

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Львівська політехніка»
Українська нафтогазова академія

Ministry of Education and Science of Ukraine
Lviv Polytechnic National University
Ukrainian Oil and Gas Academy

VIII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«Поступ
в нафтогазопереробній
та нафтохімічній промисловості»**

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

Львів, 16–21 травня 2016 р.

VIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC-TECHNICAL CONFERENCE

**«Advance
in Petroleum and Gas Industry
and Petrochemistry»**

BOOK OF ABSTRACTS

Lviv, May 16–21, 2016

Львів
Видавництво Львівської політехніки
2016

УДК 665+665.761/765 (043.2)

ББК 35.514

П 42

Редакційна колегія:

М. Братичак (відповідальний редактор), О. Шищак (відповідальний секретар),
В. Брей, В. Бростов, С. Воронов, Й. Гапонюк, Е. Зейналов, Р. Єзборська,
Г. Єджейовська-Тичковська, Л. Квітковський, О. Мукбаніані, З. Піх, Г. Поп,
В. Сиромятніков, А. Старовойт, О. Суберляк, Х. Янік

Editorial Board

M. Bratyshak (editor), O. Shyshchak (secretary),
V. Brei, W. Brostow, S. Voronov, J. Haponiuk, E. Zeynalov, R. Jeziorska,
H. Jedrzejowska-Tyczkowska, L. Kvitkovsky, O. Mukbaniani, Z. Pikh, G. Pop,
V. Syromyatnikov, A. Starovoit, O. Suberlyak, H. Janik

**VIII Міжнародна науково-технічна конференція «Поступ в нафто-
П 42 газопереробній та нафтохімічній промисловості»:** зб: тез доповідей. –
Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 204 с.

ISBN 978-617-607-927-9

До збірника увійшли тези доповідей VIII науково-технічної конференції
“Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості” (APGIP-8). В них
відображено сучасний стан та перспективи розвитку в галузі перероблення нафти та
газу, мастильних матеріалів і вугле- та нафтохімії України та інших країн світу.

У текстах тез доповідей, опублікованих у цьому збірнику, збережено
оригінальний авторський стиль у поданні матеріалу та і написанні формул
хімічних сполук, рівнянь реакцій та пояснень до них.

УДК 665+665.761/765 (043.2)

ББК 35.514

This collection deals with the abstracts of reports presented at the VIII
International Scientific-Technical Conference “Advance in Petroleum and Gas Industry
and Petrochemistry” (APGIP-8). The present state and developing prospects in the
sphere of oil and gas processing and petrochemistry, lubrication materials and coal
chemistry of Ukraine as well as other countries are represented in the abstracts.

Original authors’ style including interpretation, formulae of chemical
compounds, reaction schemes and explanations are preserved.

Відповідальний за випуск – О. Шищак

ISBN 978-617-607-927-9

© Національний університет
“Львівська політехніка”, 2016

СПОНСОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

SPONSORS



A division of the American Chemical Society



ПрАТ «ХЕРСОНСЬКИЙ НАФТОПЕРЕРОБНИЙ ЗАВОД»
PJSC «KHERSON REFINERY»



Товариство з обмеженою відповідальністю

Україна, 08132, Київська область,
м. Вишневе, вул. Балукова, 23,
тел./факс: (044) 501-88-70
тел.с.п.: (044) 239-13-08
тел.бухг.:(044) 502-90-90
e-mail: ngmp@ukr.net



ВАТ НАФТОХІМІК ПРИКАРПАТТЯ
JSC NAFTOKHIMIK PRYKARPATTYA

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
INFORMATION SUPPORT

Науково-технічний журнал
Chemistry & Chemical Technology

ISSN 1996-4196

Chemistry
&
Chemical
Technology

Editor-in-Chief
Michael Bratychak

Volume 10 • Number 1



LITTERIS ET ARTIBVS

2016

Lviv Polytechnic
National University

ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ
PLENARY PRESENTATIONS

PRODUCTS OF OIL FRACTIONS PYROLYSIS AS RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF ORGANIC SYNTHESIS PRODUCTS

Michael Bratychak

Lviv Polytechnic National University, St. Bandery Street 12, Lviv, Ukraine;

mbratych@polynet.lviv.ua

Hydrocarbons pyrolysis is widely used in the oil-refining industry with the aim of olefins obtaining (ethylene, propylene, etc.). The liquid by-products are obtained as a result of above mentioned process. Such type of by-products contains a number of unsaturated compounds, which are capable of polymerization. One of them, namely hydrocarbon fraction C₉, is widely used for petroleum polymeric resins synthesis (PPR).

We developed the synthesis procedure of PPR with functional groups (epoxy, hydroxy, carboxy and peroxy).

Method of initiated oligomerization was used for the synthesis of functional petroleum polymeric resins in the presence of azocompounds and peroxy derivatives of epoxy resins.

Azoinitiators with functional groups and peroxy derivatives of epoxy resins were synthesized. Synthesis kinetics was studied.

The synthesis of functional PPR was carried at 333...363 K for 10...50 hours in the presence of azoinitiator (2.5...7.5 %). In case of peroxy derivatives of epoxy resins the conditions for PPR obtaining were determined: 353 K for 40 hours in the presence of 5 % of initiator. So, changing the conditions we can synthesize PPR with various characteristics (number-average molecular mass, functionality, unsaturation).

Synthesized petroleum resins with functional groups can be used for obtaining different polymeric and oligomeric products and compositions (block-copolymers, anticorrosive coatings).

Part of this work has been done according to DB/TOD "Development of the technological basis for the production of road bitumen and bitumen emulsions modified by polymerization and condensation resins".

LIFETIME OF REFINERY PROCESSES BY PROF. PILAT IN THE XXI CENTURY

Ludwik Kossowicz, Jolanta Grzechowiak-Milewska

Oil and Gas Institute – National Research Institute,

Lubicz 25B, 31-503, Kraków, Poland

Solvent deasphalting (SDA) is a unique separation process in which residue is separated by molecular weight (density) instead of by boiling point. Method of using gas as a selective solvent for petroleum products was developed by professor Stanislaw Pilat. On this physicochemical methods American industry was realized dewaxing of petroleum products, called "Pilate process". Conventional SDA units separate solvent from deasphalted oils (DAO) by boiling. An efficient implementation of SDA technology utilizes supercritical process conditions – Residuum Oil Supercritical Extraction (ROSE® process). The ROSE® process provides superior-quality DAO that is suitable for hydrocracking because it has reduced levels of contaminants such as sulphur, nitrogen, metals and asphaltenes. A solvent deasphalting based on ROSE® technology – licensed by Kellogg Brown & Root has started up in Grupa Lotos.

The need to convert bottom of the barrel into cleaner and more valuable liquid products is continuously increasing. Catalytic hydroprocesses (fixed bed hydrotreating/ hydrocracking, ebullated bed hydrotreating/ hydrocracking, slurry hydrocracking) became one of the most powerful tools for upgrading of heavy oils and residua.

References

- [1] Rana S. M., Sa'mano V., Ancheyta J., Diaz J.A.I., Fuel 86 (2007) 1216.
- [2] Houde E. J., McGrath J M., IDTC Conference London, England, February 2006, p.1 – 11.

SHALE GAS EXPLORATION AS AN IMPORTANT REASON FOR DEVELOPMENT AND INTEGRATION OF SEISMIC, MICROSEISMIC AND GEOLOGICAL METHODS

*Halina Jędrzejowska- Tyczkowska¹, Małgorzata Słota-Valim²,
Arkadiusz Drozd³*

¹ -Oil and Gas Institute National Research Institute; tyczkowska@inig.pl;

² - Oil and Gas Institute National Research Institute; slota@inig.pl;

³ – Oil and Gas Institute National Research Institute; drozd@inig.pl

The desire for a detailed reconstruction of geological structure components (both structural and lithological-facies) observed recently results primarily, but not exclusively, from the fact that so-called unconventional deposits became objects of interest in searching for energy (hydrocarbons) sources. Unconventional, these are those whose geological-geophysical and reservoir characteristics significantly differ from the standards known and accepted for decades by the global oil industry.

The seismic method allows obtaining both preliminary reconnaissance in the exploration space, and also reaching – via improved methods for field acquisition and increasingly theoretically deeper founded data processing procedures – more and more detailed elements of structure of objects, being the prospecting targets.

However, it is not only the structure of unconventional objects that is the reason to search for solutions with a high resolution standard. Also, the mining of such objects substantially differs from the known strategy of drilling through the deposit by a system of vertical boreholes. Deposit opening treatments, and in particular hydraulic fracturing, should be mentioned here. The results of fracturing depend on the mechanical (geomechanical) parameters of this environment (pressure, stresses, Young's and Poisson's moduli).

The seismic velocity is the basic parameter used to evaluate geomechanical measurements. Because of the dispersive relationship between the velocity and the frequency of the propagating seismic wave, the wave field resolution plays a decisive role in the actual determination of the seismic velocity.

References:

[1] Griszanienko, W.P. et al. (2014) Tyczkowska, H. In: Naukowe Osnowy w doskonaleniennia system rozróbki rodobiszcz nafti i gazu, pp. 140-199.

**SYNERGY, PLACE AND ROLE OF CHEMMOTOLOGY
IN RESOLVING OF PRIORITIES ISSUES
OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRESS**

Sergii Boichenko

National Aviation University, Kosmonavt Komarov's Ave 1,03680, Kyiv, Ukraine

NONISOCYANATE POLYURETHANE: SYNTHESIS, STRUCTURE AND APPLICATION

Oleg Figovsky,¹ Alexander Leykin,² Leonid Shapovalov²

¹*Hybrid Coating Technologies, Inc. Daly City, CA, USA; figovsky@gmail.com*

²*Polymate Ltd.-INRC, Migdal haEmek, Israel; leykin_a@hotmail.com;
chemonol@013net.net*

Authors systematize the published results of the work in the field of non-isocyanate polyurethanes (NIPUs). The main attention is paid to substitution of conventional polyurethanes cured at ambient temperatures to NIPUs based on the reaction of cyclic carbonates and amines [1]. Such materials are used mainly in the mass-production of paints, floorings and foam. Sustainable routes and other new ways of NIPU synthesis are described. Also data of hybrid compositions (HNIPUs) are provided. The most promising method of obtaining HNIPUs is based on modification of different polymers by NIPU fragments. Hybrid coatings, comprised epoxy matrix modified by NIPU, are commercially available under the name Green Polyurethane™ as an isocyanate-free and phosgene-free alternative to conventional materials and represent the first successful application of HNIPUs in the industry. As it was stated by Hybrid Coating Technologies, HNIPUs offer several advantages with respect to conventional polyurethanes. They are solvent-free, more resistant to chemical degradation, 20% more wear resistant, can be applied on wet substrates, and cured under cold conditions. They exhibit up to 30% higher adhesion than that of conventional polyurethane.

New research of the Polymate has focused on the development of new hybrid epoxy-amine hydroxyurethane network polymers with lengthy epoxy-amine chains and pendulous hydroxyurethane units. The cured linear hybrid epoxy-amine hydroxyurethane-grafted polymers of new structure have a controlled number of crosslinks and combine increased flexibility with well-balanced physical-mechanical and physical-chemical properties of conventional epoxy-amine systems.

These authors' elaborations of non-isocyanate polyurethanes were awarded the NASA Nanotech Briefs®, Nano 50™ Award (USA) and the 2015 Presidential Green Chemistry Challenge Award (USA).

[1] Figovsky O., Shapovalov L., Leykin A., Birukova O., Potashnikova R.: Chem. Chem. Technol., 2013, 7, 1, 79.

MECHANOCHEMISTRY IN TECHNOLOGY OF THE CATALYSTS FOR ORGANIC PRODUCTS SYNTHESIS

V. Zazhigalov

*Institute for Sorption and Problems of Endoecology of NAS of Ukraine,
Naumov st. 13, 03164, Kyiv, Ukraine; zazhigal@ispe.kiev.ua*

It is known that mechanochemistry as alternative method of catalysts preparation can be used by three pathways: i) mechanochemical activation of the catalysts prepared by traditional methods (MChA), ii) mechanochemical treatment of initial compounds and their use in traditional synthesis (MChT), iii) direct mechanochemical synthesis of the catalysts from initial compounds (MChS). In this communication reviewed all three ways use for catalysts preparation and their application in hydrocarbons selective oxidation.

i) **MChA**. It was shown that the V_2O_5 activation permits to obtain the catalyst of benzene oxidation to maleic anhydride more effective that industrial promoted $VMoO$ catalyst. Treatment of MoO_3 allows to preparation of the catalyst for direct benzene oxidation to phenol by air. Activation of industrial VPO catalyst permits to increase its activity and selectivity in n-butane oxidation to maleic anhydride. Treatment of VPO-Zr catalyst leads to an increase its selectivity in propane ODH to propylene.

ii) **MChT**. Activation of V_2O_5 and its use in VPO/ SiO_2 and VPO/ TiO_2 catalysts traditional preparation permits to increase their selectivity in ethane ODH to ethylene. These catalysts demonstrate high selectivity in maleic anhydride production in reaction mixture with excess n-butane. The use of activated V_2O_5 in VPO-Me catalysts synthesis accompanied by an increase their selectivity by phthalic anhydride in n-pentane oxidation.

iii) **MChS**. Treatment of V_2O_5 - TiO_2 mixture permits to obtain the catalyst for o-xylene oxidation to phthalic anhydride more effective than industrial catalyst of this process. On the base of V_2O_5 - ZrO_2 composition low temperature catalyst for formaldehyde production by methane oxidation was prepared. As result of VPO precursor and $BiPO_4$ treatment the effective catalyst of n-butane oxidation to maleic anhydride was obtained. $BaTiO_3$ prepared from BaO - TiO_2 mixture demonstrate high activity in photocatalytic dyes decomposition in water.

The change of physical-chemical properties of the samples after treatment were studied by XRD, BET, XPS, SEM, TEM, AFM methods and their influence on catalytic properties was shown

HYDROGEL NETWORKS BASED ON FUNCTIONAL OLIGOMERS AND POLYMERS: SYNTHESIS, PROPERTIES, APPLICATION FOR OBTAINING THE NANOCOMPOSITE MATERIALS

Viktor Tokarev, Oleg Shevchuk, Hryhoriy Ilchuk

Lviv Polytechnic National University,

S. Bandera Str. 12, 79013, Lviv Ukraine;vtokarev@lp.edu.ua

Nanocomposites on the base of crosslinked polymer hydrogels with inorganic nanoparticles (NPs) of diverse nature incorporated via physical and/or chemical interactions are of rapidly growing interest because of their notable properties (physico-mechanical, optical, sensitivity to various factors, high exchange capacity, biocompatibility etc.) which are important for their applications in biomedicine, optics, micro-, photo-, opto-electronics and other fields. There are two main approaches to obtaining these nanocomposites: one of them based on *in situ* synthesis of NPs directly inside the polymer hydrogel; another one involves synthesis of the hydrogel polymer matrix via graft-polymerization initiated from the surface of inorganic NPs. Both these approaches have been exploited to obtain polymeric hydrogels with embedded semiconductor or hydroxyapatite NPs. Advantages of the processes of *in situ* NPs synthesis in hydrogels of reactive polymers (e.g. functionalized polyacrylamides) consist in possibility to essentially enhance the filling degree avoiding aggregation of the NPs. Particularly, the deep-colored transparent composite hydrogels have been obtained up to 20 wt.% content of CdS NPs. Beside better distribution of NPs in the hydrogel matrix this method allows to control their size which depends on, among other factors, the gel crosslinking degree. Another approach used in this investigation involves two main stages. Initially, the surface-modified inorganic NPs have been obtained via sol-gel grow-arrested method applying the functional peroxide oligomers as surfactants adsorbing at the surface of the NPs formed. At the next stage peroxide groups of the functional oligomer immobilized at the surface of the NPs serve for initiation of radical graft-polymerization of monomer or monomer-polymer compositions. As a result, the nanocomposite hydrogels characterized by improved physico-mechanical properties have been obtained. Their possible applications are discussed.

FUNCTIONAL PHYSICALLY DETECTABLE NANOASSEMBLIES, NANOPARTICLES AND NANOLAYERED SURFACES

Alexander Zaichenko¹, Nataliya Mitina¹, Olesia Miagkota¹, Anatoliy Voloshinovskii², Vitaliy Vistovskiy²

¹Lviv Polytechnic National University, S. Bandera St. 12, 79013, Lviv, Ukraine;

²I. Franko Lviv National University, Kyryla i Mefodiya St 8, 79005, Lviv, Ukraine

The development of physically detectable functional nanomaterials is of a great interest for detection of X-ray and neutron irradiation, in biology and medicine as labels of pathological cells, as biosensors for monitoring of environment etc. We have developed and studied novel approaches for purposeful obtaining luminescent and scintillation materials based on controlled synthesis of functional polymers of various structures. We have developed: 1) Coordinating oligoperoxide metal complexes (OMC) of rare earth elements; 2) Water soluble oligoperoxide and derived oligoelectrolyte surfactants containing phosphor fragments in their structures; 3) Micelle-like assemblies formed by oligoperoxide or oligoelectrolyte surfactants containing organic phosphors in hydrophobic core as a result of solubilization in water; 4) Oligoelectrolyte based nanogels containing coordinated rare earth cations or filled with organic phosphors in the pores; 5) Polymeric nanoparticles possessing luminescent ability due to irreversibly attached OMC molecules sized in the range 30 – 150 nm; 6) Polymer-inorganic nanoparticles consisting of LaPO₄, LuPO₄, LuBO₃, CaF₂, BaF₂ salts doped with cations of Pr⁺³, Ce⁺³, Eu⁺² and Eu⁺³ core and functional oligoperoxide shell; 7) All these functional polymeric and polymer-mineral nanocomposites can be deposited onto flat plate surfaces from the solutions or suspensions forming luminescent nanolayers of controlled thickness and functionality.

Developed luminescent nanomaterials were studied using X-ray analysis including small angle X-ray scattering and AFM, TEM microscopy. There was shown controlled luminescent and/or scintillation abilities of the developed nanomaterials. Some of them were successfully tested as biocompatible luminescent labels of cancer cells and highly transparent polymeric scintillators for detection of X-ray irradiation.

УСНІ ДОПОВІДІ
ORAL PRESENTATIONS

ПЕРЕРОБЛЕННЯ НАФТИ ТА ГАЗУ OIL AND GAS PROCESSING

ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЙНИХ ОЛІГОМЕРІВ ДЛЯ МОДИФІКУВАННЯ НАФТОВИХ БІТУМІВ

Олег Гринишин

*Національний університет «Львівська політехніка»
вул. С. Бандери 12, 79013, Львів, Україна; grynyshyn@polynet.lviv.ua*

Сьогодні до нафтових бітумів висуваються дуже жорсткі вимоги. Тому бітуми, одержані за класичними технологіями, не завжди їм відповідають. З метою покращення окремих характеристик нафтових бітумів їх модифікують різноманітними продуктами. Здебільшого це полімери, олігомери або побічні продукти нафтопереробки.

На кафедрі хімічної технології переробки нафти і газу проведено комплекс робіт в напрямку пошуку нових типів модифікаторів нафтових бітумів.

Розроблено метод одержання нафтополімерних смол (НПС) з функційними групами (епоксидними, гідроксильними або карбоксильними). Такі продукти одержували олігомеризацією ненасичених вуглеводнів, що входять до складу рідких продуктів процесу піролізу нафтової сировини. Встановлено, що покращення експлуатаційних властивостей товарних бітумів досягається введенням НПС у кількості 3-7 % мас. Утворені при цьому суміші є гомогенними системами, що характеризуються на 2-8°C вищою температурою розм'якшення, в 2-5 разів меншою пенетрацією та на 5-15 % кращими адгезійними характеристиками, ніж немодифікований бітум.

