактування з вуглеводневою мінеральною матеріаломити викидів в атмосферу.....	185
Варбанец Р. А., Ивановский В. Г., Александровская Н. И., Кучеренко Ю. Н. Испытания работы дизеля 4С17.5/24 с присадкой к маслу «Multi-Tech Conditioner».....	190
Zbikovsky E. Decrease of bed influence on environment after solid fuel processing.....	194
Бумага О. Д., Крахін С. В., Цюман М. П. Фізико-хімічні властивості метановмісних газових палив та їх вплив на паливну економічність та енергетичні показники газового двигуна.....	197
Бабкин В. И., Яновский Л. С., Молоканов А. А., Ежов В. М. Исследование вспениваемости авиационных масел.....	202
Бабкин В. И., Яновский Л. С., Разносчиков В. В., Бырдина А. А., Кондакова В. М. Создание масел нового поколения для маслосистем перспективных авиационных газотурбинных двигателей.....	206
Бабкин В. И., Яновский Л. С., Ежов В. М., Молоканов А. А., Бырдина А. А. Методология формирования новых рецептур авиационных ГСМ.....	209
Бабкин В. И., Яновский Л. С., Варламова Н. И., Разносчиков В. В., Попов И. М., Демская И. А. Оценка эффективности применения гидрата природного газа в составе летательного аппарата.....	215
Kinav E., Baykara S. Z. A new model for charging evs with current fuel infrastructure – self charging electric vehicle configuration fed by stationary outboard fuel.....	219
Jacek Elias, Квашнівська Н. М., Балицький О. О., Грищенко С. А., Поліщук Н. М. Тверді шаруваті інтеркальовані воднем мастила на основі селенідів галію та індію.....	225
Gawdzik A., Gawdzik A., Gawdzik J., Gawdzik B., Model of hydrocarbons transport through the porous ground media.....	229
Suyarkov Kyrill, Fuel filling complex low cost.....	234
Rüfer A., Werner A., Reschetilowski W. Quality boosting of diesel fuels by the isomerization of n-paraffins on mesoporous support based catalysts – design of experiments in combination with kinetic modeling.....	241
Бодачівський Ю. С., Білокопитов Ю. В., Поп Г. С., Донець О. Є., Железний Л. В. Олеохімічні поверхнево-активні речовини з поліпшеними властивостями.....	243
Бодачівський Ю. С., Поп Г. С. Синтез сульфурвмісних похідних етилових естерів вищих жирних кислот олій та їх будова.....	248
Гринишин О. Б., Абд Ал-Амері М. Ш. Склад, властивості та способи перероблення важких високосірчистих нафт.....	253
Пашко Т. Є., Аксьонов О.Ф., Кочірко Б. Ф. Естерифікація карбонових	254

кислот пальмової олії у реакторі-активаторі.....	
Кириченко В. И., Кириченко В. В. Технологические основы метода гликолиза растительных масел и получение качественных биоконпонентов для современных смазывающих композиций.....	255
Кириченко В. И., Кириченко В. В. Технологические основы метода «двойного эстеролиза» растительных масел с получением качественных биоконпонентов современных композиционных топлив и смазок.....	257
Запорожець О. І., Мовчан Я. І. Вплив виробництва біопалива на біорізманіття.....	260
Ibraheem A., Romanchuk V. Innovative technological scheme of IRAQ OILS refining.....	265
Ибраимов Т. Т., Аксёнов А. Ф., Стельмах Д. А., Компрессионно-вакуумный механизм трения и изнашивания.....	270
Костюник Р. Е., Аксёнов А. Ф., Шевченко Р. А., Радзиевский В. А. Экспериментальное исследование закономерности взаимосвязи агрегатного состояния смазочной среды и скорости скольжения в процессе трения.....	274
Бондарь В. С., Аксёнов А. Ф., Ковальчук Е. Г., Ибраимов Т. Т. Приборы трения с оптическим каналом съема информации о механизме трения скольжения.....	278
Житницький А. Л., Стельмах А. У., Милосердов А. Б., Мурашкин Е.И. Физика процесса бесконтактной магнитно-турбулентной очистки подшипников качения.....	283
Iakovlieva A., Voichenko S., Vovk O., Martynova O., Lejda K., Kuszewski H. Impact of rape oil ethyl ethers additives on some characteristics of jet fuel.....	286
Кириченко В. И., Бойченко С. В. Химмотологические аспекты получения экологически безопасных компонентов топлив и смазочных материалов из возобновляемого сырья.....	290
Смирнов Е. Н., Коленов С. А., Стельмах А. У., Радзиевский В. А. Повышение эффективности трибологических исследований с применением лазерного сканирующего дифференциально-фазового микроскопа.....	299
Siedlecka S., Mądziel M., Środki przewozowe transportu miejskiego.....	304
Shtyka O. S., Sęk J., The effectiveness of kerosene-water emulsions removal using polypropylene sorbents with imbibition promoters.....	309
Kuszewski H., Lejda K., Lew K., Metodyka oceny właściwości samozapłonowych paliw z wykorzystaniem komory spalania o stałej objętości.....	313
Kuszewski H., Jaworski A., Ustrzycki A., The study of selected fuel properties in aspect of selection the parameters of common rail injection system.....	320
Кравченко И. Ф., Колесник П. А., Единович А. Б., Стельмах А. У. Увеличение ресурса редукторов ГТД с использованием двухфазной маслотовоздушной смеси.....	324
Волгин С. Н. Автоматизация поддержки принятия решений по	328



Наведені сполуки мають у своєму складі окрім означених 3d- і s-металів як активного ліганда комплексоутворення похідні саліцилового альдегіду (H_2L). Необхідно відмітити, що останні також проявляють високі протизносні і антифрикційні властивості у складі мінеральних та синтезованих олив [4]. Тому, на наш погляд, перспективним було дослідження окрім поліфункціональних властивостей, пов'язаних перш за все наявністю катіонів металів, також і явище синергізму (активний органічний ліганд) синтезованих сполук. Заплановані дослідження по комплексу хіміко-механічних властивостей в складі індустріальних олив проводяться сумісно з науковцями кафедри зносостійкості і надійності машин Хмельницького національного університету.

Література:

1. Композиційні мастильні матеріали на основі тіоамідів та їх комплексних сполук. Синтез. Дослідження. Використання / [А. П. Ранський, С. В. Бойченко, О. А. Гордієнко та ін.]. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 327 с.
2. Кулиев А. М. Химия и технология присадок к маслам и топливам / А. М. Кулиев. – Л.: Химия, 1985. – 312 с.
3. Синтез і властивості гетерометалевих координаційних сполук купруму (II), ніколу (II) або кобальту (II) і лужноземельних елементів з N, N'-біс(саліцилці-ден)семикарбазидом / А. П. Ранський, М. В. Євсєєва, Т. І. Панченко, О. А. Гордієнко // Український хімічний журнал. – 2013. – Т. 79, № 2. – С. 74–79.
4. Пономаренко А. Г. О механизме образования полимеров трения в смазочных маслах / А. Г. Пономаренко, Г. Г. Чигаренко, Г. П. Барчан. // Трение и износ. – 1981. – Т. 2, № 9. – С. 43–45.

Тітов Т. С., Сидорчук Ю. Ю., Жуйко К. К.,
Вінницький національний технічний університет, Україна

ДСЛІДЖЕННЯ ПРОТИЗНОШУВАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДИТІОКАРБАМАТІВ МЕТАЛІВ ЯК ПРОДУКТІВ РЕАГЕНТНОЇ ПЕРЕРОБКИ СІРКОВУГЛЕЦЮ КОКСОХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

Коксохімічний та металургійний комплекси України, що становлять основу експортного потенціалу України і нараховують 16 коксохімічних заводів та ще близько 30 коксових батарей [1], в процесі своєї роботи чинять суттєвий негативний вплив на людину та навколишнє середовище через утворення великої кількості високотоксичних легких органічних речовин та пилу, що забруднюють у першу чергу атмосферне повітря. Крім того, під час виробництва коксу,

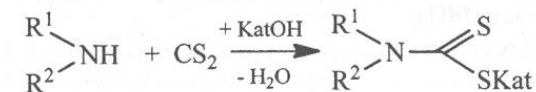
утворюється головна фракція сирого бензолу із значним вмістом такого високотоксичного та хімічно активного компонента як сірковуглець.