Вивчено процес окиснення нафтових гудронів в присутності різних типів нафтополімерних смол та важкої смоли піролізу і встановлено, що нафтополімерні смоли інтенсифікують процес окиснення гудронів з утворенням як смол і асфальтенів, так і сполук з кисневмісними функційними групами. Введення 3-7 % мас. НПС до складу сировини для виробництва бітумів покращує їхні експлуатаційні характеристики, зокрема: на 5-13°C підвищує температуру розм'якшення, на $12-29 \text{ м} \cdot 10^{-4}$ знижує пенетрацію, підсилює адгезію та скорочує тривалість процесу окиснення в 1,5-2,0 рази.

Вивчено також можливість використання у бітумному виробництві важкої смоли піролізу, елементної сірки, поліетиленових відходів та нейтралізованого кислого гудрону.

ІНГІБІТОРИ ГІДРАТОУТВОРЕННЯ

Андрій Пушак¹, Петро Топільницький², Вікторія Романчук²

¹ТЗОВ «ПАЛТЕХ», вул. Мишуги 3, Київ; palteh@uarefineries.com

² НУ «Львівська політехніка», вул. Ст. Бандери 12, Львів; topoil@polynet.lviv.ua

Газ, який добувають з надр Землі, в більшій чи меншій степені містить пару води. За певного поєднання температур і тисків, з газу відділяється вода, яка здатна утворювати гідрати – білі кристалічні речовини, схожі, залежно від умов утворення, на лід або спресований сніг. Гідрати ростуть подібно до кристалів і утворюють корки в трубопроводах, в прорізах тарілок і вентилях. Гідрати утворюють вуглеводні C₁-C₄, сірководень, азот, діоксин вуглецю. Чим більше молекулярна маса вуглеводню, тим нижча критична температура існування гідрату, і чим більша густина газу, тим за більш низьких тисків (при одній і тій самій температурі) він утворює гідрат. Для запобігання гідратоутворенню використовують спеціальні інгібітори – спирти і гліколи. Найбільш поширеним інгібітором є метанол. Метанол, введений в потік газу, поглинає водяну пару і переводить її в спиртовий розчин з низькою температурою замерзання. Водночас знижується і температура гідратоутворення. В рамках співпраці між «Інститутом нафти і газу» (Польща, Краків), компаніями США та компанією «РАСНЕМТЕСН» (Україна), ґрунтуючись на досвіді світових нафтових і газових компаній, розроблено інгібітори гідратоутворення – НСТ-201 G, НСТ-301 G, НСТ-401 G, які містять рідкі та леткі інгібітори гідратів, а також антиагломерати, які диспергують вже утворені гідрати, та інгібітори корозії. Ці інгібітори гідратоутворення запобігають утворенню газових гідратів та з'єднанню частинок гідратів в агломерати, розчиняють вже створені на поверхні труб і устаткування; створюють стійкий захисний шар, який захищає від корозії; охороняють сталеві поверхні від корозії; добре розчиняються в пластових водах, застосовуються за технологією безперервного дозування. Проведено випробування інгібіторів гідратоутворення в лабораторних та промислових умовах. Результати випробувань показали, що витрата інгібіторів гідратоутворень в порівнянні з метанолом менше в 2-2,5 рази на різних температурних режимах, початок гідратоутворення повільніший в 2,5 рази. Руйнування гідратів, які вже утворилися, в 1,5 рази відбувається швидше, ніж при використанні метанолу, що дуже важливо в аварійних ситуаціях.

ЗАСТОСУВАННЯ втор-БУТАНОЛУ ЯК КОМПОНЕНТА ВИСОКООКТАНОВОГО БЕНЗИНУ

Ігор Данчук¹, Віра Рязанцева¹, Олена Шевченко²

¹ ПРАТ «ЛИНІК»

² ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
пр. Гагаріна 8, Дніпропетровськ; e_shevchenko@ua.fm

Вирішення проблеми одержання високооктанових бензинів, що відповідають вимогам екологічних класів 4 та 5 можна за допомогою спиртів. Найбільш поширеним в світі октанопідвищуючим компонентом є етанол. Але його застосування обмежується високими акцизами.

Метою роботи було вивчення втор-бутанолу в якості високооктанового компонента автомобільних бензинів і розробка рекомендацій по його застосуванню.

Одержати втор-бутанол в умовах Лисичанського нафтопереробного заводу можна прямою гідратацією бутиленів, що одержують на установці каталітичного крекінгу. Для найбільш ефективного використання втор-бутанолу в складі автомобільних бензинах проведені дослідження його властивостей і вплив на фізико-хімічні, експлуатаційні та екологічні характеристики бензинів.

Визначено антидетонаційні властивості втор-бутанолу в еталонних вуглеводневих паливах та автомобільних бензинах різного компонентного складу. Вивчалась фазова стабільність бутанолвміщуючих бензинів в присутності води та вплив на низькотемпературні властивості бензинів. Втор-бутанол впливає на фракційний склад бензину та впливає на регулювання випаровуваності базового бензину для досягнення вимог стандартів. Тиск насичених парів спиртвміщуючих бензинів показник не адитивний. Він залежить від концентрації спирту та складу бензинової фракції.

Вплив втор-бутанолу на корозійні властивості бензину, гумові та полімерні матеріали потребують додаткового вивчення.

СУЧАСНИЙ СТАН АНТИКОРОЗІЙНОГО ЗАХИСТУ НАФТОЗАВОДСЬКОГО ОБЛАДНАННЯ В УКРАЇНІ

Петро Топільницький

*Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. Ст. Бандери 12, Львів; topoil@polynet.lviv.ua*

В нафтовій промисловості для запобігання корозії обладнання застосовують зневоднення та знесолення нафтових емульсій з використанням деемульгаторів, нейтралізацію кислих компонентів за допомогою нейтралізаторів, захист обладнання від корозії за допомогою інгібіторів. Пошуки нових ефективних реагентів зумовлені все більш зростаючою тенденцією погіршення якості нафти, що видобувається.

Для зневоднення нафтових емульсій в Україні синтезовано нові деемульгатори ПМ і ПМ-1441 на основі оксидів етилену та пропілену, які за своїми технологічними характеристиками та деемульгуючою ефективністю не поступались існуючим зарубіжним аналогам, а вартість їх була меншою. Дані деемульгатори успішно пройшли лабораторні та промислові випробування та використовуються на нафтопереробних заводах України. Проведено лабораторні дослідження та одержано дані з захисної ефективності нових інгібіторів корозії – карбозоліну ОТ-2 (1-(2-дістанол-аміноетил)-2-(8-гептадеценіл)-імідазолін)) та жиру катіоноактивного Р-1 (суміш амідів та естерів ріпакової олії). Встановлено, що в лабораторних умовах дані інгібітори захищають металеву поверхню на 93,67 % та 94,66 % відповідно. Їх порівняння з інгібітором на основі імпортової сировини – амідів поліаміннафтоєнових кислот – показало співрозмірний, а в деяких випадках кращий захисний ефект. Одержано дані з нейтралізуючої здатності нового нейтралізатора, який є сумішшю моно-, ди- та триетаноламінів, має полого криву титрування в проблемному інтервалі рН 6,5-7,0 та достатньо високу нейтралізуючу здатність. Проведені дослідно-промислові випробування на НПЗ України показали високу ефективність запропонованих продуктів, які якісно захищали нафтозаводське обладнання від корозії, не впливали на товарні властивості нафтопродуктів, були екологічно безпечними. Це дозволило їх впровадити на НПЗ України, що підтверджено актами впровадження.

ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРОМИСЛОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕЕМУЛЬГАТОРІВ РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ

Юрій Голич¹, Петро Топільницький², Вікторія Романчук²

¹ ПАТ «Укртатнафта», вул. Свіштовська 3, Кременчук; golich@ukrtatnafta.com

² НУ «Львівська політехніка», вул. Ст. Бандери 12, Львів; topoil@polynet.lviv.ua

На нафтопереробних заводах України, зважаючи на велику кількість різноманітних поверхнево-активних речовин, що випускаються вітчизняними, а особливо зарубіжними хімічними підприємствами, присутній достатньо широкий асортимент деемульгаторів, які використовуються в процесах знесолення та зневоднення. Проте, ефективні в лабораторних умовах, деемульгатори виявляються неефективними в промислових. Тому, для встановлення ефективності деемульгатора, потрібно проводити його випробування в промислових умовах в порівнянні з іншими.

Досліджували деемульгуючу ефективність в лабораторних умовах нового деемульгатора ДМ-3 та ПМ-1441 марки Б (ПАТ «ЗТОС «Барва», Україна), склад якого подібний до ДМ-3, а також імпортованих деемульгаторів Диссольван 4411 (Clariant, Швейцарія), Demtrol 4225 (Dow Chemical Company, Голландія). Використовували нафтову емульсію в кількості 100 мл, витрата деемульгаторів становила 150 г/т. Досліди проводили за температур 50 та 60 °С. Лабораторні дослідження показали, що ефективність нового деемульгатора ДМ-3 була співрозмірна з деемульгуючою здатністю промислового аналога ПМ-1441 марки Б та Диссольван 4411 при однаковій витраті (150 г/т) та при температурах 50 та 60 °С. Деемульгатор Demtrol показав дещо нижчу ефективність.

Наступний етап досліджень передбачав промисловий пробіг на електрознесолюючій установці (ЕЛЗУ) ГК-3/1 ПАТ «Укртатнафта» з метою порівняння деемульгуючої ефективності промислового деемульгатора ПМ-1441 марки Б, як такого, що має подібний склад та властивості нового деемульгатора ДМ-3, та деемульгатора Demtrol 4225 в аналогічних умовах ведення технологічного процесу та переробки приблизно однакової за якістю нафтової сировини.

Одержані позитивні результати роботи в промислових умовах деемульгатора ПМ-1441 дають підстави для проведення промислових випробувань розробленого деемульгатора ДМ-3, який має аналогічний механізм дії та подібний склад.

ПРОБЛЕМИ ОДЕРЖАННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ ДОРОЖНІХ НАФТОВИХ БІТУМІВ

Сергій Пуш'єв

Національний університет «Львівська Політехніка»

Основними причинами погіршення експлуатаційних властивостей дорожніх нафтових бітумів і, відповідно, виробів на їх основі є:

- виробництво дорожніх покриттів традиційними «гарячими» технологіями (бітум додатково окиснюється і втрачає свої пластичність, низькотемпературні властивості, різко зменшується його адгезія з мінеральними наповнювачами);
- недостатньо високі експлуатаційні властивості товарних нафтових окиснених бітумів (першочергово, адгезійні);
- недосконалість нормативних методів оцінювання якості бітумів (наприклад, відсутній показник, який характеризував би адгезійні властивості за низьких температур).

Відповідно, вирішенням вищевказаних проблем може бути:

- зменшення впливу на асфальтобетонні покриття внаслідок використання водно-емульсійних технологій приготування бітум-мінеральних сумішей (відмова від «гарячого» способу);
- модифікування бітумів/бітумних емульсій;
- створення нових, більш досконалих показників, що комплексно характеризують експлуатаційні властивості бітумів.

В ході досліджень, що проводилися з метою вирішення вищевказаних проблем на каф. ХТНГ НУ «Львівська політехніка», було отримано наступні результати:

- змішуванням дорожнього бітуму марки БНД 60/90, інденкумаронової смоли і гудрону західноукраїнських нафт одержано товарний модифікований бітум марки БМП 60/90-52, що повністю відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-135:2007;
- згідно з ДСТУ Б В.2.7-129:2013 – 2014 створено бітумну емульсію марки ЕКПМ-60;
- розроблено методика визначення адгезійних властивостей нафтових бітумів, в тому числі модифікованих, при дії низьких температур, що дозволяє моделювати поведінку в'язучого в дорожньому полотні за від'ємних температур та при різких їх змінах.

НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕТИЛОВИХ ЕСТЕРІВ ЖИРНИХ КИСЛОТ НЕХАРЧОВИХ ЖИРІВ

Олена Шевченко, Валерія Каменєва, Костянтин Герасименко

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
пр. Гагаріна 8, Дніпропетровськ; e_shevchenko@ua.fm*

Проблеми з низькотемпературними характеристиками біодизельного палива в суміші з нафтовим дизельним паливом обмежують використання біодизеля в зимові місяці.

Задачею нашого дослідження було створення композиції дизельного палива з метиловими естерами жирних кислот (МЕЖК) з покращеними низькотемпературними властивостями.

Методом диференціальної скануючої калориметрії визначили характер застигання дизельного та біодизельного палив. Визначено, що при застиганні йде кристалізація, а не скловання. Таким чином, використання депресорних додатків традиційного типу може дати ефект у сумішевих дизельних паливах. На газовому хроматографі Agilent 7890A визначили розподіл н-алканів по фракціях дизельного палива. Високозастигаючі н-алкани сконцентровані у фракції 300-360°C. В таких же межах знаходиться фракційний склад практично всіх зразків метилових естерів жирних кислот нехарчових жирів.. Кращі результати показали додатки на основі співполімерів етилену з вінілацетатом.

Досліджено сумішеве дизельне паливо, в складі якого низькотемпературний компонент (побічні продукти процесу отримання спиртів методом гідроформилування). Додаток залишку гідроформилування в концентрації 10 % є оптимальним щодо зниження температури застигання і граничної температури фільтрування. Застосування композиції сумішевого дизельного палива, до складу якої входять 10% залишку гідроформилування і 0,05 % депресорної присадки забезпечує поліпшення низькотемпературних властивостей. Фізико-хімічні характеристики пропонуваніх композицій сумішевого палив відповідає вимогам до дизельних палив.

ПОЛІСЕЧОВИННЕ МАСТИЛО ДЛЯ ШАРНІРІВ ОДНАКОВИХ КУТОВИХ ШВИДКОСТЕЙ

***Леонід Железний, Олексій Панейкін, Олег Сафронов,
Лариса Бодачівська, Ірина Венгер***

*Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України,
Харківське шосе 50, Київ, Україна; leonid_zhelezny@mail.ru*

Шарніри однакових кутових швидкостей автомобілів працюють в умовах зворотно-поступального руху при високих контактних навантаженнях і швидкостях. Надійна експлуатація вузлів тертя за температури 150 °С протягом усього встановленого терміну служби залежить від якості закладеного в них мастила.

Серед основних світових виробників намітилася стійка тенденція використання у таких вузлах тертя мастил з високою температурою крапання (понад 230 °С). Наприклад, в країнах Євросоюзу для цього використовують комплексні літійові мастила, а в США, Японії та Кореї – полісечовинні (уратні) мастила.

Проведені нами дослідження вказують на те, що в мастилах на нафтових оливах полісечовинний загусник з певним співвідношенням діізоціанату і амінів за антиокиснювальною та механічною стабільністю перевершує комплексний літійовий загусник. Розроблене уратне мастило стійке до високих температур і за основними характеристиками не поступається вимогам специфікацій світових автомобілебудівних компаній, зокрема, фірми «Hyundai Motors» (Корея).

Нами в процесі досліджень головна увага приділялася підбиранню композиції присадок і наповнювачів, що одночасно знижують коефіцієнт тертя та слід зношування і поліпшують протизадирні характеристики мастила. Показана ефективність використання в мастилах біорозкладуваних сульфурвмісних присадок на основі продуктів олеохімії.

Лабораторно-стендові випробування нового мастила продемонстрували збалансовані антифрикційні, протизношувальні, антизадирні, антиокиснювальні і захисні властивості та засвідчили його переваги над відомим аналогом ШРУС-4, що виготовляється на простому літійовому милі.

ФОРМУВАННЯ НАФТОВИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ

Олена Тертишина

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
пр. Гагаріна 8, Дніпропетровськ, Україна; ugxti@dicht.dp.ua*

Якісні показники нафти, що надходять на нафтопереробні підприємства, не є стабільними за складом та за кількісними показниками. Вивченість і класифікація якісних особливостей нафти полегшує оцінку перспектив та визначення напрямків подальшої переробки.

Мета роботи: виявлення взаємозв'язку між характеристиками складу і властивостями нафти та їх компонентів для визначення порядку формування стабільних сумішей та таких які забезпечують максимальний вихід цільових фракцій із застосуванням сучасних математичних методів.

Відпрацювання методики щодо порядку змішування компонентів суміші проводили на 13 зразках нафти Українського походження. Проаналізовано і узагальнено данні фізико-хімічних властивостей і фракційного складу зразків нафти та їх компонентів методами факторного і кластерного аналізів. Для визначення оптимального співвідношення компонентів сировинної суміші користувались вихідними даними дійсних температур кипіння (ДТК) і вираженням фракційного складу сировини через інтенсивності кипіння (ІК) вузьких фракцій. Розроблено програму визначення числових значень потенціалу ІК кожного з компонентів суміші шляхом інтегрування позитивних та негативних значень другої похідної ДТК. Програмою визначається кількісне співвідношення компонентів та порядок змішування по максимальній величині відхилення виходу цільової фракції за розрахованим потенціалом ІК від адитивного. За базовий компонент приймали нафту з більшим значенням потенціалу інтенсивності кипіння. В якості інтенсифікаторів – ті компоненти, які знижують інтенсивність кипіння цільової фракції, збільшуючи її вихід.

На основі програмних розрахунків проведені експериментальні перевірки, які показали, збільшення виходу газової фракції (140-240 °С) на 3,5 % (мас.) відносно адитивно розрахованого варіанту.

НОВІ МАСТИЛА ДЛЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ АВТОТРАКТОРНОЇ ТЕХНІКИ

***Григорій Поп, Олексій Папейкін, Леонід Железний,
Юрій Бодачівський, Ірина Венгер***

*Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України, Харківське шосе 50,
Київ, Україна; pareikin@hotmail.com*

З підвищенням жорсткості умов експлуатації автомобільного устаткування (зростання контактних і вібраційних навантажень, швидкостей, розширення температурного діапазону застосування) та вимог до його надійності все гостріше постає проблема використання високоякісних мастил, які закладаються на весь ресурс роботи механізму. При цьому мастила повинні відповідати європейським вимогам до біозщеплюваності та безпечності для довкілля.

Вітчизняний і зарубіжний досвід вказують на те, що найбільш перспективними для автомобілів є термостійкі мастила з тривалим ресурсом роботи і широким температурним діапазоном застосування. Цим вимогам задовольняють, зокрема, високоефективні комплексні літійові мастила на синтетичних або напівсинтетичних дисперсійних середовищах, які містять пакети поліфункціональних додатків.

Нами розроблені мастильні композиції для муфт вільного ходу і голчастих вальниць та шестерень планетарних редукторів автотракторних стартерів на рівні відповідних аналогів фірми «Dow Corning» (США).

При створенні композицій особливу увагу приділено досягненню необхідного рівня трибологічних характеристик за рахунок застосування сульфур-, фосфор- та азотвмісних додатків, одержаних на основі токсикологічно- й екологічно безпечних олеосинтетичних продуктів.

Розроблені мастила характеризуються високою температурою крапання, антиокиснювальною, механічною і колоїдною стабільністю, низькими випаровуваністю та ефективною в'язкістю, що визначає їх працездатність в широкому інтервалі температур при забезпеченні підвищеного рівня екологічної безпеки.

ПОШУК НОВИХ ШЛЯХІВ РЕГЕНЕРАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ НАФТОПРОДУКТІВ

Тарас Червінський, Богдан Корчак

*Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. Ст. Бандери 12, 79013, Львів; chervinskijt@gmail.com*

Для регенерації відпрацьованих моторних оливо (ВМО) застосовують різноманітні технологічні методи, засновані на фізичних, хімічних й фізико-хімічних процесах. Фізичними методами (відстоювання, фільтрування, вакуумна дистиляція) з ВМО вилучають механічні домішки, конденсовану вологу та залишки палива, яке при неповному згорянні у двигуні внутрішнього згоряння (ДВЗ) потрапляє у картер двигуна. Фізико-хімічними методами (коагуляція, адсорбція) частково або повністю вилучають кислі й асфальтосмолисті речовини, присутні в ВМО. Використання хімічних методів очищення ВМО (сульфатне або лужне) дозволяє практично повністю регенерувати відпрацьовані нафтові оливи і максимально наблизитися до первинних показників їхньої якості. Однак, використання хімічних методів регенерації ВМО призводить до утворення значної кількості кислих залишків, що породжує нову проблему щодо їх утилізації.