Найвні промислові методи переробки головної фракції сирого бензолу є досить матеріало- та енергоємними, а сам процес – пожежо- та вибухонебезпечним і супроводжується великими втратами сірковуглецю (до 30%), бензолу, циклопентадієну, сировиною для отримання яких є такий невідновлюваний природний ресурс, як кам'яне вугілля [2].

Тому важливим аспектом діяльності коксохімічних підприємств є розроблення нових процесів і технологій, направлених на зменшення обсягів утворення відходів та реалізацію безвідходного коксохімічного виробництва, актуальним в умовах обмеженої сировинної бази на Україні, залишається питання раціональної з технолого-екологічної точки зору переробки головної фракції сирого бензолу та, особливо, високотоксичного сірковуглецю, через його хімічне модифікування з отриманням цінних хімічних продуктів для подальшого практичного використання в різноманітних технічних галузях, у т. ч. для отримання ефективних додатків до базових олив [3], використання яких має тенденцію до збільшення через постійне підвищення експлуатаційних вимог до якості олив [4].

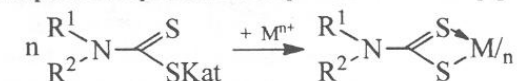
Серед досліджених P,S,N-вмісних антифрикційних, протизношу-вальних, протизадирних, антикорозійних та антиокиснювальних додатків до індустріальних олив широкого поширення дістали тіоаміди, дитіокарбамати, дитіофосфати, а також інші органічні сполуки та їх комплекси [3]. У продовження цих робіт нами були досліджені дитіокарбамати деяких 3d-металів як продукти реагентної переробки сірковуглецю головної фракції сирого бензолу коксохімічних виробництв України [5].

Досліджені N,N-діетилдитіокарбамат натрію та біс-(N,N-діетилдитіокарбамато)купруму(II), цинку, кобальту(II) та ніколу(II) як додатки до індустріальних олив, отримували з використанням діетиламіну марки «ч» та сірковуглецю головної фракції сирого бензолу, відібраної на ПАТ «Ясинівський коксохімічний завод» (м. Макіївка, Донецька обл.), з вмістом CS₂ 31,7 %. Синтез досліджуваних додатків проводили за такою загальною схемою [6]:



де $R^1 = R^2 = \text{CH}_3, \text{C}_2\text{H}_5, \text{C}_3\text{H}_7, \text{C}_4\text{H}_9, i\text{-C}_5\text{H}_{11}, \text{Kat} = \text{Na}^+; R^1 = \text{H}, R^2 = \text{CH}_3, \text{C}_2\text{H}_5, \text{C}_3\text{H}_7, \text{C}_4\text{H}_9, \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2, \text{Kat} = \text{K}^+, \text{R}_1\text{NH}_3^+.$

Реакцію проводили при мольовому співвідношенні аміні:луг: CS₂ = 0,5–1:1,5:1,1 та при постійному охолодженні реакційної маси до 0–5°C протягом 2 год та при наступному її нагріванні до 55–65°C. Отримані дитіокарбамати лужних металів при обробленні водними розчинами неорганічних солей p- і d-металів утворюють яскраво забарвлені важкорозчинні хелати [7]:



де $M = \text{Sn}^{2+}, \text{Pb}^{2+}, \text{Cu}^{2+}, \text{Zn}^{2+}, \text{Co}^{2+}, \text{Ni}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Cd}^{2+}, \text{Ag}^+.$

Склад і будову отриманих N,N-діалкілдитіокарбаматів доводили елементним аналізом та ІЧ-спектроскопією дифузного відбиття.