У роботі вивчена можливість відновлення техніко-експлуатаційних властивостей відпрацьованих нафтових оливо термооксидативним методом. В процесі досліджень було вивчено вплив температури, тиску й тривалості процесу на експлуатаційні властивості регенованої нафтової оливи.

За встановлених оптимальних умов отримано регеновану нафтову оливу, яка, після додаткового доочищення, за своїми техніко-експлуатаційними властивостями може слугувати компонентом базових оливо при одержання товарних мастильних матеріалів, або як змашувальне середовище окремих технологічних процесів.

АСОЦІАТИВНИЙ ХАРАКТЕР ВЗАЄМОДІЙ У НАФТОПРОДУКТАХ ТА УЧАСТЬ У ФОРМУВАННІ МІЖМОЛЕКУЛЯРНИХ ТА КОЛОЇДНИХ СТРУКТУР ПОЛІМЕТАКРИЛАТІВ

Владислав Волошинець, Богдан Кочірко

Національний університет «Львівська політехніка, вул. С. Бадер, 12, Львів;

vladyslav.voloshynets@gmail.com

ТОВ «НДІ Масма», Чигорина 18, Київ; kochirko@gmail.com

Хімічний склад та міжмолекулярні взаємодії визначають властивості кінцевого матеріалу – мастила, оливи, палива, нафти та здійснюють значний вплив на застосування присадок у цих нафтопродуктах. На інтенсивність асоціативних взаємодій вирішальний вплив мають груповий склад нафтопродуктів, присадки та температура. Основою формування різноманітних міжмолекулярних та колоїдних структур у них є дис.персійні (U_d) та індукційні ((U_{in})) взаємодії між неполярними (недисоційованими) або між полярними та неполярними молекулами. Представлені типи ММВ, що мають місце у нафтопродуктах є енергетичною основою формування асоціативних структур, які визначають залежність в'язкості нафтопродуктів від температури та утворення структурованих систем. Основою утворення асоціатів та колоїдних структур за високих температур є нафтеніві вуглеводні, за низьких – парафінові.

Поліметакрилатні присадки з довголанцюговими спиртовими залишками ($>C_8$) здатні до формування власних структур та до взаємодії з парафіновими групами, які утворюють сольватні оболонки навколо колоїдних частинок та міжмолекулярних асоціатів, а також до формування захисних оболонок на поверхні парафінів нижче температури помутніння. Значний вплив на взаємодію поліметакрилатів з частинками та з асоціатами здійснює неполярний характер нафтопродуктів.

Регулювання величини та будови спиртового замісника дозволило вплинути на енергію взаємодій між поліметакрилатами та компонентами нафтових систем та формування міжмолекулярних структур у нафтопродуктах, що своєю чергою вплинуло на ефективність їхньої в'язкісної та депресорної дії.

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНОЇ ПЕРЕБУДОВИ КАРБОНАТНИХ ЯДЕР НАДЛУЖНОГО МАСТИЛА ВІД ПРИРОДИ АНІОНІВ ДИСПЕРСНОЇ ФАЗИ

Олег Міщук, Євген Кобилянський, Юрій Іщук

Український наук.-досл. інститут нафтопереробної промисловості «МАСМА»,
просп.. Палладіна 46, Київ-142, Україна; mishchuk@masma.ua

Технології виготовлення надлужних мастил включають процеси синтезу їх субструктурних одиниць – міцел, які по суті є наноконкомплексами типу “неорганічне ядро – олеофільна оболонка”. Різні типи оболонки обумовлюються застосуванням у синтезі органічних кислот різної сили, стеричних властивостей та маси. Особливо привабливі ці мастильні системи з погляду ідеї керованості розміру міцели d_m під впливом оболонки [1], можливість чого ілюструє рисунок.

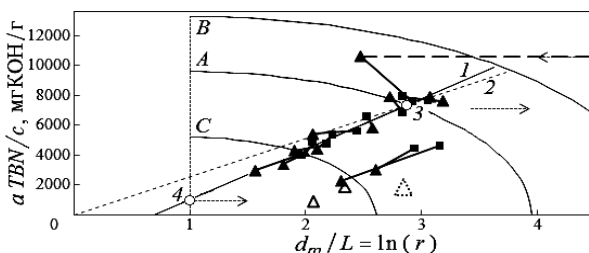


Рис. Кореляція між розмірними характеристиками та лужністю міцел надлужних олеатів→фенолатів→алкілсаліцилатів→сульфонатів кальцію [1]: a – відношення молекулярних мас органічної кислоти та карбонату; r – молярне відношення карбонату до кислоти; TBN – загальне лужне число; c – концентрація надлужного компоненту

З використанням електрохімічних та рентгеноструктурних досліджень виявлено закономірні зміни властивостей міцел під час екстракції з мастила, обумовлені присутністю нестабільних компонент в ядрі міцели [2] та поліморфізмом карбонату кальцію.

[1] Kobylyansky E., Mishchuk O., Ishchuk Yu.: Chemistry and Chemical Technology, 2011, 5 (2), 231.

[2] Mishchuk O.A., Kobylyansky E.V., Tsapliy M.P., Ishchuk Yu.L.: Book Abs.: Ukr.-Germ. Symp. Phys. Chem. Nanostr. Nanotechnol., Kyiv, Ukraine, 2015, 74.

СИНТЕТИЧНІ ОСНОВИ ОТРИМАННЯ ДОДАТКІВ ДО ІНДУСТРІАЛЬНИХ ОЛИВ ІЗ ВТОРИННОЇ ПРОМИСЛОВОЇ СИРОВИНИ

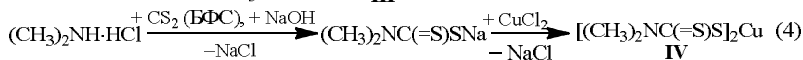
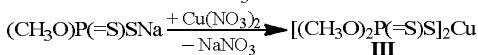
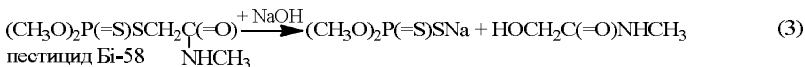
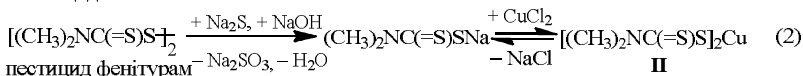
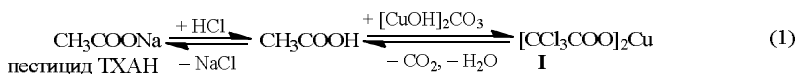
Анатолій Ранський¹, Тетяна Панченко¹, Наталія Діденко²

¹ Вінницький національний технічний університет,

Хмельницьке шосе 95, 21021, Вінниця, Україна; ranskiy@gmail.com

² Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова,
вул. Пирогова 56, 21018, Вінниця, Україна

При дослідженні хімічного вилучення корисних компонентів із вторинної промислової сировини, що пов'язане з актуальними проблемами еколого-, енерго- та матеріалозберігаючих технологій, були отримані метал-хелати 3d-металів на основі потенційних N-, O-, S-вмісних органічних лігандів з подальшим їх дослідженням як додатків до індустриальних олиव. Хімічне вилучення проводили за загальними схемами (1)–(4):



Вилучені про цьому хелатні сполуки Купруму(II) I–IV були досліджені як протизношувальні та антифрикційні добавки до індустриальних олив I-20A, I-40A в концентраціях 0,1–5,0 % мас на чотирикульковій машині тертя та машинах тертя СМЦ-2 і МФТ-1. Було встановлено, що експлуатаційні характеристики мастильних композицій на основі додатків I–IV перевищують «чисті» оливи за антифрикційними властивостями в 1,2–1,9 рази, а за протизношувальними – в 2,3–7,5 рази.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ КОКСІВНИМ ВУГІЛЛЯМ. ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Анатолій Старовойт

*Українська науково-промислова асоціація «Укркокс»,
Дніпропетровськ, Україна; ukrkoks@a-teleport.com*

В період 2007–2014 рр. потреба в коксовому вугіллі металургійного комплексу складає біля 23 млн. т/рік, виробництво металургійного коксу – 15 млн. т/рік, що повністю забезпечувало потребу в ньому виробництво чавуну на рівні 29 млн. т/рік. При цьому в вугільній шихті для коксування доля вугілля з Донбасу складала 65–70 %, 30–35 % забезпечувалась за рахунок імпорту із Росії, Канади та США.

В умовах, що склались в 2014 році в Донбасі, видобуток вугілля значно скоротився і сьогодні ситуація з постачанням коксового вугілля змінилась навпаки (імпорт – 65 %, вітчизняне вугілля – 35%).

В зв'язку з тим, що на світових ринках значно скоротилась потреба в металопродукції, виробництво чавуну в 2014–2015 рр. вже складає 21–22 млн. т/рік. Такий об'єм виробництва чавуну забезпечується 11 млн. т. коксу, а тоді потреба в коксовому вугіллі знаходиться на рівні 16 млн. т. Зниження виробництва коксу та скорочення видобутку вітчизняного вугілля дозволило без зміни об'єму імпорту стабілізувати ситуацію з забезпеченням металургійного комплексу в коксі. Якщо ж ситуація на світових ринках зміниться в бік підвищення попиту на металопродукцію, потужності портів України можуть бути неспроможні забезпечити підвищення імпорту із далекого зарубіжжя, а імпорт із Росії взагалі може бути зменшеним.

Невідкладними заходами із забезпечення металургійного комплексу коксовим вугіллям на найближчу перспективу є вкладання коштів в розвиток шахт, які знаходяться на контрольованій території України, а також збільшення видобутку в шахтах Львівсько-Волинського басейну. Поряд з цим потребують швидкого розвитку відомі технології по використанню низькометаморфізованого вугілля, та розвиток нових досліджень в цьому напрямку.

ВПЛИВ ОКИСНЕННЯ ВУГІЛЛЯ НА ЙОГО КОКСІВНІСТЬ

Денис Мірошніченко

Державне підприємство «Український державний науково-дослідний вуглехімічний інститут (УХІН)», вул. Весніна 7, 61023, Харків, Україна

Встановлено, що вугілля марок Г, К і ПС при зберіганні на відкритих вугільних складах втрачає свою коксівність, причому найбільш різко погіршується показник стирання, отриманого з нього коксу, що є наслідком зниження міцності речовини коксу, що складає стінки пор.

Вугілля марки Ж при зберіганні на складі протягом до 200 діб декілька покращує свою коксівність, як за показником подрібнюваності I_{40} , так і за показником стирання I_{10} . Запропоновано гіпотезу, що поліпшення коксівності жирного вугілля при його природному окисненні відбувається внаслідок збільшення в'язкості його пластичної маси. Встановлено, що в ході окислення відбувається зниження величини дійсної щільності вугілля, атомного відношення Н/С і числа вуглеводневих кіл на 1 атом вуглецю.

Розвинене положення, що насичення жирного вугілля киснем в процесі його окислення призводить до підвищення в'язкості пластичної маси з одночасним збільшенням обсягу газів, що утворюються, що веде до зростання величини тиску розпору.

Експериментально доведено, що окислення жирного вугілля при температурі 60 °С в лабораторних умовах призводить до зростання величини його тиску розпору: протягом ~ 28,3 діб з 5,2 до 30,0 кПа. В результаті відбувається деяке поліпшення якості коксу.

ПРОДУКТИ ПЕРЕРОБКИ ВУГІЛЛЯ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ ОТРИМАННЯ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОСТРУКТУР

Анатолій Старовойт, Ліна Кеуш

*Національна металургійна академія України, просп. Гагаріна, 4,
Дніпропетровськ; lina.keush@yandex.ua*

Синтез вуглецевих наноструктур здійснюється шляхом сублімації вуглецю із використанням зовнішнього джерела живлення; у дуговому розряді відбувається випаровування вуглецю з утворенням парів, які конденсуються на катоді з утворенням наноструктур. Одним із найголовніших факторів, що впливає на утворення вуглецевих наноструктур є вид вуглецевого прекурсора, що використовується у складі анода. Найбільш вивченими та використовуваними прекурсорами є графіт, сажа, вугілля та ароматичні вуглеводні (ксилол, пірен).

Нами було запропоновано використовувати у складі анода продукти переробки вугілля, – пековий кокс, кам'яновугільну смолу і кам'яновугільний середньотемпературний пек. На рис. 1 зображені вуглецеві наноструктури у «павутинні», що було отримано за допомогою скануючого електронного мікроскопу (СЕМ).

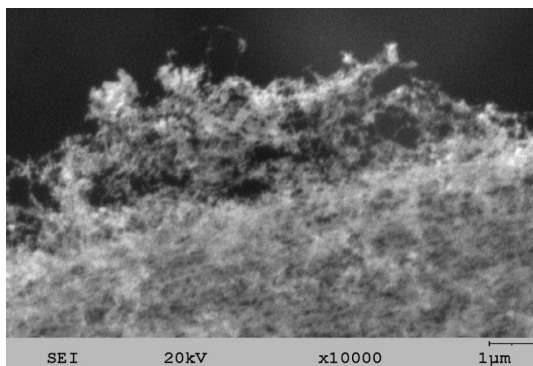


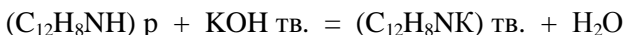
Рис.1. Вуглецеве «павутиння»

ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ ТА ШЛЯХИ ВИЛУЧЕННЯ ПОЛІЦИКЛІЧНИХ ВУГЛЕВОДНІВ З ВАЖКИХ ФРАКЦІЙ КАМ'ЯНОВУГІЛЬНОЇ СМОЛИ

Ірина Фролова, Тетяна Шендрік, Анатолій Попов

*Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка
НАН України, Харківське шосе 50, 02164, Київ; office.ipocc@nas.gov.ua*

Значна частина кам'яновугільної смоли (КВС) не переробляється, на окремих заводах вилучається лише остання її фракція заради одержання електродного пеку. Основна кількість поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ) залишається у непереробленій смолі, що обумовлює задачу утилізації останньої. В той же час такі вуглеводні як індол, карбазол, флуорен, антрацен, фенантрен, що мають широкий спектр корисних властивостей для застосування у сучасних технологіях, відсутні на вітчизняному ринку. виправити цей стан можна шляхом впровадження нетрадиційних для коксохімії методів, таких як метод трансфазного каталізу, який дозволяє отримувати чисті індивідуальні речовини. В основі методу вилучення карбазолу чи індолу з коксохімічної суміші лежить реакція взаємодії названих субстратів з гідроксидом калію в системі рідина – тверда фаза у присутності краун-етерів:



У порівнянні з краун-етерами четвертинні солі амоніаку і фосфонію найбільш поширені як катализатори трансфазного переносу. Їм притаманна здатність до переносу різноманітних аніонів з водної фази в органічну. Недоліком є низька хімічна і термічна стабільність особливо у присутності лугу. Саме тому заслуговує на увагу застосування онієвих солей у системі рідина-тверда фаза при наявності лугу. Отримано дані щодо порівняння катализаторів (виходи продуктів, полуперіоди реакцій, залежність від будови молекули), які можуть бути застосовані при виборі умов реакції, які можна буде проводити з метою вилучення окремих поліциклічних вуглеводнів високої чистоти.

THE INFLUENCE OF COAL TAR PITCH ADDITIVES ON CARBONIZATION OF CAKING COAL

Valentina Zubkova¹, Andrzej Strojwas¹, Edyta Karys¹,
Aleksandra Madej¹, Bogusława Jesionek²

¹Jan Kochanowski University in Kielce, The Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Swietokrzyska Str. 15G, 25-406, Kielce, Poland; zubkova@ujk.edu.pl

²SGL CARBON POLSKA S.A., Piastowska Str. 29, 47-400, Raciborz, Polska; Bogusława.Jesionek@sglgroup.com

The research was conducted on a lower-rank caking coal classified according to its type as 34.2. Coal tar pitch (CTP) at different temperatures of softening (86, 92, and 103 °C) was used as additives. The coal and its blend with CTP were carbonized in a laboratory oven with one-side vertical heating. The charge was x-rayed to register all changes occurring during carbonization on X-ray pictures [1]. Based on the measurements of position of the markers in the charge, the changes in volume of the charge at different heating temperatures were calculated according to the techniques described in the work [2]. Due to various changes in volume of the heated coal charge and its blend with CTP, the material from different zones of the plastic layer (the zone of maximum swollen grains and the gas saturated zone) was investigated by a Quantum 3D scanning microscope.

At the same time, the mass loss of coal and its blends with pitch was determined by a Q50 thermobalance. The obtained products of pyrolysis were transmitted by a TG/FT-IR interface to a Nicolet is10 spectrometer. This allowed to analyze the composition of pyrolysis products being formed with the use of FT-IR method.

Taking into consideration that the pyrolysis products underwent condensation on the surface of coal grains and stuck to each other, the condensed material (CM) was washed out from the surface of grains. After the solvents were distilled in vacuum up to a stable weight, the obtained CM was investigated in a Nicolet is10 spectrometer with the use of the ATR technique. Moreover, CM analyzed by a Jasco UV-VIS V-630 PC spectrophotometer.

References:

[1] Zubkova V.: J. Anal. Appl. Pyr., 2011, 92, 50.

[2] Zubkova V.: Fuel, 2004, 83, 1205.

КРИТИЧНІ ТЕМПЕРАТУРИ ТА МЕХАНОХІМІЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ СТАЛЕВИХ ПОВЕРХОНЬ ПІД ВПЛИВОМ МАСТИЛ

*Олег Міщук, Юрій Іщук, Володимир Мирутенко,
Анатолій Павловський*

*Український наук.-досл. інститут нафтопереробної промисловості «МАСМА»,
просп. Палладіна 46, Київ-142, Україна; mishchuk@masma.ua*

В цьому році виконується 100 років від дня народження видатного радянського вченого професора Р.М. Матвеевського, всесвітньо відомого своїми працями в галузі трибології. Серед розроблених ним та співробітниками його лабораторії методів одним з найвідоміших є метод визначення температурної стійкості граничних шарів мастильного матеріалу. Метод відіграв суттєву роль у розвитку науки про тертя та зношування металів [1]. Згідно з методом граничний режим тертя металевих поверхонь реалізується за умови надзвичайно низької швидкості ковзання, щоб запобігти фрикційному розігріванню. Натомість, температуру камери з мастильним матеріалом та парою тертя повільно збільшують у діапазоні 20-400 °С та вимірюють температурну залежність коефіцієнта тертя (рис.).

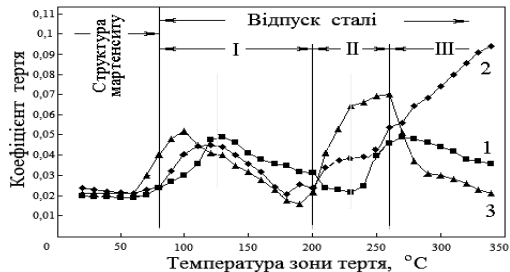


Рис. Температурна залежність коефіцієнта тертя сталеві пари для літійових мастил різного типу 1-3

В роботі фізико-хімічні аспекти вказаної методології вивчені з огляду на досягнення сучасного наноматеріалознавства для мастил різного типу. Виявлено певні кореляції залежностей з температурно активованими процесами відпуску сталі (рис., періоди I, II, III).

[1] Matveevsky R.M., Buyanovsky I.A., Karaulow A.K., Mischuk O.A., Nosovsky O.I.: Wear, 1990, 136, 135.

СТВОРЕННЯ МІЦНИХ ВУГЛЕЦЕВИХ МАТЕРІАЛІВ З ВУГІЛЛЯ ТА ВІДПАДКІВ КОКСОХІМІЇ

***Тетяна Шендрік^{1,2}, Микола Циба³, Юлія Тамаркіна²,
Володимир Шевкопляс²***

1-Інститут хімії поверхні ім. О.О.Чуйка НАН України,

*2 – Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М.Литвиненка
НАН України, вул. Харківське шосе, 50, м. Київ, E-mail: t_shen@rambler.ru,*

3 – Інститут сорбції і проблем ендоекології НАН України

Експериментально оцінено відпадки (кисла смолка (КС), фуси (Ф), кубовий залишок (КЗ) та продукти КХЗ (полімери (П), смола (СКХЗ) як компоненти сировини для одержання міцного попередника сорбентів із суміші їх з вугіллям Д. Домішки (15±5 %) відходів КХЗ знижують вихід твердого залишку при термолізі сумішей, що відрізняється від їх впливу на вихід сокарбонізату (СК_д) з їхніх сумішей з бурим вугіллям, де вихід СК вище порівняно з вихідним вугіллям (показано нами раніше). Знижений вихід СК_д з сумішею компенсується зростанням міцності на стирання (рис.), що свідчить про перспективність СК_д як попередників міцних і ефективних вуглецевих сорбентів.