Мастильні композиції готували, розчиняючи в органічному розчиннику необхідну кількість додатку з наступним додаванням до індустріальної оливи І-40А та перемішуванням до гомогенізації суміші. Склад досліджуваних композицій наведений в табл. 1.

Таблиця 1

Склад мастильних композицій на основі N,N-діетилдитіокарбаматів металів

Номер композиції	[(C ₂ H ₅) ₂ NC(=S)S] _n Me ⁿ⁺			Хлороформ		Олива І-40А, мл
	Me ⁿ⁺	г	% мас.	мл	% мас	
1	Na ⁺	0,9	1,0	—	—	до 100
2	Cu ²⁺	0,9	1,0	6,0	9,7	до 100
3	Zn ²⁺	0,9	1,0	6,0	9,7	до 100
4	Co ²⁺	0,9	1,0	6,0	9,7	до 100
5	Ni ²⁺	0,9	1,0	6,0	9,7	до 100
6	І-40А без додатків			—	—	100

Випробування отриманих сполук проводились на чотирикульковій машині тертя [8]. Моделювання процесу зношування матеріалів здійснено за результатами випробувань за чотирикульковою схемою (степенева апроксимація). Для оцінки сталого зношування за чотирикульковою схемою приймемо модель у вигляді залежності інтенсивності зношування від безрозмірного параметра навантаження

$$\left(\frac{\sigma}{HB}\right):$$

$$\frac{du_W}{dS} = K_W \left(\frac{\sigma}{HB}\right)^m,$$

де u_W – лінійне зношування нижніх куль, м;

HB – твердість за Бринелем, МПа;

S – шлях тертя для нижніх кульок, м;

σ – тиск у контакті, Н/мм²

K_W, m – безрозмірні параметри закономірності зношування.

Для визначення залежностей для розрахунку параметрів закономірності зношування (3) в роботі використана теорія методу випробувань за чотирикульковою схемою [9].

У результаті випробувань отримані результати, які представлені графічно на рис. 1 та рис. 2.

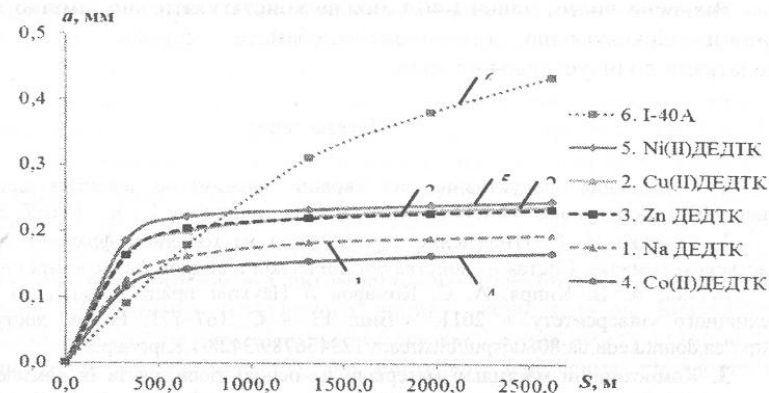


Рис. 1. Залежність радіуса площини контакту від шляху тертя

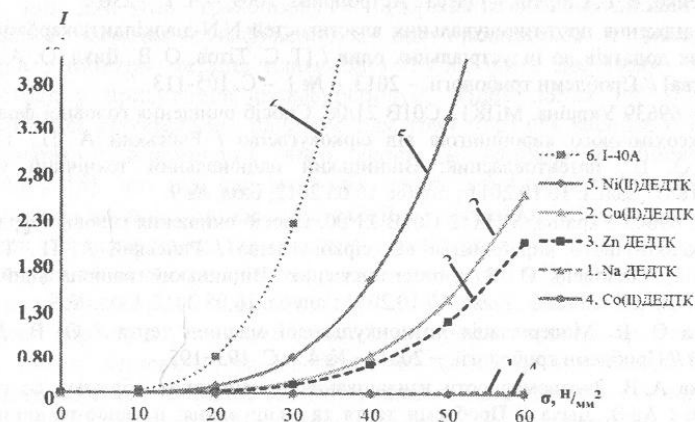


Рис. 2. Залежність інтенсивності зношування від значення контактного тиску

При цьому найкращі протизношувальні властивості були встановлені для мастильної композиції № 4. Метал-хелати купруму(II), цинку та ніколу(II) показали дуже близькі результати, в той час як натрієва сіль N,N-діетилдитіокарбамінової кислоти в порівнянні з дослідженими метал-хелатами показала аномально високі протизношувальні властивості.