Дослідами ННЦ «ХФТІ» показано що, міцність на стирання сорбентів для систем вентиляції АЕС повинна бути $\geq 75\%$.

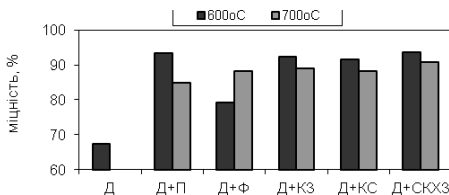


Рис. Міцність на стирання карбонізацій з різної сировини

Методом парової активації (800 °С, швидкість нагріву 30 °С/хв, витримка 30÷120 хв) з СК_д одержано низку сорбентів, питома поверхня ($S_{\text{ВЕТ}}$) яких може досягати при невеликому (до 20 %) обгарі від 300 до 500 м²/г. Встановлено, що на розвиток поруватості більш значною мірою впливає час активації, а не тип коксохімічної домішки. Механічна міцність на стирання одержаних активованих зразків при цьому зберігається на рівні $\geq 80\%$.

EFFECT OF ACTIVATION PARAMETERS ON METHANE STORAGE ON ACTIVATED CARBON

Hanna Faltynowicz, Jan Kaczmarczyk, Marek Kulażyński

*Division of Chemistry and Technology of Fuels, Faculty of Chemistry, Wrocław
University of Technology, ul. Gdańska 7/9, 50-344 Wrocław, Poland,
hanna.faltynowicz@pwr.edu.pl*

Natural gas, which comprises mainly methane is currently utilized in CNG (*Compressed Natural Gas*) vehicles where it is stored in tanks under pressure of 200-250 bar. Drawbacks of this technology are cost consuming and complicated compressing of natural gas and shape restricted cylindrical storage tanks. The most promising alternative technology is ANG (*Adsorbed Natural Gas*) in which similar volume of gas is stored under pressure of 35-65 bar in the tanks filled with adsorbent, *e.g.* activated carbon (AC).

The purpose of the investigation was to compare activated carbons obtained by KOH activation under different condition (KOH to char ratio in the range 1:1–1:4 and temperature in the range 600-900°C) and from various precursors and assess their suitability for methane storage in fuel tanks. Numerous biomass precursors have been utilized, *i.e.* coconut shell, jatropha shell and cake, giant knotweed pellet and sunflower shell pellet. For comparison coal and humic acid also have been used.

Obtained activated carbons are predominantly microporous, with up to 94% contribution of micropores to the total pore volume (V_t). The highest values of porous texture parameters ($V_t = 1.799 \text{ cm}^3/\text{g}$, $S_{\text{BET}} = 3712 \text{ m}^2/\text{g}$) were achieved for activated carbon made from jatropha cake with KOH to char ratio of 4:1. The only parameter which has positive correlation with the methane adsorption on AC is S_{BET} to V_t ratio. It was found that the higher V_t and S_{BET} the lower methane uptake. The highest methane adsorption (2.38 g CH_4/kg AC) exhibits AC made from jatropha shell. Reversibility of methane adsorption increases with KOH to char ratio and generally with temperature in the case of all precursors, reaching the highest value of 94%.

Acknowledgments: This work was financed in part by BIOSTRATEG II (Project “Komputyl”) and a statutory activity subsidy from the Polish Ministry of Science and Higher Education for the Faculty of Chemistry of Wrocław University of Technology.

РОЗРОБКА СТАНДАРТНОГО ЗРАЗКА З ФІКСОВАНОЮ ТЕМПЕРАТУРОЮ ЗАЙМАННЯ

Наталя Десна

*Державне підприємство «Український державний науково-дослідний
вуглехімічний інститут (УХІН)», вул. Весніна 7, 61023, Харків, Україна*

В даний час для визначення показників окиснення (Δt) і ступеня окиснення (d_0) вугілля використовується методика, заснована на виконанні вимірювань температур займання відновленого ($t_{зв}$), окисненого ($t_{зо}$) і досліджуваного (t_3) вугілля.

Для контролю роботи установки і точності виконання методики необхідний стандартний зразок підприємства з фіксованою температурою займання.

Встановлено, що внаслідок окислення вугілля різних марок протягом їх зберігання вони не можуть використовуватися в якості стандартного зразка з фіксованим значенням температури займання.

Вивчення факторів, що впливають на результати, показало, що ступінь подрібнення вугілля, величина наважки і відносна кількість окислювача в широких межах не впливають на температуру займання. Значний вплив на температуру займання має об'єм пробірки що використовується. Поясненням цьому служить той факт, що реакційної газоподібної суміші необхідно спочатку заповнити обсяг пробірки, лише, після чого вона направляється в приймальний стакан, де по газовиділення візуально фіксують температуру займання.

Таким чином, для уніфікації методу і отримання достовірних результатів температури займання, а також проведення міжлабораторних порівнянь рекомендовано використовувати єдиний для всіх лабораторій тип пробірок.

Запропоновано в якості стандартного зразка використовувати напівкокс, що характеризується стабільністю властивостей і значенням температури займання, вкладається в діапазон фактичних значень температур займання кам'яного вугілля.

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ДИСПЕРСНОЇ ФАЗИ В НАФТОВИХ СИСТЕМАХ

Віталіна Мартиненко, Олена Тертишина, Віктор Кириченко

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
пр. Гагаріна 8, Дніпропетровськ, Україна; ugxtu@dicht.dp.ua

При компаундуванні нафтових сумішей актуальними стають питання регулювання агрегативної стійкості. При змішуванні нафтових дисперсних систем (НДС), формуються структурні одиниці, які при певних умовах викликають їх розшарування з утворенням осадів.

Механізм взаємодії дисперсійного середовища та дисперсної фази з метою регулювання стійкості в нафтових композиціях досліджували на основі Західно-Української нафти за параметрами дисперсної фази (таблиця).

Таблиця

Результати дослідження параметрів дисперсної фази

Параметри дисперсної фази	Співвідношення об'єму толуолу до нафти				
	0	0,25	0,7	2	4
Оптична густина, 10^{-3}					
-530 нм	93,5	83,3	73,3	6,2	0,56
-680 нм	33,65	16,3	19	2,3	0,017
Питома геометрична поверхня часток, m^2/g	9,02	34,21	46,24	58,43	47,61
Середній поверхневий діаметр часток, нм	293,9	156,6	115,9	91,7	112,5
Чисельна концентрація часток 10^{12} , cm^{-3}	1,27	3,85	5,91	11,81	6,53

Визначення параметрів дисперсної фази проводили вимірюванням оптичної густини нафтових розчинів з толуолом при довжині хвилі світла 530 та 680 нм. Вимірювання проводилося на фотоелектроколориметрі КФК 3.

Зниження середнього поверхневого діаметру часток обумовлено міграцією молекул сполук, які входять до складу сольватних оболонок структурних одиниць НДС, в дисперсійне середовище. Утворення міцел при подальшому підвищенні кількості ароматичних вуглеводнів підтверджується зростанням поверхневого діаметру часток до 112,5 нм. Одночасно зменшується їх чисельна концентрація до $6,53 \cdot 10^{12} cm^{-3}$. Утворення дисперсної фази з меншим радіусом свідчить про підвищення стабільності нафтової дисперсної системи.

ЗМІНА ПАРАМЕТРІВ МАСТИЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА В ТРИБОЛОГІЧНИХ ВУЗЛАХ ПІД ДІЄЮ МАГНІТНОГО ПОЛЯ

Михайло Свирид¹, Ігор Трофімов², Катерина Ткаченко³

¹кафедра технологій виготовлення і відновлення авіаційної техніки, ²кафедра екології, ³кафедра хімії і хімічної технології Національний авіаційний університет, пр. Космонавта Комарова, Київ; troffi@ukr.net

Підвищення працездатності вузлів тертя становить комплексну проблему, яка вирішується на всіх стадіях від конструювання, виробництва до експлуатації виробів. Умовою реалізації надійності і довговічності вузла тертя є підвищення експлуатаційних властивостей мастильних середовищ (МС), що можливо зміною його внутрішньої будови, за рахунок зовнішньої дії енергією магнітного поля (МП).

Метою цієї роботи було визначення зміни параметрів магнітної сприйнятливості МС під дією МП та визначення параметрів дії МП на зміну мастильних властивостей індустріальної оливи І20А.

Вплив магнітного поля на трибологічні властивості магнетиків в середовищі оливи І20А вивчали за модельною схемою з використанням нейтрального прозорого контртіла – скла. Скло – матеріал діамантніного класу, активно мінімізує вплив дії контртіла в магнітному полі. Це дає можливість відсікти вплив другого елемента пари тертя, а також провести моніторинг утворення трибоплівок на поверхні тертя сталевого зразка.

Напрацювання поверхні зразка сталі 45 в середовищі оливи І20А по ЛС59-1 в МП характеризується збільшенням ваги сталевго зразка на режимі N і пониженням кількості кисню на поверхні майже в 4 рази (до 0,6 %). Це пояснюється впливом напрямку ліній МП на складову латунь, яка в МП рухається із зони тертя у вигляді оксидів при цьому, захоплюючи кисень та оголюючи чистий матеріал.

Параметри топографії поверхні тертя сталі 45 по латуні в середовищі оливи І20А залежно від напрямку МП дозволили зробити висновок, щодо утворення тонких поверхневих структур, які містять низьку кількість кисню (до 0,6 %) та призводять до утворення трибологічних плівок.

COKE FORMATION FROM COAL BLENDED WITH SPENT ION EXCHANGE RESINS

Halina Machowska

*Cracow University of Technology, 31 -155,
ul. Warszawska 24, Kraków, Poland*

The results of the research work about the consequences of the addition of spent ion exchange resins to coal charge on the properties of the obtained coke are discussed. The objective of the study presented was to reveal that spent ion exchange resins, used before for water upgrading in power plants, can be added to coal charge in amounts resulting in no negative consequences on the carbonization process. Charges containing coal only and coal blended with 1, 3 and 5 % of spent exchange resins were carbonized in a laboratory plant. In all cases the carbonization process proceeded without difficulties yielding seared coke. The investigation results exhibited that:

- the addition of 1 % of spent resins to the coal charge did not deteriorate the physical and chemical properties of the obtained coke as well as its reactivity and structural strength, determined according to the Syskov method.
- the addition of 3 and 5 % of spent resins resulted in remarkable changes of coke quality.

The laboratory experiments proved that spent ion exchange resins can be put into good use as blending components for coal charges, justifying thus the need for further investigations on a commercial scale. An advantage of the spent resins is their granulation of: 0.2–1.2 mm, which enables their effective homogenization in coal blend. For this reason the spent resins need not be ground. If the results of commercial tests show that the addition of the spent resins to coal charge is possible, the coking plant will contribute to the protection of the environment.

ПОРІВНЯННЯ ПРОДУКТІВ ЕТАНОЛЬНОЇ ТА БУТАНОЛЬНОЇ ПЕРЕЕСТЕРИФІКАЦІЇ РІПАКОВОЇ ОЛІЇ ЯК БІОКОМПОНЕНТІВ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ЗА ЇХ ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ТА ХІММОТОЛОГІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Степан Зубенко, Михайло Охріменко, Анжела Яковенко, Володимир Пилявський, Сергій Коновалов, Любов Патриляк
Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України, вул. Мурманська 1, Київ; okhrimenko_m@ukr.net

Альтернативні палива для дизельних двигунів на основі біокомпонентів здатні значною мірою замінити традиційне нафтове дизпаливо, що знизило б екологічне навантаження на довкілля та підвищило рівень енергобезпеки країн-імпортерів нафти та нафтопродуктів. Сьогодні такі палива виробляють як правило переестерифікацією олій та жирів метанолом. Заміна останнього на біоспирти, передусім етанол і бутанол-1, забезпечила б повну біовідно-влювальність сировинної бази виробництва біокомпонентів дизпалива. Наразі на цій проблемі зосереджено увагу великої кількості дослідників.

Розроблена нами технологія дозволяє одержувати естери з ріпаккової олії та етилового (ЕЕР) і н-бутилового (БЕР) спиртів з високими виходами. Продукти синтезу легко піддаються вакуумній відгонці спирту та подальшій вакуумній дистиляції. Фізико-хімічні та хімотологічні властивості очищених ЕЕР і БЕР (табл. 1), а саме температура вакуумної дистиляції ($t^{\circ}_{\text{дист}}$, °C), вміст естерів ($W_{\text{ест}}$, %), густина (ρ^{20} , г/см³), кінематична в'язкість (ν^{40} , мм²/с), показник заломлення (n_D^{20}), діаметр зношування ($d_{\text{зн}}$, мм), критичне навантаження до задиру ($P_{\text{кр}}$, Н), цетанове число (ЦЧ), температура замерзання (t°_z , °C), дозволяють стверджувати про перспективність використання одержаних продуктів як біокомпонентів дизельного палива.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика ЕЕР та БЕР

Зразок	$t^{\circ}_{\text{дист}}$	$W_{\text{ест}}$	ρ^{20}	ν^{40}	n_D^{20}	$d_{\text{зн}}$	$P_{\text{кр}}$	ЦЧ	t°_z
ЕЕР	167-177	99,4	0,8738	4,30	1,4548	0,40	450	65	-19
БЕР	177-200	99,9	0,8720	5,49	1,4558	0,35	350	62	-27

THE INFLUENCE OF RAPE OIL ESTERS ON PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF JET FUELS

***Anna Iakovlieva¹, Oksana Vovk¹, Sergii Boichenko², Kazimierz Lejda²,
Hubert Kuszewski²***

*¹National Aviation University, Kosmonavt Komarov's Ave. 1, 03680, Kyiv Ukraine;
pinchuk_anya@ukr.net*

*²Rzeszow University of Technology, Poland, 35-959, Rzeszow Al.
Powstancow Warszawy 8*

Constant increase of aircraft fleet and decrease of crude oil deposits promote escalation of the world energy crisis. Thus, the task for search and implementation of alternative jet fuels becomes especially vital. There is a successful experience in use of aviation biokerosene that is a mixture of conventional jet fuel and biocomponents produced from plants oil up to 50 %. The purpose of this study was to investigate the influence of rape oil biocomponents on physical-chemical properties of jet fuels.

The first step of the work was devoted to investigation of physical-chemical properties of conventional jet fuel and three kinds of rape oil biocomponents. Biocomponents were specially modified for application as a component of jet fuels. This process allows improvement of physical-chemical properties of biocomponents. The next step was to study influence of biocomponents on physical-chemical properties of jet fuels.

Density and fractional composition directly influence on fuel volatility – processes of evaporation, fuel-air mixture formation, completeness of combustion, absence of smoke in combustion chamber. Density plays an role for estimation fuel energy properties, mainly heat value.

Viscosity causes impact on fuel pumpability in fuelling system: determines injection and spraying of fuel in combustion chamber. It influences on fuel filters and nozzles efficiency at low temperatures, mainly droplets diameter. Viscosity stipulates anti-wear properties of jet fuels.

Freezing point allows estimating low-temperature properties of jet fuels, mainly fluidity at low temperatures during high-altitude flights of sub-sonic aircrafts.

It may be concluded that modification of conventional jet fuel by rape oil-derived components is possible. At the same time there is a need in more detailed influence of biocomponents on fuel properties for optimization of jet engines operation using new kind of fuel.

THE PECULIARITIES OF KEROSENE AND ITS EMULSIONS PENETRATION IN POROUS STRUCTURES

Olga Shtyka, Jerzy Sęk

Technical University of Lodz, Wolczanska St. 213, 90-924 Lodz, Poland;

olga.shtyka@edu.p.lodz.pl

The process of kerosene and kerosene-in-water emulsions penetration in porous medium driven by the capillary suction-pressure is the issue currently discussed in this paper. The investigations embraced the study of the changes of imbibed liquids mass and height vs time, sorptive material saturation versus height, and the influence of the emulsions composition on the mentioned processes. The penetrating liquids were pure kerosene with a viscosity of 1.23 mPa·s and its stabilized-emulsions. In these experiments, the used kerosene was Shellsol D60 with API density of 52.74, and it represented low-viscous oil products. The dispersed phase in the prepared emulsions varied from 10 vol % to 50 vol %. The concentration of the non-ionic emulsifier Rokacet O7 was 1 vol %, 2 vol % and 5 vol %. The commercial polypropylene material ($\epsilon=0.93$) with oleophilic/hydrophobic properties was used as a porous medium. The process of porous structures imbibition with kerosene and its emulsions, and the changes of an imbibed mass and height of liquids penetration were investigated using the classical imbibition test.

The obtained results allowed to define the kinetics of the investigated liquids penetration in a porous medium, and in case of emulsions, its dependence on the inner phase concentration and the fraction of added emulsifying agent. In all investigated cases, the decrease of an emulsion concentration was observed with the increase of the height of its penetration in the sorptive material. The saturation of a sorbent alternated also, and the tendency of its reduction with the height of permeants front was observed for both pure kerosene and its emulsions. Moreover, in case of complex liquids, the saturation level depended significantly on the dispersed phase concentration.

The investigated issues are of important to describe low-viscous oil products and their emulsions transport in the porous structures and allow to predict their behavior during sorption processes.

ОБЛІК І МОНІТОРИНГ ВИКИДІВ ВУГЛЕВОДНЕВОЇ ПАРИ БЕНЗИНІВ НА АЗС

Лариса Черняк, Маргарита Радомська

*Національний авіаційний університет, просп. Космонавта Комарова,
103058, Київ, Україна; larikch@bigmir.net*

Сучасні масштаби розвитку транспортного сектору та АЗС, і пов'язане з цим зростання забруднення навколишнього середовища, ставлять під загрозу екологічну рівновагу та здоров'я людини. У наш час зменшення забруднення атмосферного повітря токсичними речовинами, що виділяються автомобільними транспортом та під час експлуатації АЗС, є однією з найважливіших екологічних проблем транспортної екології. Одним із дієвих способів зменшення негативного впливу АЗС на навколишнє середовище є підвищення точності обліку та розрахунку фактичних втрат вуглеводневих палив на АЗС. Адже, матеріальний та екологічний збиток, що викликається забрудненням повітря вуглеводневою парою моторних палив, важко оцінити, проте, навіть за неповними даними, він достатньо великий. Це вимагає пошуку нових способів та засобів вирішення проблеми забруднення навколишнього середовища моторними паливами. І, зокрема, через підвищення вимог до екологічних характеристик автомобільних палив та об'єктів їх реалізації і жорсткого контролю їх та об'єктів їх реалізації відповідності вимогам нормативно-технічної документації. У результаті аналізу джерел викидів вуглеводнів довколишнього середовища нами встановлено, що основний негативний вплив АЗС чинить на атмосферне повітря. Отже, постійне зростання об'ємів реалізованого палива та постійно зростаюча кількість АЗС, передбачає необхідність детального підходу до визначення обсягів і номенклатури викидів шкідливих речовин під час роботи АЗС, впливу функціонування АЗС на навколишнє середовище. Ефективно оцінити екологічний стан прилеглої до АЗС території можливо тільки за умов об'єктивного контролю кількісних показників викидів вуглеводнів моторних палив. Тобто, об'єктивного визначення, та обліку різних видів втрат моторних палив, що супроводжують усі технологічні процеси на АЗС.

ХІНГІДРОННИЙ МЕТОД ОЧИЩЕННЯ ГАЗІВ ВІД СІРКОВОДНЮ З ХІМІЧНОЮ І ЕЛЕКТРОХІМІЧНОЮ РЕГЕНЕРАЦІЄЮ ПОГЛИНАЛЬНОГО РОЗЧИНУ

Віктор Яворський, Андрій Слюзар, Ярослав Калимон

Національний університет «Львівська політехніка», кафедра хімії і технології неорганічних речовин, пл. Св.Юра 9, Львів; savasl2000@yahoo.com

У промисловості для очищення газів від сірководню застосовують хінонні методи (Takahah, Stretford тощо), які полягають у хемосорбції сірководню содовим поглинальним розчином, окисненні хемосорбованого сірководню до сірки окисником хінонної природи і регенерації поглинального розчину киснем повітрям. До недоліків цих методів, як і інших мокрих окисних, відносять низьку поглинальну ємність розчинів у порівнянні з етаноламіновими (МЕА, МДЕА), які традиційно використовують, наприклад, у газовій промисловості, а також утворення, під час регенерації, баластних сполук (напр., $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$).

На кафедрі ХТНР Університету розроблено хінгідронний метод, у якому окиснення хемосорбованого сірководню здійснюють спеціально приготовленим окисником – хінгідронним каталізатором. Для цього процесу запропоновано просте і високоефективне обладнання – горизонтальний абсорбер з ковшоподібними диспергаторами (ГАКД) та ряд технологій, які дають змогу позбавитись вищеперелічених недоліків і успішно конкурувати методу з діючими промисловими.

Так, сіркоочищення газів на установках великої продуктивності запропоновано здійснювати в одну або дві стадії (для досягнення залишкової концентрації сірководню в газах 7 мг/м^3) концентрованими за натрію карбонатом ($20 \dots 40 \text{ г/дм}^3$) і «баластним» натрію тіосульфатом ($250 \dots 400 \text{ г/дм}^3$) поглинальними розчинами за підвищених температур ($303 \dots 313 \text{ K}$), а поглинальний розчин регенерувати хімічно киснем повітря в абсорберах ГАКД. Висока рентабельність таких установок буде досягатись за рахунок одержання цінних спеціальних сортів сірки – дрібнодисперсної (під час окиснення сірководню) і полімерної (під час утилізації відхідних тіосульфатних розчинів).

Для очищення сірководеньмісних газів з малобієтних джерел доцільно використовувати негабаритні блочні установки хінгідронного методу з електрохімічною регенерацією поглинального розчину та одержанням дрібнодисперсної сірки з високим виходом.

НАФТОХІМІЯ PETROCHEMISTRY

ROUTES OF DOUBLE-STEP RADICAL POLYMERIZATIONS

V. Syromyatnikov, L. Vretik, D. Vyshnevsky, A. Kolendo

Department of Macromolecular Chemistry, Kiev; Taras Shevchenko National University, Volodymyrska Str. 60, 01033, Kiev, Ukraine; svg@univ.kiev.ua .

There are two main routes of double-step radical polymerizations. The first one is connected with a structure of monomers, especially which have 2 or more double bonds of different reactivities. Some of them can be undergone polymerizations sometimes only due to one, more active double bond, the rest ones remain be free.

The design and synthetic methods were developed by us for synthesis of such metacrylic monomers with tetrahydrophthalimide, maleimide and methacrylamide groups which are able to selective radical polymerization [1]. The conditions were found for preferable polymerization of methacrylate group with the formation of poly(phenyl- or naphthyl-methacrylates) with free tetrahydrophthalimide, maleimide or methacrylamide side groups, as the first step of processing.

The second route is possible, if some multifunctional initiators are used, such as organic azides or pentazenes. For example, for such diazide as 4-azido-N – 4'-azidophenylphthalimide we have recently found double-step mechanism of photoinitiation due to the direct energy supply (intramolecular energy transfer) for differently positioned azidogroups with different values of photolysis quantum yields, and as a result, of different photoinitiation velocities. Pentazenes and bis-pentazenes can form under exposure numerous free radicals of different activities which can evaluate photopolymerization of monomers with different velocities. It results in some kinds of double-step or multistep radical polymerizations [2].

[1] Vretik L.A., Nikolaeva E.A., Zagnij V.V. and Syromyatnikov V.G. Polymer Science, Ser.B.2014,56, 695-706.

[2] Yeshchenko N.P., Syromyatnikov V.G. Mol. Cryst. Liq.Cryst., 2005, 427, 181-189.

EFFECT OF MODIFIED NANOSILICA ON THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF PPO/PA 11 BLENDS

Regina Jeziorska, Zbigniew Wielgosz, Maria Zielecka

*Industrial Chemistry Research Institute, Rydygiera Str. 8,
01-793 Warsaw, Poland; regina.jeziorska-dn@ichp.pl*

Poly(phenylene oxide) called also polyoxyphenylene (PPO) is a thermoplastic polymer produced in the process of subsequent oxidative polymerization of 2,6-xyleneol [1]. There are some problems with PPO processing, namely the processing temperature is high, so it is not used itself in the industry but in compositions with another engineering polymers [3].

Nanocomposites of poly(phenylene oxide)/ polyamide 11 (PPO/PA11) containing 1, 3 or 5 wt % of silica [3] were prepared *via* melt blending in co-rotating twin-screw extruder (D = 25 mm, L/D = 33). The effects of the nanosilica containing amine functional groups (A-SiO₂) on the phase behavior, microstructure and mechanical properties of PPO/PA 11 (80/20) blends are presented. The presence of silica nanoparticles in polymer blend influence a lot the properties of PPO/PA11 blends. It was found that the increase in nanosilica content in PPO/PA11 blends caused increase in tensile and flexural strength. The composites have a much higher stiffness than the PPO/PA11blend, as evidenced by the more than twice higher tensile modulus.

The work was a part of the project No. WND-POIG.01.03.01-14-058/09, „Complex Technology for Production of Engineering Polymers Based on Poly(phenylene oxide)”, carried out within The Operational Programme Innovative Economy, co-financed by the EU

References

- [1] Zuchowska D.: *Polimery konstrukcyjne*, WNT 2000.
- [2] Hwang S. H., Kim Y. S., Cha H. C., Jung J. C.: *Polymer* 1999, **40**, 5957.
- [3] Patent application 407971 (2014)

NANOFIBERS: METHODS OF FABRICATION AND APPLICATIONS

Sergiy Minko

*Nanostructured Materials LAB, University of Georgia,
305 Sanford Dr., Athens, GA 30603, USA; sminko@uga.edu*

Over the past decade, interest in polymeric nano- and microfibers has rapidly grown for applications including bone and tissue regeneration, drug delivery, biosensors, fuel cells, composite materials and fibrous polymer films. In particular, tissue engineering technologies utilize scaffolds made of resorbable nanofibers with adequate porosity and surface area to mimic a natural extracellular environment. Water/air purification systems, personal care products, and membranes utilize the high surface area of nanofibers to enhance barrier and filtration properties.

Several novel methods for drawing of micro and nanofibers and fabrication of nanofibers using renewable resources are discussed in this presentation. Brush-, touch- and magnet spinning are recently developed fiber-spinning methods that are simple, user-friendly, cost-efficient, and independent of the solution dielectric properties, do not need high voltages, high RPM or large amounts of organic solvents compared with other fiber formation methods. The discussed methods are examples of safe technologies for the fabrication of single-polymer, composite, or porous fibers that can be collected as 2D and 3D aligned meshes, scaffolds or yarns for a wide variety of applications.

Another nanofabrication technology discussed in this presentation is production of nanocellulose (NC) fibers. It has recently been demonstrated that NC extracted and processed from plant-based biomass has the potential for various applications including mechanical reinforcement, food packaging, and a facile platform for biomedical, electronics and optical devices. Our goal is to develop processes that allow for the utilization of NC for versatile coatings. The extremely large surface area of NC and its strong affinity to various surfaces can provide a facile and conformal coating with various functionalities. Potential applications using NC coating include smart textiles that exhibit electro- and thermo-conductivity, antimicrobial activity, and capability for size-exclusion filtration, which can also be durable to wearing and washing.

POLYMER-BASED COMPOSITES FOR ELECTRONIC INDUSTRY APPLICATIONS: BRITTLINESS AS A CRITERION OF SERVICE PERFORMANCE

Witold Brostow, Ikang Chen, Sarah Forester, Gregory Granowski, Haley E. Hagg Lobland, Nathalie Hnatchuk, Benjamin Karsten, Ajay Srinivasan
Laboratory of Advanced Polymers & Optimized Materials (LAPOM), Department of
Materials Science and Engineering and Department of Physics, University of North
Texas, 3940 North Elm Street, Denton, TX 76207, USA;
<http://www.unt.edu/LAPOM/>; wkbrostow@gmail.com, luke020519@yahoo.com,
sarahmargaretforester@gmail.com, grzegorz2331@ao.com,
haleylobland@gmail.com, hnatnm@gmail.com, benjykarten@gmail.com,
ajchampion@gmail.com

Further progress of electronics industry requires progress in polymers and polymer-based composites (PBMs). Thus, while for a long time low thermal conductivity z was a requirement, now for a number of applications relatively high z values are needed – combined with high electric resistivity r values. Traditional materials are not applicable. Metal have both high z and low r values. Polymers have typically low z as well as high r values, hence they are not usable either. An exception are polymeric fibers, as predicted by Enrico Fermi, John Pasta and Stanislaw Ulam (PhD from Lvivska Politechnika) by computer simulations already in 1955 [1] and later confirmed experimentally.

We have developed in our Laboratory a number of PBMs with the desired relatively high z and high r values. With the thermally conducting polymeric fibers already known, we are focusing in particular on isotropic PBMs. We use polymeric matrices with low z values but with uniformly distributed fillers that enhance z values. Both the major and minor components exhibit high r values. The uniformity of the filler distribution has to be verified by a combination of focused ion beam and scanning electron microscopy (FIB/SEM) technique we have developed [3]. We shall not define specific compositions here but we shall report several properties for our materials.

References

[1] Fermi E., Pasta J. & Ulam S.: Los Alamos Report No. LA1940, 1955.

COMPOSITES INCLUDING CARBON NANOSTRUCTURES (CARBON NANO-ONIONS)

Marta E. Plonska-Brzezinska¹, Olena Mykhailiv¹,

Diana M. Bobrowska¹, Halyna Zubyk¹, Luis Echegoyen²

*¹Institute of Chemistry, University of Białystok, Ciolkowskiego 1K,
15-245 Białystok, Poland; mplonska@uwb.edu.pl; ²Department of Chemistry,
University of Texas at El Paso, 500 W. University Ave., El Paso, TX 79968, USA*

In recent years, the ability of carbon to exist in different allotropic forms has provided, besides C₆₀, new varieties of nanoscale structures with fascinating physico-chemical properties, such as the “higher” fullerenes, endohedral fullerenes, carbon nano-onions, graphene and single and multi-walled carbon nanotubes, among others.¹ Recently, larger morphological variations of fullerene-like all carbon structures such as carbon nanotubes and graphene have received enormous attention. The remarkable physical and chemical properties of these structures are of considerable interest. Within this large group of allotropic carbon nanomaterials, we focus on the onion-like layered structures.

Carbon nano-onions are spherical structures that consist of a hollow spherical fullerene core surrounded by concentric graphene layers with increasing diameter.² That is why they are referred to as “nano-onions”, “onion-like carbon”, multilayer fullerenes, multi-layered round carbon particles or “buckyonions”.³ In this study we discuss the preparation and characterization of carbon nano-onions, their structural, physical and chemical properties as well as of their derivatives, mainly composites, their potential applications and we offer some future perspectives.

Acknowledgments

We gratefully acknowledge the financial support of the National Science Centre, Poland, grant: #2012/05/E/ST5/03800 to M.E.P.-B.

References

- [1] (a) Janssen, R. A. J., Hummelen, J. C., Saricifti, N. S., MRS Bulletin 30 (2005): 33-6. (b) Shin, W. H., Yang, S. H., Goddard, W. A., Kang, J. K., App. Phys. Lett. 88 (2006): 053111-053111-3. (c) Wang, S. Z., Gao, R. M., Zhou, F. M., Selke, M., J. Mater. Chem. 14 (2004): 487-93.
- [2] Kuznetsov, V. L., Zilberberg, I. L., Butenko, Y. V., Chuvilin, A. L., Segall, B., *J. Appl. Phys.* 86 (1999): 863-70.
- [3] (a) Bates, K. R., Scuseria, G. E., *Theor Chem Acc* 99 (1998): 29-33. (b) Echegoyen, L., Ortiz, A., Chaur, M. N., Palkar, A. J., “Carbon Nano Onions.” in Chemistry of Nanocarbons, ed. T. Akasaka, F. Wudl and S. Nagase (Chichester, John Wiley&Sons, 2010), 463-83.

ORGANOSILICON POLYMERS WITH UNSATURATED FRAGMENT IN THE SIDE CHAIN

Omari Mukbaniani

*Iv. Javakhishvili Tbilisi State University,
Ilia Chavchavadze Ave. 1, 0179, Tbilisi, Georgia; omar.mukbaniani@tsu.ge*

Polysiloxanes, widely known as silicones, are of particular interest due to their extremely low glass transition temperatures and flexibility, their hydrophobic surface properties, good thermal stability and excellent flame retardant. The properties of organosilicon polymers depend on the structure of a macromolecular chain and of the nature of the surrounding organic groups at silicon atom.

Therefore it's evident that effective methods of synthesis of new type organosilicon co-polymers with complex's valuable properties attach a great importance. Particularly the synthesis of polyorganosiloxanes with unsaturating surrounding groups at silicon atom, for receiving of organosilicon rubbers and for modification carbo chain polymers is very interesting.

Macromolecular grafting is a synthetic approach that involves the functionalization of a preformed polymer backbone containing reactive groups with an appropriate reagent. There is an increasing interest in catalytic grafting of polyhydrosiloxane as to an alternative route for the synthesis of organo-inorganic hybrid polymers, owing to the complexities involved in direct generation of well-defined linear hybrid polymers. Besides the process of equilibration, the hydrosilylation process is the most widely used method of preparing organofunctional polymethylsiloxanes starting from poly(methylhydro)siloxanes.

From this point of view the chemical modification reactions of poly(methylhydro)siloxanes as well as polydimethyl(methylvinyl)siloxanes is very interesting.

Presented paper is dedicated to the chemical modification reactions of poly(methylhydro)siloxanes and polydimethyl-(methylvinyl)-siloxanes for obtaining of new thermoreactive methylsiloxane oligomers with reactionable un-saturated side groups, filled composite materials on their basis and investigation of their electro conducting properties.

Acknowledgement. The financial support of the Georgian National Science Foundation Grant #STCU #5055 is gratefully acknowledged.

EXAMPLES ON CATALYTIC SYNTHESIS OF HIGH-OCTANE ACETALS ON THE BASIS OF BIOALCOHOLS

Volodymyr Brei

Institute for Sorption and Endoecology Problems, Ukrainian National Academy of Sciences, General Naumov Str 13, 03164, Kyiv, Ukraine; brei@ukr.net

In this communication the results on synthesis of some acetals from ethanol and propylene glycol over solid catalysts are presented.

Synthesis of 1,1-diethoxyethane, as additive to motor fuels, from bioethanol according to gross reaction $3C_2H_5OH = C_6H_{14}O_2 + H_2O + H_2$ was studied. Proposed technology has been tested on a pilot installation including break up of products (jointly with "Techinservice MG"). 99 % diethoxyethane as commodity product has been separated.

Formation of 2,4-dimethyl-1,3-dioxolane from propylene glycol and acetaldehyde over sulfonic cation-exchange resins and acidic oxides at 10–50 °C has been studied. The highest cyclic acetal yield of 83 % at propylene 84 % propylene glycol conversion was achieved on sulforesin KU-2.8.

Conversion of propylene glycol – acetone mixture into 2,2,4-trimethyl-1,3-dioxolane over acid catalysts was studied. It was shown that 2,2,4-trimethyl-1,3-dioxolane can be obtained with high selectivity of 99 – 94 % using 30-15 % propylene glycol solution in acetone on sulforesin Dowex DR-2030 and ZrO_2-SiO_2 catalysts at 40-50 °C.

Transformation of propylene glycol as a sole raw material into 2-ethyl-4-methyl-1,3-dioxolane according to reaction $2C_3H_8O_2 = C_6H_{12}O_2 + 2H_2O$ over acid catalysts was investigated. The highest acetal yield of 55 % at 78 % propylene glycol conversion was achieved on sulforesin KU-2.8 at 120 °C.

IMPACT OF FULLERENES AND CARBON NANOTUBES ON THE AEROBIC OXIDATION OF MODEL OIL HYDROCARBONS

Eldar Zeynalov¹, Matanat Magerramova¹, Nazilya Salmanova²

¹Institute of Catalysis & Inorganic Chemistry, Azerbaijan National Academy of Sciences, 113, H. Javid Ave., AZ 1143 Baku, Azerbaijan; zeynalov_2000@yahoo.com

²Azerbaijan State University of Oil and Industry, 20, Azadlig Ave., AZ 1010 Baku, Azerbaijan

The aerobic oxidation processes of the organic substances may be considered from two opposite positions: first approach is that the oxidation is desirable process and welcomed to produce valuable production, opposite view – it is undesirable process and should be prevented to preserve initial valuable original properties of a substratum. What is possible role of fullerenes and carbon nanotubes in these processes? – that was a challenge for our team during last decade.

Two samples of buckminsterfullerene (C₆₀) soot and multi-walled carbon nanotubes CNT-MW were involved in the model oxidation environment. We have got two disparate outputs suggesting the interaction of the C₆₀ soot (1) with cumylperoxy radicals and of the C₆₀ soot (2) with cumene hydroperoxide. The latter additive being introduced in the uninitiated reaction reveals catalytic action. Both phenomena are discussed in terms of a contribution of traces of metals (M).

Kinetic measurements in the presence of the CNT-MW showed the resulting oxidation rate (W_{O₂}) which depends on two competing rates – the inhibition rate [W_{inh.(CNT)}] caused by the conjugated structure of CNT and the rate of initiation [W_{i(Co)}] due to the interaction ROOH + M (Co), i.e. W_{O₂} ~ W_{inh (CNT)} + W_{i(Co)}. Experiments being conducted at the condition when W_{inh.(CNT)} >> W_{i(Co)} allow to assess inhibiting parameters of the CNT-MW. The effective rate constant for the addition of cumylalkyl R• radicals to CNT-MW was determined to be $k[\text{CNT}]_{(333-353\text{K})} = (3.0 \pm 0.3) \times 10^4 \text{ s}^{-1}$. This value of rate constant is purely comparable with those of the commercial antioxidants.

The obtained model kinetic data specify the limits of rational use of fullerene soot and carbon nanotubes in polymer composites.

**SCIFINDER – THE CHOICE FOR CHEMISTRY
RESEARCH**

Tetiana Khristova

Chemical Abstracts Service, 2540 Olentangy River Road, Columbus, OH 43202, USA

THE PROBLEMS OF SUSTAINABILITY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION AT DEVELOPMENT OF POLYURETHANES AS SPECIALTY PRODUCTS

*Lukasz Piszczyk, Paulina Kosmela, Kamila Węsierska, Aleksander Hejna,
Józef T. Haponiuk*

*Gdansk University of Technology, Chemical Faculty, Polymer Technology
Department, 80-233 Narutowicza 11/12 St, Gdańsk,; Jozef.Haponiuk@pg.gda.pl*

In the Polymer Technology Department new products and processes for polyurethanes' industry are developed and investigated. Selected research topics will be presented, including sustainable components from renewable resources and recycling materials.

Due to the unstable petroleum market, the chemical industry has been directed to products from renewable raw materials. Polyurethanes industry uses renewable raw materials mainly for the production of the hydroxyl components that in terms of chemical structure are usually esters of glycerol and higher fatty acids.