Подібні результати були отримані при випробуванні мастильних композицій на основі N,N-диметилтіокарбаматів вищезгаданих металів на машині тертя типу СМЦ-2 з парами тертя «колодка-ролик» в традиційних умовах, що описані в роботі [10]. Але в цьому випадку N,N-диметилдитіокарбамат купруму(II) по триботехнічним показникам значно поступається своїм аналогам (особливо це стосується N,N-диметилдитіокарбамату кобальту(II)).

Відносно чистої оливи I-40A можна констатувати, що хімічно модифіковані форми сірковуглецю (діалкілдитіокарбамати металів) є перспективними додатками до індустріальних олив.

Література:

1. Розміщення продуктивних сил України :навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / [С. І. Дорогунцов, Ю. І. Пітюренко, Я. Б. Олійник та ін.]. – К. : КНЕУ, 2000. – 364 с.
2. Крутько И. Г. Извлечение сероуглерода из головной фракции сырого бензола раствором аммиака. Состав и свойства органической и водной фаз [электронный ресурс] / И. Г. Крутько, А. В. Кипря, А. С. Комаров // Научные работы Донецкого национального технического университета. – 2011. – Вып. 17. – С. 167–171. Режим доступа до журн.: <http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/3428/1/Kiprya.pdf>
3. Композиційні мастильні матеріали на основі тіоамідів та їх комплексних сполук. Синтез. Дослідження. Використання / [Ранський А. П., Бойченко С. В., Гордієнко О. А. та ін.]. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 328 с.
4. Бойченко С. В. Вступ до хімотології палив та олив: навч. посібник у двох частинах / С. В. Бойченко, В. Г. Спіркін. – Одеса : Астропринт, 2009. – Ч. 1. – 236 с.
5. Дослідження протизношувальних властивостей N,N-діалкілдитіокарбаматів деяких 3d-металів як додатків до індустріальних олив / [Т. С. Тітов, О. В. Диха, О. А. Гордієнко, О. В. Груздева] // Проблеми трибології. – 2013. – № 1. – С. 105–113.
6. Пат. 69639 Україна, МПК12 C01B 21/00. Спосіб очищення головної фракції сирого бензолу коксохімічного виробництва від сірковуглецю / Ранський А. П., Тітов Т. С., Бондарчук О. В.; патентовласник: Вінницький національний технічний університет. – № u201111887; заявл. 10.10.2011; опубл. 10.05.2012, Бюл. № 9.
7. Пат. 69645 Україна, МПК12 C01B 21/00. Спосіб очищення головної фракції сирого бензолу коксохімічного виробництва від сірковуглецю / Ранський А. П., Тітов Т. С., Безвозюк І. І., Полонець О. В.; патентовласник: Вінницький національний технічний університет – № u201111896; заявл. 10.10.2011; опубл. 10.05.2012, Бюл. № 9.
8. Диха О. В. Модернізація чотирикульової машини тертя / О. В. Диха, В. І. Мокрицький // Проблеми трибології. – 2001. – № 4. – С. 193–195.
9. Дыха А. В. Закономерности изнашивания и испытания образцов со смазочными материалами / А. В. Дыха // Проблеми тертя та зношування: науково-технічний збірник. – К. : НАУ, 2007. – вип. 47. – С. 228–241.
10. Метал-хелати – продукти реагентного вилучення сірковуглецю коксохімічних виробництв / [Т. С. Тітов, А. П. Ранський, А. М. Дудка, В. І. Ситар] // Вопросы химии и химической технологии. – 2013. – № 1. – С. 185–186.