A lignocellulosic biomass becomes more popular in polymeric materials technology, which is an alternative to the commonly used plant oils (for Europe – rapeseed and sunflower oil, for Asia – palm and coconut oil, for the US – soybean oil), used for the synthesis of biopolyols. The introduction of oil to the mass production of plastics could adversely affect the price and cause an increase in the cost of food products. Therefore occurs a greater emphasis on the application of waste materials, such as lignocellulosic biomass. The main macromolecular components of biomass in the liquefaction reaction in the presence of excess of solvent are decomposed into smaller molecules. The resulting low molecular weight fragments are characterized by low reactivity and high stability, which allows to put them under repolymerization, and to obtain oil compounds with different ranges of molecular weight. Resulting products can be applied in the production of polyurethane materials, phenolic and epoxy resins and adhesives.

PROGRESS IN MODIFICATION OF BITUMEN BY POLYMERS

Helena Janik, Maciej Sienkiewicz, Kaja Borzędowska

Gdansk University of Technology,

Gabriela Narutowicza Street 11/12, 80-233 Gdansk, Poland;

helena.janik@pg.gda.pl, maciej.sienkiewicz@pg.gda.pl

Bitumen has a specific and unique physico-mechanical and rheological properties, for this reason it was widely used as binder in road paving and airfield. However, with the increasing number of vehicles on the road, there is a need to develop methods improving the properties of the bitumen e.g. rutting resistance, low temperature cracking, wear resistance, fatigue. The development of research on improving properties of bitumen led to solution that enables the using of polymers as a bitumen modifiers. Polymer modifiers of bitumen might be classified into two main group: “passive”, which are physically mixed with bitumen (styrene-butadiene-styrene and styrene-isoprene-styrene triblock copolymers, styrene-butadiene rubber, ethylene-vinyl acetate copolymer, polypropylene and polyethylene) and “active”, which chemically react with compounds of bitumen (polyethylene-co-methylacrylate, terpolymer based on ethylene, epoxy resins and isocyanates based polymers and prepolymers). Anyway, “active” modifiers seems to be more attractive than “passive” modifiers regarding to stability and compatibility with bitumen. On the other hand, from the economical and environmental point of view, recycled polymers e.g. rubber granulate obtained from post-consumer tires (car/truck), waste polyethylene and waste polyethylene terephthalate can be an alternative modifiers of bitumen in comparison to virgin polymers. A significant part of research relates to modification of bitumen by rubber granulate due to great rheological properties of rubberized bitumen and their low material cost of the production. Unfortunately, rubberized bitumen is not stable during storage. But the stability of this type of modified bitumen can be improved by co-modification of them by the thermoplastic elastomers. In this paper we present the progress made in recent years in the field of modification of bitumen by polymers and we show the benefits of using polymers as a bitumen modifiers.

References

Sienkiewicz M., Kucinska J., Janik H., Balas A.: Waste Management, 2012, 32, 1742.

NANOSTRUCTURED ORGANIC ALKALI-SOLUBLE SILICATE FOR INDUSTRIAL APPLICATION

P. Kudryavtsev*¹, ***O. Figovsky²**

¹ *Professor, HIT Holon Institute of Technology, 52 Golomb Street, POB 305 Holon 5810201, Israel; pgkudr89@gmail.com*

² *Professor, Polymate Ltd – Israel Research Center, POBox 73, Migdal HaEmek 10550, Israel; figovsky@gmail.com*

In this paper we analyzed the properties of the water-soluble high-modulus silicate systems, and their technology for producing. We have shown how these systems are transformed, from lower to higher oligomers, through the formation of the silica sol and the implementation of the sol-gel process for these oligomers. We have conducted advanced research of various aspects of the use of these materials as the binder. Modifiers have been proposed for making of hybrid nanostructured composite materials by a sol-gel process. Have been shown of structuring phenomena some aspects, synthesis and application of hybrid materials based on silica with grafted polymers. Production of polymer concrete, which was nanostructuring of silicon dioxide serves as an example of the application of silicate systems. It has been shown, the possibility of modifying compositions using the nano structuring agents such as tetrafurfuryloxysilane, and an aqueous dispersion of chlorosulfonated polyethylene and other polymers. In the present work are also described methods of synthesis products for modifying a sol-gel process using polyurethanes. They include applications of sols for producing of hybrid nanocomposites, monolithic blocks and fire-resistant materials and technology for the production of new nanocomposite materials and acid-resistant coating for protection aggressive environments.

It should be emphasized that even small changes in process parameters in the manufacture of nanocomposite materials can have a significant impact on the final product. On the one hand, this increases the complexity of the system and, on the other hand, offers an excellent opportunity to develop their own, individual solutions of practical problems, which are often associated with minimal changes in the composition and production technology.

MECHANOCHEMICAL MODIFICATION OF ZnO-MoO₃ (1:1) COMPOSITION AS ALTERNATIVE SYSTEM OF ENVIRONMENTAL PHOTOCATALYSIS

O. Sachuk, V. Zazhigalov

*Institute for Sorption and Problems of Endoecology of NAS of Ukraine,
General Naumov st.13, 03164, Kyiv; zazhigal@ispe.kiev.ua*

Photocatalytic processes with participation of inorganic metal oxides have good perspectives for solution such problems as transformation and storage of sun energy, removing of the toxic waste and other important technical and technological problems. It is known that properties of traditional photocatalysts such as titanium and zinc oxides can be enhanced by different additive introduction. One of the alternative perspective system can be oxide zinc-molybdenum composition, which common the properties of ZnO as a photocatalyst and molybdenum oxide as a promoting additive. The published data related with traditional methods of preparation (precipitation, solid state reaction, hydrothermal synthesis etc) show an increase of photocatalytic and luminescence properties in this composition. In this study the alternative method of synthesis based on mechanochemical treatment of ZnO-MoO₃ mixture was used..

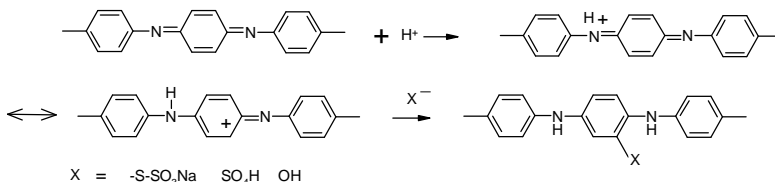
Mechanochemical activation (MChT) of this system with molar ratio ZnO:MoO₃=1:1 was carried out in air during 2, 4 and 8 hours. X-ray data show that MChT during 2 hours leads to a decrease of initial compounds particles dimensions (from 81 up to 13 nm) and formation of hydrated phase of MoO₃·0,5H₂O. An increase of treatment time (4 h) accompanied by formation of new phase β-ZnMoO₄ monoclinic modification, while the intensity of the reflex of the plane (-111) is dominant. IR data confirm the formation of new phases MoO₃·0.5H₂O and β-ZnMoO₄, to which correspond the absorption bands Mo-OH and Zn-Mo-O bonds at 955 cm⁻¹ and 600-656 cm⁻¹ respectively. It was shown that after 8 h treatment the β-ZnMoO₄ phase forms only. SEM and TEM studies demonstrate that this compound has the habitus of nanorods with length 100-300 nm and cross-section 20-50 nm. According to the results obtained by BET, it was found that MChT leads to an increase of the specific surface area from 2 m²/g to 9 m²/g and from non-porous initial oxides new phase with presence of micro- and meso-pores forms.

NEW SYNTHESSES AND REACTIONS OF SOME QUINONEDIIMINES

N. Durgaryan, N. Miraqyan, R. Arakelyan, A. Durgaryan

Yerevan State University, Alex Manoogian 1, 0025, Yerevan, Armenia

On the base of the scheme of oxidative condensation of p-phenylenediamine (PPDA) new method for the synthesis of 1,4-disubstituted quinonediimines have been worked out [1, 2]. This method provides possibilities for the synthesis of different polymers and oligomers. New semiconducting electroactive, processable and soluble polymers and oligomers have been obtained on the base of different diamines by the new method of oxidative condensation. So the universality of this method has been proved. Particularly, poly(1,4-benzoquinonediimine-N,N'-diyl-1,4-phenylene) (PBQIP) and N,N'-di(4-aminophenyl)-1,4-benzoquinonediimine had been synthesized by this method. For the first time we prove that obtained compounds, that contain 1,4-disubstituted quinonediimine groups, in terms of their high reactivity, can participate in 1,4- addition Michael reaction with different compounds i.e. with sulfuric acid, thiosulphate, water



The reaction processing has been proved by ¹H NMR, UV spectra and elemental analysis data of the model compounds of the polymers. Elemental analysis data were confirmed the presence of i.e. thiosulphate and sulphate groups in polymer, also. Using UV spectral data dependence of conversion percentage on different reaction conditions was established.

References

- [1] A.H. Durgaryan, N.A. Durgaryan, R.H. Arakelyan, N.Sh. Martikyan. Method for synthesis of 1,4-quinonediimine. Patent Armenia, 2849, 25.06 2014.
- [2] A.H. Durgaryan, R.H. Arakelyan, N.A. Durgaryan, oxidative polymerization of p-phenylenediamine, Russian J Gen Chem, 2014, 84, 1095

THE STABILITY OF COMPOSITES BASED ON COAL TAR PITCH TO ADVERSE FACTORS ACTION

Iryna Krutko, Kateryna Yavir, Viacheslav Kaulin, Kostiantyn Satsiuk

Donetsk National Technical University, Shybankova Square, 2, 85300, Krasnoarmiysk, Donetsk region, Ukraine; poshuk-doc@yandex.ua

Composites based on coal tar pitch (the CTP- thermoplastic) is a new class of composite materials. The CTP- thermoplastic are modern composite materials with desired properties based on coal tar pitch that are obtained by a controlled change of its composition, properties and structure. To do this, the low-temperature thermo-chemical modification of the pitch is proposed by active complex additives. As modifiers are offered to use polymers with active functional groups, and polymers with grafted functional groups.

The process of the CTP- thermoplastic forming is realized at low temperatures (until 170 °C) by dispersion mixing of coal tar pitch with active polymers. By varying the process technological parameters and the ratio of coal tar pitch and polymers in the mixture it can be prepared the CTP-thermoplastics with different properties.

During the preparation, processing and exploitation of composite materials, they are subjected to various unfavorable factors: heat, light, ionizing radiation, oxygen, moisture, mechanical stress and aggressive chemical agents.

The CTP- thermoplastic matrix consists mainly of interaction products of coal tar pitch with active polymers. The matrix is subjected the greatest changes in the exploitation of composite materials.

Performed researches were aimed to study the pitch composites behavior in a various adverse conditions (high temperature, air oxygen, water, salt solutions, acids, alkalis and organic solvents) and to identify possible ways to improve pitch composites stability. For this purpose, the thermal and thermo-oxidative processes in a mixture of matrix components with stabilizers were studied. As stabilizers, the antioxidants of the first type that act as hydrogen donors were used.

Analysis of the results has shown that complex stabilizer has a better stabilizing effect than with their individual use.

In addition, we have been studied the effect of inorganic and organic substances on the stability of the CTP- thermoplastic samples obtained in the pilot plant.

SILICA AEROGELS WITHOUT SUPERCRITICAL DRYING

***Katarzyna Suwała, Maria Zielecka, Magdalena Wenda,
Marek Panasiuk, Elżbieta Bujnowska***
*Industrial Chemistry Research Institute,
Rydygiera Street 8, 01-793 Warsaw, Poland*

Silica aerogels are one of the most advanced lightweight materials that consist of 95 % of air and 5 % of silica suspended in intricate three dimensional porous structure. Aerogels are characterized by very high surface area and low thermal conductivity. Due to these properties aerogels are most suitable for applications that require light weight and low thermal conductivity. Aerogels are an exciting new opportunity for the oil and gas industry. This unique material is a highly effective insulator that can be applied as pipe-in-pipe insulation, but also in buildings and containers as thin layers insulations saving precious space. Aerogels can also be effectively used to clean up oil spills. The main reason of low consumption of aerogels is the high cost of these materials due to supercritical drying conditions applied in aerogels manufacturing process. Thus, the usage of aerogels was limited to high-tech applications. The key point of the newly developed aerogels manufacturing process is application of ambient pressure drying which has simple requirements on experimental equipment and low manufacturing cost.

This work has been financially supported by project No GEKON1/O2/213318/14/2014 co-financed by The National Centre for Research and Development and National Fund for Environmental Protection and Water Management

**SCIENTIFIC FOUNDATIONS AND TECHNOLOGY
OF CATALYTIC COOLIGOMERIZATION
OF HYDROCARON PYROLYSIS BY-PRODUCTS:
HOMOGENEOUS COMPLEXES
AND HETEROGENEOUS CATALYSTS
IN THE PETROLEUM RESINS SYNTHESIS PROCESSES**

Irena Nykulyshyn

Lviv Polytechnic National University; nk_iren@ukr.net

The fractions of liquid pyrolysis products (LPP) utilization is an actual problem having both economical and ecological importance. Production of the oligomeric products (petroleum resins), having a wide range of applications, from these fractions is the most reasonable way of their utilization. Petroleum resins (PRs) are cooligomers of unsaturated compounds of aliphatic and aromatic range. They are widely used in production of synthetic drying oils, oleoresinous varnishes, alkyd resins, as well as additives for various paint-and-lacquer formulations. Basically, liquid pyrolysis products (LPP) or products of cracking of secondary oil processing products are used as a raw material for PRs production. LPP are the mixture of saturated and unsaturated hydrocarbons C_5 – C_{14} . They include benzene, toluene, ethylbenzene, xylene, isoprene, dimethylbutadiene, various alkenes, cyclopentadiene, styrene, α -methylstyrene, vinyltoluene, indene, methylindene, *etc.* This review dedicated to the development of scientific bases of technology of PRs obtaining by the method of catalytic oligomerization of fraction C_9 and C_5 monomers. The passing of the process of cooligomerization of fraction C_9 and C_5 unsaturated hydrocarbons has been investigated. The influence of the main factors on the physical and chemical properties of these processes has been determined. Their optimal conditions have been defined. It has been shown that usage of complex catalyst (aluminum chloride, ethylacetate in xylene environment) allows obtaining PRs with high yields. A number of acid – type silica – alumina catalysts including zeolites and clays activated by an acid have been studied. Activated bentonite clay, activated palygorskite and activated montmorillonite have been determined to be the most efficient oligomerization heterogeneous catalysts among the investigated ones. Oligomerization and cooligomerization of the main polymerizable components of C_9 fraction – styrene and dicyclopentadiene with homogeneous and heterogeneous catalysts have been studied.

CHEMICAL FUNCTIONALIZATION OF CARBON NANO-ONIONS BY PORPHYRINS

Halyna Zubyk¹, Luis Echegoyen² and Marta E. Plonska-Brzezinska¹

¹*Institute of Chemistry, University of Białystok, Ciołkowskiego 1K, 15-245, Białystok, Poland; mplonska@uwb.edu.pl*

²*Department of Chemistry, University of Texas at El Paso, 500 W. University Ave., El Paso, TX 79968, USA*

After the discovery of carbon nano-onions (CNOs), well known as multilayer fullerenes¹ they began to become an attractive research target due of their unique electronic and mechanical properties. Furthermore CNOs have a lot of potential applications including solar cells, field emission, fuel cell electrodes, nano devices, composite and wear-resistant materials². CNOs have poor solubility in organic and inorganic solvents. Functionalization of CNO have brought improvement of their solubility in many solvents.

In our investigation was used CNOs (5–6 nm in diameter, 6–8 shells) produced by high-temperature annealing of carbon nanodiamond particles³ and porphyrins. Porphyrins and metalloporphyrins are the class of molecules used in assemblies of donor-acceptor materials in molecular electronics and photovoltaic devices. In this study, FTIR, NMR, Raman and SEM methods were used for characterization of carbon nano-onion derivatives. A donor-acceptor system CNOs/porphyrins could enhance the efficiency of photoinduced electron transfer and energy transfer.

Acknowledgments

We gratefully acknowledge the financial support of the National Science Centre, Poland, grant: #2012/05/E/ST5/03800 to M.E.P.-B.

References

- [1] D. Ugarte: Nature (London), 1992, 359, 707.
- [2] A. G. Nasibulin , A. Moisala , D. P. Brown , E. I. Kauppinen: Carbon 41, 2003, 2711–2724.
- [3] V. L. Kuznetsov, A. L. Chuvilin, Y. V. Butenko, I. Y. Malkov, V. M. Titov: Chem. Phys. Lett, 1994, 222, 343 – 348.

CHARACTERIZATION OF POLYLACTIDE AND THERMOPLASTIC STARCH NANOCOMPOSITES

Agnieszka Szadkowska, Regina Jeziorska, Maria Zielecka

Industrial Chemistry Research Institute,

Rydygiera Street 8, 01-793 Warsaw, Poland; agnieszka.szadkowska@ichp.pl

In recent years the blends and nanocomposites of polylactide and thermoplastic starch arouse the interest of many research centers [1, 2]. The object of study is to develop a novel toughened polylactide/thermoplastic starch (PLA/TPS) nanocomposites.

The effects of plasticizer (polydimethylsiloxanol) and neat nanosilica (SiO_2) or modified one (A- SiO_2) on morphology as well as on thermal, mechanical and rheological properties of PLA/TPS blends, compatibilized by maleated PLA (MPLA), were investigated. Toughened PLA/MPLA/TPS (60/10/30) blend containing 3 wt. % of polydimethylsiloxanol and various contents (1, 3 or 5 wt. %) of silica was prepared in a twin-screw extruder. The results indicated that polydimethylsiloxanol enhanced ductility and the initial thermal stability of plasticized blend. DSC and DMTA analysis showed that nucleation ability and reinforcing effect of A- SiO_2 on plasticized blend crystallization is much better than SiO_2 . However, silica practically had no effect on the thermal degradation of composites. Moreover, silica remarkably improved elongation at break. From the SEM images it is clear that the plasticized PLA/MPLA/TPS blend porous structure is highly related to the silica content and functionality.

References

- [1] Jeziorska R., Szadkowska A., Swierz-Motysia B. Kozakiewicz J.: *Polimery* 2012, 57, 354.
- [2] Wootthikanokkhan J., Wonga N.: *Journal of Applied Polymer Science* 2012, 124, 1012.

METAL-CONTAINING HYDROGEL AND THERMOPLASTIC COMPOSITES. METHOD OF REACTION FILLING

Oleg Suberlyak, Oleksandr Grytsenko, Volodymyr Moravskii

*Lviv Polytechnic National University, St. Bandera str. 12, 79013, Lviv, Ukraine;
suberlak@polynet.lviv.ua*

The results proving the possibility of filling of polymers with different types and properties – thermoplastics and hydrogels with chemically precipitated metals are represented in work. The technologies of metal-filled composites obtaining dependently on polymer type are developed.

Thermoplastics filling by metals have been carried out on the stage of previous preparing of raw material through the metallization the surface of granules or powder by chemical precipitation. Metal introduction into polymer matrix in such case is carrying out during stage of article formation using the standard equipment. Obtained composites processed into articles by traditional methods.

The formation of polymer hydrogel composites have been done through combining of polymerization and metal reduction. The polymer-monomer compositions with combined initiating systems are developed. Polymerization of such compositions is carrying out under room temperature with high exothermic effect. It is determined that temperature to what reactive medium is heating up due to exothermy, is sufficient for metal reduction chemical reaction passing.

The method of combination in one stage the formation of polymer matrix and filler synthesis is especially attractive as from practical, so from scientific point of view, since it makes possible to obtain metal particles with nano- and micro sizes simultaneously during filling, to reach the better and uniform distribution of such particles and to obtain the material with isotropic characteristics.

The developed technology of reaction filling is distinguished by productivity, technological effectiveness and possibility to regulate in wide ranges the rate of obtaining, filler content and properties, and it doesn't require the difficult equipment usage.

LOW-MOLECULAR-WEIGHT POLY (PHENYLENE OXIDE) – A NEW CLASS OF MODIFIERS

Angelika Kruzel, Zbigniew Wielgosz, Regina Jeziórska,
Dariusz Jamanek, Janusz Stasiński

Industrial Chemistry Research Institute, Rydygiera str. 8,
01-793 Warsaw, Poland; angelika.kruzel@ichp.pl

Poly(2,6-dimethyl-1,4-phenylene ether) called also poly(phenylene oxide) (PPO) is a thermoplastic polymer synthesized by oxidative polymerization of 2,6-dimethylphenol in the presence of catalytic system in liquid medium. Polymer shows excellent mechanical properties at elevated temperature, a good resistance to wide range of chemicals and low moisture absorption.