Челядин Л. І.,

Івано-Франківський національно-технічний університет нафти і газу, Україна

ЗМЕНШЕННЯ СУЛЬФУРВУГЛЕВОДНІВ У ДИЗЕЛЬНІЙ ФРАКЦІЇ ЗА КОНТАКТУВАННЯ З ВУГЛЕВОМІНЕРАЛЬНИМИ МАТЕРІАЛАМИ ТА ВИКИДІВ В АТМОСФЕРУ

Досліджено очищення дизельної фракції (ДФ) методом фільтрування через вуглецевомінеральні матеріали (ВММ), що змінюють вміст сульфуру у вуглеводнях фракції. Описано і показано, що феритина поверхні ВММ

спричиняють окиснення сульфідної сірки у вуглеводнях палива до вільної та зменшують температуру фільтрування ДФ. Встановлено, що очищені ДФ під час згорання спричиняють утворення меншої кількості шкідливих компонентів у викидних газах, що зменшує забруднення довкілля.

Довкілля як окремих об'єктів, регіону, так і держави значною мірою залежить від техногенних викидів в атмосферу. Викидні гази транспортних засобів [1] вміщують шкідливі компоненти, що утворюються під час згорання палива, і основними забрудненнями є оксиди сульфуру, нітрогену і меншою мірою карбону (II) оксиду, а також карбон та бензпірен. Протягом 2005–2012 рр. викиди в Україні складають майже 4,0 млн тонн на рік [2], із них близько 39% складають викиди шкідливих речовин в атмосферу від автомобільного транспорту, в т.ч., 3% це оксиди сульфуру. Зменшення негативного впливу забруднень на атмосферу можливе методом підвищення якості палива через зменшення вмісту органічних сульфурсполук, n-алканів, бензолу [3], що негативно впливають на здоров'я населення, флору, фауну. Таким чином транспортні засоби спричиняють забруднення довкілля у результаті використання не якісного палива.

Основним напрямом зменшення шкідливих компонентів у викидах в атмосферу від двигунів транспорту є одержання високооктанових бензинів з мінімальним вмістом сульфурсполук, що проводяться з використанням каталізаторів з вмістом металів платинової групи, що є дорогими та швидко дезактивуються у присутності сульфурсполук, згідно даних [4, 5] та інших. Другим найбільш споживаним паливом для транспортних засобів є дизпаливо, тому важливим є підвищення його якості в напрямі зменшення вмісту сульфурсполук [5], що під час згорання палив забруднюють атмосферу. Для очищення палива використовують технології з участю сорбційних і каталітичних матеріалів та гідроочищення, що описано у роботах [6, 7], а процеси окиснення сульфурсполук в газових, дизельних фракціях та вугіллі в [8]. Відомо, що сполуки металів з перехідним ступенем окиснення (Cu, Ni, Cr, Fe), є компонентами багатьох каталізаторів і сорбентів. Тому для процесів очищення палива варто використати матеріали, що є дешевими та доступними. Описана технологія одержання вуглецевомінеральних матеріалів (ВММ) з техногенних відходів і їх апробація [9] для окиснення СО свідчить про отримані позитивні результати (80–85% ступінь очищення).

Метою досліджень є апробація ВММ для очищення ДФ від сульфурвмісних вуглеводневих сполук, оскільки це дає змогу зменшити викиди шкідливих компонентів в атмосферу від згорання палив у двигунах транспортних засобів.

Дослідження процесу зменшення сульфурвуглеводнів ДФ проводилося з використанням проб, які відрізнялися вмістом сульфурсполук та іншими паказниками, що приведено у табл. 1.

Гранули ВММ покриті оксидами і феритами Cu, Ni, Cr, Fe, що утворюються у результаті взаємодії гідроксидів металів шламу водоочищення стоків процесу гальваніки під час термообробки сирих гранул за температур 850–1050°C. Характеристика ВММ, що використані у дослідженнях, наведено в табл. 2.