Commercial grades of PPO are characterized by a number average molecular weight (M_n) in the range of 7000–30 000, which corresponds to a limiting viscosity number (LVN) equal to 0.40–0.60 dL/g. Polymers with a LVN <0.30 dL/g are used as modifiers for other thermoplastic polymers such as polyolefins or polyurethanes.

In the present work, the results concerning a process for preparation of poly(phenylene oxide) having a predetermined, controlled molecular weight, are presented. We have found the dependence among molecular weight of PPO obtained, concentration of alcohol in alcohol/toluene mixture (reaction medium) and catalytic complex concentration, allowing planning the polymer molecular weight [1]. Synthesis of the low-molecular-weight PPO oligomers was carried out using solution or precipitation method. The molecular weights of polymer obtained were determined by gel permeation chromatography (GPC) and limiting viscosity number (LVN) measurements. We have also done the chemical modification of low-molecular-weight PPO. Modified oligomers of poly(phenylene oxide), showing new interesting properties can be used as modifiers of high-molecular-weight PPO and other polymers, e.g. for polyamides, epoxy resins and others.

References:

[1] Wielgosz Z. Jeziórska R. Stasiński J. Firlik S. Pawłowski and Suwała K.: *Polish Patent application: P-411646*, 2015

FEATURES OF POLYVALENT METALS SORPTION BY INTERGEL SYSTEMS

T. Jumadilov, A. Akimov, G. Eskaliyeva, R. Kondaurov
JCS "Institute of chemical sciences named after A.B. Bekturov",
Sh. Valikhanov st. 106, 050010, Almaty, Republic of Kazakhstan;
jumadilov@mail.ru

A remote interaction of polymer hydrogels, which have acid and basic groups was found earlier. It was established that polymer hydrogels mutual activation is a result of their remote interaction. The result of such activation changes in electrochemical and conformational properties of polymers due to transfer to high ionized state [1–2].

Activity increase of functional groups between internode chains should lead to hydrogels sorption ability increase. To test this hypothesis intergel systems based on polymer hydrogels of polyacrylic acid, polymethacrylic acid, poly-4-vinylpyridine, poly-2-methyl-5-vinylpyridine and polyethyleneimine were studied. Obtained data showed that there are hydrogels ratios in intergel systems at which sorption ability in relation to metal ions is much more higher in comparison with initial hydrogels. For experiment as polyvalent ions were used Ni^{2+} , Fe^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} , La^{3+} . Further studies point to possibility of several intergel systems selection for sorption of one ion type. The main difference in these intergel systems is hydrogels ratios at which hydrogels has maximum sorption capacity.

Obtained data points to possibility of new sorption technologies creation which would be based on intergel systems.

Acknowledgements:

The work was financially supported by Committee of Science of Ministry of education and science of Republic of Kazakhstan.

References:

- [1] Alimbekova B.T, Korganbayeva Zh.K, Himersen H, Kondaurov R.G, Jumadilov T.K. J. Chem.- Chem. Eng., 2014, 8, 265.
- [2] Jumadilov T.K., Himersen H., Kaldayeva S.S., Kondaurov R.G. J. Mat. Sci. Eng. B., 2014, 6, 147-151.

BORON-DOPED CARBON NANO-ONIONS OBTAINED BY THERMAL ANNEALING OF NANODIAMONDS

Olena Mykhailiv¹, Luis Echegoyen², Marta E. Plonska-Brzezinska¹

¹*Institute of Chemistry, University of Białystok, Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok, Poland; mplonska@uwb.edu.pl*

²*Department of Chemistry, University of Texas at El Paso, 500 W. University Ave., El Paso, TX 79968, USA*

Carbon nano-onions (CNOs) are hollow spherical fullerene core surrounded by concentric graphene layers [1]. Due to the high surface area, small particle size of CNOs (<10 nm) and zero-dimensional structures compared to other carbon-based materials, such as graphene and carbon nanotubes, the CNO particles possess better mesoporous characteristics than many carbon-based materials and can be potentially better for double layer capacitors.

One of the proposed solutions to control the electronic behaviour of carbon nanostructures is to dope them with donors or acceptors. Foreign elements, such as boron or nitrogen, can improve the electronic performance of carbon nanostructures [2]. Doping of boron into carbon nanostructures may lead to the formation of electron-deficient *p*-type nanostructures [3]. Herein, doping of boron atoms into the carbon nanostructures during the formation of CNOs in annealing process of the nanodiamonds under an inert He atmosphere were studied. As result, polygonal boron-doped carbon nano-onions was prepared with keeping its graphitic layers, what is determinative for keeping their high conductivity.

Acknowledgments

We gratefully acknowledge the financial support of the National Science Centre, Poland, grant: #2012/05/E/ST5/03800 to M.E.P.-B.

References

- [1]R. Bacon, Growth, Structure, and Properties of Graphite Whiskers, *J. Appl. Phys.* 31 (1960) 283.
- [2]D. Zhong, H. Sano, Y. Uchiyama, K. Kobayashi, Effect of low-level boron doping on oxidation behavior of polyimide-derived carbon films, *Carbon.* 38 (2000) 1199–1206.
- [3]O. Stephan, P.M. Ajayan, C. Colliex, P. Redlich, J.M. Lambert, P. Bernier, et al., Doping Graphitic and Carbon Nanotube Structures with Boron and Nitrogen, *Science.* 266 (1994) 1683–1685.

ТЕХНОЛОГІЯ ІНІЦІЙОВАНОЇ КООЛІГОМЕРИЗАЦІЇ НЕНАСИЧЕНИХ ВУГЛЕВОДНІВ ПОБІЧНИХ ПРОДУКТІВ ПІРОЛІЗУ ВИРОБНИЦТВА ЕТИЛЕНУ

Богдан Дзіняк

НУ "Львівська політехніка", вул. С. Бандери 12, 79013, Львів;

dzinyak@polynet.lviv.ua

Одним із багатотоннажних продуктів промислового органічного синтезу є етилен, який використовується для одержання ряду полімерів: поліетилену, полістиролу, полівінілхлориду тощо. У даний час виробництво етилену, а також інших нижчих олефінів здійснюється, в основному, піролізом вуглеводневої сировини. При цьому, поряд із цільовими продуктами одержують велику кількість побічних продуктів, кваліфіковане використання яких є необхідною умовою для забезпечення рентабельності та безвідходності даних виробництв. А враховуючи світові тенденції щодо зростання ціни на нафту і газ, ефективне використання вуглеводневої сировини шляхом її глибокої та безвідходної переробки є особливо актуальним. Одним із напрямків використання рідких побічних продуктів піролізу є коолігомеризація суміші ненасичених вуглеводнів з одержанням коолігомерів, відомих як нафтополімерні смоли (НПС), які володіють цінними експлуатаційними характеристиками і використовуються як замітники продуктів природного походження у різних галузях промисловості.

Встановлено основні закономірності ініційованої пероксидами коолігомеризації ненасичених вуглеводнів фракцій C_5 і C_9 – побічних продуктів виробництва етилену. З'ясовано характер впливу основних чинників на вихід та фізико-хімічні характеристики одержаних коолігомерів. Вибрано оптимальні технологічні параметри процесу: температура 473K; тривалість 7 год; концентрація пероксиду трет-бутилу 0,05 моль/л; масове співвідношення [фракція C_5] : [фракція C_9] = 1 : 1. За оптимальних умов одержана НПС з виходом 36,0 % мас., яка характеризується високим значенням бромного числа (84 г $Br_2/100g$), показником кольору 40 мг $I_2/100\text{ см}^3$, температурою розм'якшення 358 K і молекулярною масою 550.

РЕАКЦІЙНОЗДАТНІ ОЛІГОМЕРИ НА ОСНОВІ ПІРОМЕЛІТОВОГО ДІАНГІДРИДУ

***Володимир Дончак, Христина Гаргай, Ольга Будішевська,
Станіслав Воронов***

*НУ«Львівська Політехніка», вул. С. Бандери 12, 79013 Львів, Україна;
donchak@polynet.lviv.ua*

Методом поліконденсації піромелітового діангідриду з поліетиленгліколями та функційними пероксидами одержані поверхнево-активні олігомери, що містять пероксидні групи різної природи: пероксиестерні, первинно-третинні, амінопероксидні, дитретинні. Їх розчинність, гідрофільно-ліпофільний баланс та поверхнево-активні властивості визначаються як довжиною етиленоксидного ланцюга в молекулі вихідного поліетиленгліколя, так і співвідношенням мономерів. Такі ініціатори здатні генерувати вільні радикали в широкому температурному діапазоні – від 50 до 150 °С. Розроблений метод дозволяє також синтезувати макроініціатори, що одночасно містять різні за термостабільністю пероксидні групи, наприклад, пероксиестерні та діалкілпероксидні.

Такі олігомери показали високу ефективність як емульгатори-ініціатори для синтезу монодисперсних латексів, як модифікатори твердих поверхонь з метою надання їм біоспецифічних, термо- та рН-чутливих властивостей, а також, як модифікатори поверхні карбонових нанотрубок для кращої сумісності з полімерними матрицями в процесі одержання нанокомпозитів.

Синтезовані амфифільні поверхнево-активні олігомери в яких роль гідрофільних фрагментів виконують залишки поліетиленгліколів, а ліпофільних – залишки первинних спиртів або холестеролу. При концентраціях більших за ККМ такі олігомери здатні солюбілізувати нерозчинні у воді речовини (в тому числі такий ефективний протираковий препарат, як куркумін). Міцелярні нанорозмірні частинки, утворені цими олігомерами, за своїми фізико-хімічними характеристиками відповідають вимогам, що пред'являються до систем доставки лікарських засобів і можуть розглядатись як перспективні матеріали для конструювання таких систем.

ВПЛИВ ПРИРОДИ МІНЕРАЛЬНОГО НАПОВНЮВАЧА НА ЗАКОНОМІРНОСТІ ОДЕРЖАННЯ ТА ВЛАСТИВОСТІ ОСТЕОПЛАСТИЧНИХ ПОРИСТИХ КОМПОЗИТІВ

Володимир Скорохода, Наталія Семенюк, Ірина Дзяман

*Національний університет “Львівська політехніка”,
вул. С. Бандери 12, 79013, Львів, Україна; vskorohoda@yahoo.com*

Однією з найактуальніших проблем сучасної реконструктивної медицини є пошук нових та модифікація відомих остеопластичних композиційних матеріалів, придатних для регенерації кісткової тканини. Серед матеріалів такого призначення зацікавлення викликають композити на основі кополімерів метакрилових естерів гліколів з полівінілпіролідом (ПВП), які наповнені гідроксіапатитом (ГА). ГА сприяє активному вживленню імплантатів у кісткову тканину та кращому їх функціонуванню.

Метою даної роботи було розробити нові остеопластичні композиційні матеріали на основі наповнених різними мінеральними наповнювачами кополімерів ПВП. Досліджено кінетику полімеризації композицій гідроксіетилметакрилату з ПВП у присутності мінеральних наповнювачів різної природи (ГА, монтморилоніт, воластоніт) і встановлено, що найвищою реакційною здатністю характеризуються композити, які як наповнювач містять монтморилоніт та воластоніт, що свідчить про активну участь цих наповнювачів в реакції одержання полімерних композитів. Встановлено активний вплив природи та кількості наповнювача на параметри прищеплення, склад кополімерів та властивості композитів. Виявлено, що гідроксіетилметакрилат поруч з ПВП є добрим відновником в реакції одержання наночастинок срібла з його солей, що може бути використано для надання композитам фунгібактерицидних властивостей. Підтверджено утворення пористої структури композитів, наповнених мінеральними наповнювачами, що передбачає їхнє ефективне використання у процесах остеогенезу.

SYNTHESIS OF NEW FUNCTIONAL CARBOXY-CONTAINING OLIGOMERS. INVESTIGATION OF THEIR PROPERTIES IN VARIOUS POLYMER MIXTURES

Bogdana Bashta¹, Witold Brostow², Michael Bratychak¹, Olga Zubal¹

¹Department of Chemistry and Technology of Petroleum, Lviv Polytechnic National University, St. Bandery str. 12, 79013 Lviv, Ukraine; bogdanabb99@gmail.com

²Laboratory of Advanced Polymers & Optimized Materials (LAPOM), Department of Materials Science and Engineering and Department of Physics, University of North Texas, 3940 North Elm Street, Denton, TX 76207, USA; wkbrostow@gmail.com

New functional carboxy containing oligomers have been synthesized based on epoxy resins and dicarboxylic acids or carboxy-containing oligomers.

The basic kinetic regularities of the mentioned syntheses were investigated. The synthesis procedure was suggested and new multifunctional oligomers were synthesized. The structure of synthesized oligomers was confirmed by the IR and NMR spectral analysis.

Since the synthesized functional oligomers simultaneously contain in their structure different reactive groups using them as modifying compounds of various polymer mixtures were proposed. Namely, with using of functional oligomers in epoxy-oligomer, poly(vinyl) chloride and bitumen-polymeric mixtures was developed final materials with improved operational performance [1-4].

References

- [1] Bashta B., Bruzdziak P., Astakhova O., Shyshchak O., Bratychak M.: Chemistry&Chemical Technology. Lviv, 2013, Vol 7, № 4, 413.
- [2] Bratychak M., Bashta B., Bruzdziak P., Astakhova O., Shyshchak O.: Chemistry&Chemical Technology. Lviv, 2013, Vol 7, № 1, 41.
- [3] Brostow W., Astakhova O., Bashta B., Bratychak M., Granovsk G., Hnatchuk N.: Polychar 23, Abstracts, Linkoln, Nebraska USA, 2015, 90.
- [4] B. Bashta.: Thesis submitted to the Doctor of Philosophy, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, 2014.

ОЛЕОХІМІЧНИЙ СИНТЕЗ ОРГАНІЧНИХ ПОЛІСУЛЬФАНІВ, ЇХ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

Юрій Бодачівський, Григорій Поп

*Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України,
вул. Мурманська 1, 02260; gspop@mail.ru*

Органосульфани (ОС) – органічні сполуки типу $R-S_n-R$ (R – алкіл, арил та ін.), що містять в своїй структурі сульфідні ($n = 1$) чи полісульфідні угруповання ($n > 2$), які надають їм комплекс специфічних властивостей, знайшли різноманітне практичне застосування. Першочергово, це добавки до мастильних матеріалів, які поліпшують як трибологічні характеристики та термоокиснювальну стійкість, так і екоотоксикологічні властивості композиційних систем, що вирізняє їх з поміж існуючих аналогів.

Відомі методи отримання ОС базуються на сульфуруванні ненасичених вуглеводнів елементним сульфуром (пряме сульфурування), сірководнем під тиском, сульфохлоруванням дитіохлоридом чи хлоруванням з наступним дехлоруванням сульфідом натрію. Ці процеси основані на важко біорозкладаваній нафтохімічній сировині, потребують використання підвищеного тиску, висококатістичних каталізаторів та утилізації побічних продуктів, що в сукупності зумовлює пошук нових методів сульфурування із залученням екобезпечної відновлювальної сировини.

В попередній роботі [1] ми довели ефективність використання для синтезу ОС продуктів перетворення рослинних олій, зокрема, етилових естерів вищих жирних кислот олій. В запропонованій доповіді буде доведено будову синтезованих олеохімічних ОС в залежності від умов синтезу, походження і природи вихідних реагентів, розкрито механізм сульфурування, встановлено колоїдно-хімічні властивості ОС та продемонстровано їх вплив на експлуатаційні властивості різноманітних мастильних матеріалів.

References

[1] Поп Г., Бодачівський Ю. Синтез функціональних додатків до мастильних композицій на основі етилових естерів ВЖК.– Зб. тез доповідей VII науково-технічної конференції "Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості", Львівська політехніка, 2014, 42.

PROSPECTS OF SINGLE-STAGE ACRYLIC ACID PRODUCTION BY CATALYTIC OXIDATIVE CONDENSATION OF METHANOL AND ACETIC ACID

*Roman Nebesnyi, Zoryan Pikh, Iryna Shpyrka,
Volodymyr Ivasiv, Yuliia Nebesna*

*Lviv Polytechnic National University, Stepana Bandery St. 12,
79013 Lviv, Ukraine; nebesnyi@lp.edu.ua*

Nowadays the main industrial method of acrylic acid (AA) production is the two-stage propylene oxidation. This method is good in terms of economic efficiency and technological design simplicity. But the oil origin of propylene and instability of the oil market make a reason for development of alternative methods of AA synthesis. Among the most perspective methods is aldol condensation of acetic acid (AcA) with formaldehyde (FA). Both AcA and FA could be easily obtained from methanol and the feedstock for methanol production is syngas. Even more interesting is the method of direct oxidative condensation of methanol with AcA to AA. Thus implementation of this method would allow to avoid the stage of methanol to FA oxidation. Wide raw materials base for syngas production (coal, natural gas, and biomass) makes aldol condensation or oxidative condensation methods for AA synthesis of great interest, and the only reason why it still does not have industrial implementation is absence of effective catalysts for the processes.

To achieve the goal we (1) synthesized the effective catalysts for aldol condensation of AcA with FA to AA, (2) tested synthesized catalysts for methanol to FA oxidation, (3) tested the best catalyst, which exhibits the highest efficiency in both condensation and oxidation processes, in the process of direct oxidative condensation of methanol with AcA to obtain AA.

So, it was developed the B-P-W-V-O_x/SiO₂ catalytic system which exhibits remarkable efficiency in aldol condensation reaction and also is effective in oxidative condensation. It was found that besides AA, methyl acrylate (MA) was obtained among the reaction products. The one pass total yield of AA and MA was 30.4 % with high total selectivity – 93.9 %. The amount of CO₂ formed does not exceed 4 % in the reaction conditions (temperature range 563–623 K, residence time up to 8 s). It was also found lower coke formation in the case of oxidative condensation process compared to aldol condensation. Thus we can assumed that such technical advantages as reduction the number of technological stages, high selectivity and lower coke formation allow to characterize the method of AA and MA production by oxidative condensation as a highly promising.

СТЕНДОВІ ДОПОВІДІ
POSTER PRESENTATIONS

Р1 ПЕРЕРОБКА ГОРЮЧИХ КОПАЛИН OIL AND GAS PROCESSING

SILICA-ZIRCONIA CRACKING CATALYST AS AN ALTERNATIVE TO ALUMINOSILICATES

Svitlana Prudius, Olena Inshina, Kostyantyn Khomenko, Volodymyr Brei
*Institute for Sorption and Endoecology Problems, Ukrainian National Academy of
Sciences, General Naumov Str. 13, 03164, Kyiv, Ukraine; brei@ukr.net*

The aim of our work is a development of zirconiumsilicate cracking catalyst on the basis of natural Zr-silicate ore. In this abstract the results on comparative testing of high acidic ZrO₂-SiO₂ oxide and industrial Petromax-50P catalyst in cracking of vacuum gas oil (T_m=30 °C, Kremenchug petroleum refinery, Ukraine) are presented.

Silica-zirconia mixed oxides were prepared from Ukrainian zircon concentrate (ZrSiO₄) without using other sources of Si⁴⁺ and Zr⁴⁺ ions. Proposed method allows to obtain the samples with different Zr/Si ratios and acidity (-5.6 ≥ H₀ ≥ -11.35; [BH] = 1.0 – 1.4 mmol/g; S ≤ 390 m²/g). Also, these samples did not contain additional La³⁺ ions.

The catalytic cracking experiments were performed using a flow reactor with fixed bed (10 cm³) of a catalyst (Table). The distillation of liquid cracking products was carried out under vacuum according to ASTM D 1160-03.

All ZrSi samples provide the higher yield of gasoline fraction than the industrial aluminosilicate catalyst – Petromax-50P (Table). Should be noted that activity of ZrSi catalyst prepared from zircon is not inferior to the activity of zirconiumsilicate catalyst synthesized by sol-gel method using tetraethyl ortosilicate and zirconium oxynitrate [1].

Table

Effect of catalyst on gas oil cracking at 500 °C and WHSV = 4 h⁻¹

Catalyst	Conversion of gas oil, %	Cracking product, wt.%			
		Gas, C _{<4} , wt.%	Gasoline, EBP≤200°C, wt.%	Coke, wt.%	Residual gas oil, T _b > 200 °C, wt.%
H65 ZrSi	65	12	47	6	35
H86 ZrSi2	66	14	45	7	37
Petromax-50P	53	10	38	5	47

Literature

[1] Brei V.V., Inshina E.I., Khomenko K.M.: Chem.Ind.Ukraine, 2015, N3, 33.

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ГАЗІВ ПРОЦЕСІВ ДЕСТРУКТИВНОЇ ПЕРЕРОБКИ НАФТИ

Людмила Баб'як

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери 12; lvbabyak@gmail.com

Раціональне використання вуглеводневих газів процесів деструктивної переробки нафти є надзвичайно важливою проблемою. Вуглеводневі гази процесів деструктивної переробки нафти – це суміш алканів C_1 - C_5 , алкенів C_2 - C_4 та бутілен-бутадієнової фракції процесу піролізу, які в теперішній час здебільшого використовуються як технологічне та побутове паливо. Одним з можливих економічно доцільних варіантів використання цих газів є одержання з них ароматичних вуглеводнів на цеолітових каталізаторах типу ZSM-5.

Попередніми дослідженнями перетворення вищевказаних вуглеводнів на каталізаторі ЦВМ+2 % мас.Zn встановлені оптимальні умови каталітичного перетворення: для алканів C_1 - C_5 – температура 823 К, об'ємна швидкість подачі сировини 500 год⁻¹; для алкенів C_2 - C_4 – температура 873 К, об'ємна швидкість подачі сировини 1000 год⁻¹; для бутілен-бутадієнової фракції – температура 873 К, об'ємна швидкість подачі сировини 2000 год⁻¹.

В даній роботі наведено результати дослідження каталітичного перетворення суміші вуглеводневих газів на каталізаторі ЦВМ + 2 % Zn. Встановлено, що вихід ароматичних вуглеводнів при каталітичному перетворенні суміші вуглеводневих газів можливо розрахувати за правилом адитивності на основі реального складу газів процесів деструктивної переробки нафти.

При здійсненні промислового процесу одержання ароматичних вуглеводнів при достатньо високій продуктивності установки ~50000 нм³/год можливо одержати приблизно 10 тонн рідкого каталізату в годину, вміст ароматичних вуглеводнів в якому становить 60 %.

СПОСІБ РЕГЕНЕРАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ЗМАЩУВАЛЬНИХ ОЛИВ

Андрій Григоров¹, Олег Зеленський²

¹НТУ «ХПІ», вул. Фрунзе 21, Харків; grigorovandrey@ukr.net

²ДП «УХІН», вул. Весніна 7, Харків; zelensky_ukhin@mail.ru

Переоснащення промисловості України, що спрямоване на створення конкурентоспроможних продуктів, які поставляються на Європейський ринок, пов'язане з ростом споживання високовартісних змащувальних матеріалів. Добитися значної економії яких, можна шляхом їх раціонального використання та регенерації.

Нижче розглянемо спосіб регенерації оливи, що не вимагає складного технологічного обладнання та легко реалізується в умовах невеликих приватних виробництв. Так, на першій стадії (див. рис.) олива відстоюється, фільтрується та потрапляє в контактор 9, де перемішується з поданими реагентами. Після в суміш додається деемульгатор з подальшим поділом продуктів на центрифугі.

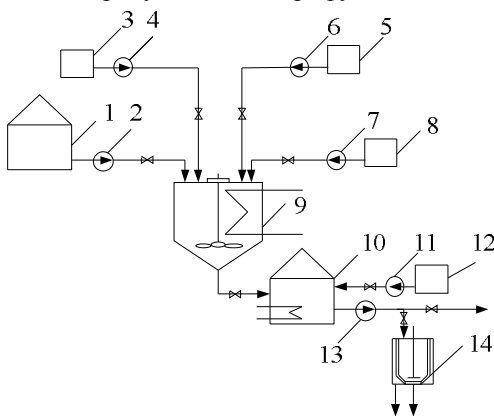


Рис. Схема регенерації відпрацьованих змащувальних оливи:

1, 10 – відстійні ємності; 2, 4, 6, 7, 11, 13 – насоси;
3, 5, 8, 12 – ємності для реагентів; 9 – контактор; 14 – центрифуга.

Виконавши всі технологічні операції, наведені вище, можливо отримати чисту базову оливу, у яку, при необхідності, вводять пакет присадок, отримуючи товарну оливу, придатну для подальшого використання.

МОТОРНІ ПАЛИВА З ВТОРИННИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ

Андрій Григоров, Олексій Мардупенко¹

НТУ «ХПІ», вул. Фрунзе 21, Харків; grigorovandrey@ukr.net

Вторинні енергоресурси відіграють значну роль у формуванні нової енергетичної стратегії України яка останні роки базувалася зокрема на використанні нафти, газу та твердого палива. Однак, в умовах гострої залежності нашої країни від імпортерів цих енергоресурсів можна збудувати міцну та стабільну енергетичну систему тільки використовуючи різні промислові та побутові відходи. Одним з найбільш поширених серед відходів, що не підлягають природному знешкодженню є використаний поліетилен.

Впроваджуючи у нафтопереробну промисловість наряду з класичними методами переробки нафти і газу також і технології термодеструктивної переробки поліетилену можна отримати значну кількість базових компонентів для виробництва моторних палив.

Так, у лабораторному реакторі спеціальної конструкції при підвищеному тиску з використаного поліетилену було отримано 5 % (мас.) газу; 15,3 % (мас.) бензинової фракції; 14,4 % (мас.) гасової фракції; 41,5 % (мас.) дизельної фракції та 27,8 % (мас.) бензинової фракції. Втрати склали до 1 % (мас.). Для деяких фракцій стандартними методами були визначені основні показники якості, від яких залежить можливість їхнього використання у якості моторного палива.

Так, відносна густина бензинової фракції склала 0,860; фракційний склад (пк – 67 °С, 10 % – 80 °С, 50 % – 118 °С, 90 % – 187 °С, 95 % – 218 °С, кк. – 227 °С). Що стосується дизельної фракції, то її відносна густина – 0,921, фракційний склад (50 % – 262 °С, 96 % – 331 °С), температура спалаху та застигання 74 °С і -10 °С, відповідно.

Проведені дослідження показали, що впровадження на вітчизняних нафтопереробних заводах технології термічної деструкції використаного поліетилену дозволяє отримати якісні компоненти моторних палив та значно знизити собівартість товарного продукту.

ОДЕРЖАННЯ МОДИФІКОВАНИХ ДОРОЖНІХ БІТУМІВ

Юрій Гринчук, Павло Маціпура

Національний університет «Львівська політехніка»

Завдяки високій пластичності, здатності витримувати вплив низьких температур, температурних перепадів, різних деформаційних навантажень бітуми мають широке застосування в дорожньому та цивільному будівництві [1].

Модифікація бітумів здатна забезпечити підвищення рівня фізико-механічних показників бітуму, таких як температура розм'якшення, адгезія, пенетрація, дуктильність, тощо [2]. Нами вивчалися зміни фізико-механічних властивостей бітумів шляхом модифікації їх епоксидними добавками на основі відновлюваної сировини.

Ми одержували модифікований бітум шляхом взаємодії епоксиду ріпакової олії (ЕРО) з нафтовим дорожнім бітумом. Після модифікації бітум досліджувався на його стандартні показники якості (Таблиця 1).

Таблиця 1

Вплив ЕРО на фізико-механічні властивості дорожніх бітумів

Показник	БНД 60/90	БНД 60/90 + 3% ЕРО	БНД 90/130	БНД 90/130 +3% ЕРО
Температура розм'якшення за "кільцем і кулею", К	49	54	45	49,5
Пенетрація при 298 К, $m \cdot 10^{-4}$ (0,1 мм)	87	70	123	102
Дуктильність при 298 К, $m \cdot 10^{-2}$ (см)	66	70	>100	>100
Зчеплення зі склом, адгезія, %	74	76	95	97

Вивчивши зміну основних властивостей бітуму при введенні до його складу ЕРО, встановлено, що модифікація дорожніх бітумів з допомогою ЕРО веде до покращення якісних характеристик модифікованого бітуму, а також дозволяє покращити експлуатаційні характеристики дорожніх покриттів, незалежно від марки бітуму.

Література

[1] Грудников И.Б. Производство нефтяных битумов. М., Химия, 1983. 188 с.

[2] Корчагина В. И., Ратман Л. И., Шпиль Ф. М. – Нефтеперераб. и нефтехимия, 1964

ТЕХНІЧНИЙ ЕТАНОЛ ЯК ДОДАТОК ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СУМІШЕВИХ БЕНЗИНІВ

Василь Дутчак¹, Леонід Квітковський², Ольга Зубаль²

¹ ПАТ “Нафтохімік Прикарпаття”

вул. Майданська 5, 78405, Надвірна, Ів-Франківська обл., Україна

² Національний університет “Львівська політехніка”

вул. Ст. Бандери 12, 79013, Львів, Україна

В окремих країнах, з метою розширення ресурсів моторних палив і зменшення забруднення оточуючого середовища, використовують бензин з додаванням етанолу. У деякій мірі до таких країн належить і Україна, яка за рахунок власного видобутку нафти забезпечує свої потреби близько 10 %.

При додаванні етанолу до бензинів основною технічною проблемою є обмежена розчинність у бензині етанолу при наявності в ньому незначної кількості води. Це вимагає додаткової підготовки етанолу, а саме, видалення з нього води.

Метою роботи було визначення умов існування гомогенних розчинів етанолу з бензином. Суміш етанолу і бензину представлено як чотирикомпонентну систему, в якій парафіно-нафтенові вуглеводні є неполярними і не здатними до поляризації; ароматичні вуглеводні – неполярними, але здатними до поляризації; етанол – полярним компонентом і вода – високо полярним компонентом. Для графічної інтерпретації такої системи використовується просторова діаграма, яка є складною у виконанні і користуванні. Тому систему спрощено і представлено умовно трикомпонентною, в якій етанол і воду об'єднано в один компонент.

Одержано нові форми розміщення гомогенних і гетерогенних концентраційних площин на трикутній діаграмі. Експериментальні дані перевіряли на реальних системах – прямогонному бензині і бензині реформінгу та технічному етанолі за температур мінус 30 і мінус 20 °С. Результати досліджень показали, що до товарного бензину можна додати будь-яку кількість етанолу, але не менше 20 %, без додаткового його зневоднення.

ПОСЛІДОВНІСТЬ ПЕРЕТВОРЕННЯ ОКРЕМИХ ГРУП КОМПОНЕНТІВ ГУДРОНІВ

Любов Катренко, Олена Астахова, Богдана Баишта, Ярина Туряб

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. Ст. Бандери 12, 79013, Львів, Україна

Бітуми, отримані внаслідок окиснення гудронів й високомолекулярних фракцій нафти, переважно не відповідають вимогам на товарні продукти. Для одержання високоякісного бітуму доцільно провести окиснення саме оливних фракцій до смол – головного в'язучого компонента бітуму.

Було вивчено зміну групового компонентного складу в процесі окиснення гудронів двох близьких за фізичними властивостями, але відмінних за хімічним складом, нафт – парафінистої долиньської (вміст парафіну 10 %) і безпарафінистої анастасівської. Окиснення проводили за стандартних умов, близьких до промислових, в результаті чого одержано по два зразки бітуму різного ступеня окиснення. Для отриманих взірців проведено аналіз смол і асфальтенів адсорбційно-ситовим способом, оливної фракції – рідинною хроматографією.

Отримані результати дають змогу стверджувати, що: а) у результаті проведення окиснення гудронів окиснюються усі групи компонентів; б) в оливних фракціях названих нафт окиснюються, головним чином, ароматичні (10 і 50 %, відповідно) і нафтенові (60 і 0 %) вуглеводні; в) вміст смол при окисненні долиньської нафти збільшився з 25 до 36 %, анастасівської – зменшився з 34 до 22 %; г) вміст асфальтенів, і, можливо, карбенів і карбоїдів, збільшився з 1,0 до 26,0 % для долиньської нафти, і з 2,5 до 40,6 % – для анастасівської.

ОТРИМАННЯ НАФТОВИХ СУЛЬФОНАТІВ З ВІТЧИЗНЯНОЇ СИРОВИНИ

*Любов Катренко, Олена Астахова,
Леонід Квітковський, Тетяна Зробок*
Національний університет «Львівська політехніка»
вул. Ст. Бандери 12, 79013, Львів, Україна

Найдешевшим способом для збільшення видобутку нафти є хімічний спосіб, який базується на промивці призабійної зони міцелярними розчинами на основі сульфонатів, одержаних з ароматичних вуглеводнів. Найдешевшими і найефективнішими серед ПАР є алкілароматичні сульфонати, одержані із нафтових фракцій 300–500 °С.

Було вивчено умови сульфонування нафтових фракцій, які характеризувалися відмінними молекулярною масою і будовою, 98 %-ю сульфатною кислотою і олеумом з вмістом 18 % мас. вільної SO₃. Досліджено, що при використанні олеуму, порівняно з 98 % кислотою, вихід сульфокислот на 20 % відносних вищий. Оптимальний економічний вихід сульфокислот отримують за температури 60–70 °С залежно від молекулярної маси вихідної фракції і 100 % мас. витраті 18 % олеуму на вихідну фракцію.

Одержані дані показали, що можливо просульфувати усі групи компонентів, які є в нафтових фракціях. Проте, поверхнево-активна властивість одержаних сульфонатів залежить від будови вихідної сировини. Найбільш активними за груповим складом сульфонати одержують із фракції ароматичних вуглеводнів. Одержані міцелярні розчини на основі ароматичних вуглеводнів є ефективними реагентами для промивки призабійної зони нафтової сировини.

Нафтові сульфонати, одержані із парафіно-нафтової фракції, за груповим складом є менш поверхнево-активними, проте вони краще нейтралізуються у водних розчинах бактеріями. Їх можна використати в текстильній промисловості, а також для миття залізничних цистерн.

Отже, хімічна природа нафтової фракції 300-500 °С впливає на виступаючу здатність одержаних на її основі нафтових сульфонатів. На собівартість нафтових сульфонатів впливає вміст ароматичних структур у вихідній нафтовій фракції.

ОДЕРЖАННЯ МОДИФІКОВАНОГО БІТУМУ ДЛЯ ПОКРІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ХОЛОДНОГО НАНЕСЕННЯ

Андрій Нагурський, Юрій Хлібишин, Олег Гринишин

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери 12, 79013, Львів, Україна; nagurskyu@meta.ua

Покрівельні матеріали на основі бітуму дуже розповсюджені на українському ринку. М'яка покрівля широко застосовується на плоских дахах житлових будинків і промислових споруд.

Бітуми з яких виготовляють покрівельні матеріали є дуже чутливі до перепадів температур і різних атмосферних впливів. Їх негативною властивістю є низька морозостійкість, що робить покриття недовговічним. Нами було вивчено можливість розроблення бітумного матеріалу який можна буде використовувати для виробництва покрівельних і ізоляційних матеріалів холодного нанесення.

Було вивчено основні закономірності процесу модифікування будівельного бітуму марки БНБ 70/30 лляною олією, СБС і гумовою крихтою. Модифікування спочатку проводили лляною олією, що дало можливість одержати бітум з хорошою адгезією при кімнатній температурі. Після цього ми додавали СБС і створювали потрібну композицію яка характеризується доброю еластичністю, високою теплостійкістю і хорошою гнучкістю при мінусових температурах. Було встановлено що найкращі експлуатаційні показники отриманої бітумної композиції досягаються при наступному вмісті компонентів: 77,5 % бітуму марки БНБ 70/30, 17,0 % лляної олії 5,5 % СБС.

Але враховуючи те що використання промислового модифікатора СБС сильно підвищує вартість кінцевого матеріалу в нас виникла ідея замінити його гумовою крихтою. Додавши 10 % гумової крихти ми одержали модифікований бітум з такими самими характеристиками як при 5 % вмісті СБС.

Таким чином було одержано модифікований бітум, який може бути використаний для виробництва покрівельних і ізоляційних матеріалів холодного нанесення. Перевагою таких матеріалів є те що їх перед установкою не потрібно їх додатково нагрівати або обробляти бітумними мастиками, що в свою чергу ускладнює і здорожчує процес монтажу.

ДОСЛІДЖЕННЯ НОВОГО ІНГІБІТОРУ КОРОЗІЇ

Ірина Ониськів, Петро Топільницький, Вікторія Романчук

НУ «Львівська політехніка», вул. Ст. Бандери 12, Львів; toroil@polynet.lviv.ua

Захист обладнання нафтопереробних заводів від корозії в процесах нафтопереробки має надзвичайно важливе значення. По-перше, зменшується попадання корозійно-активних сполук (HCl , H_2S) в нафтопродукти; по-друге, зменшуються втрати металу внаслідок корозії і, таким чином, значно продовжується термін експлуатації обладнання; по-третє, зменшується ймовірність техногенних катастроф.

В лабораторії кафедри хімічної технології переробки нафти і газу НУ «Львівська політехніка» синтезовано інгібітор корозії шляхом взаємодії жирних кислот, одержаних з ріпакової олії, і диетаноламіну. Ефективність одержаного аміду визначали згідно методик, описаних раніше [1], на пластинках з міді, алюмінію та сталі 20. Витрату інгібітора змінювали від 50 г/т до 250 г/т корозійного середовища, температура випробувань становила 50, 60, 70 °С. Ефективність одержаного інгібітора порівнювали з раніше дослідженими інгібіторами ОТ-2, ДЕОЛ-4241 марки Б [2].

Встановлено, що захисний ефект досліджуваного інгібітора для сталі складає 93-98 %; для міді – 45-52 %, для алюмінію – 50-53 %.

Література:

[1] Пат. 64703 Україна МПК⁵¹ C23F 11/10, C10 G 75/00, C10 G 7/00 Спосіб визначення ступеня захисту інгібіторів корозії для нафтозаводського обладнання / Романчук В.В., Топільницький П.І.; заявник та патентовласник Національний університет «Львівська політехніка». - № у 2011 06534; заявл. 24.05.2011, опубл. 10.11.2011, бюл. №21.

[2] Романчук В.В. Дослідно-промислові випробування інгібітору корозії “Деол-4241” у технологічних середовищах Гнідинцівського ГПЗ / В.В. Романчук, П.І. Топільницький, В.О. Троценко, В.В. Сміловець // Нафтова і газова промисловість.– 2012.–№ 3.–С.38-42.

ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАСТИФІКАТОРА ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ МОДИФІКОВАНИХ БІТУМІВ

Сергій Пиш'єв, Юрій Грищенко, Володимир Гунька
Національний університет «Львівська Політехніка»

Близько 30 % бітумів, які використовуються у дорожньому будівництві, модифікують різноманітними додатками, значна частина з яких є полімерними сполуками. Використання полімерів супроводжується рядом проблем, оскільки модифікування ними часто призводить до отримання жорстких та крихких бітумполімерних систем (суттєво підвищується температура розм'якшення модифікованих бітумів, проте при цьому погіршується пластичність бітумів – зменшується penetрація). Тому виникає потреба використання сполук ароматично-нафтової основи, головним завданням яких є збільшення пластичності.

В якості пластифікаторів використовували гудрон західноукраїнських нафт (1) та екстракт селективного очищення (2). В результаті модифікування бітуму інден-кумароною смолою (ІКС) з використанням пластифікаторів 1 і 2 одержали модифіковані бітуми (БМП), характеристики яких наведено у таблиці.

Таблиця 1

Характеристики БМП

БМП	Температура розм'якшення за кільцем і кулею, °С	Дуктильність, м·10 ⁻²	Зчеплення зі склом, %	Пенетрація, 0,1 мм
Б + 7 % ІКС	52	36	100	38
Б + 7 % ІКС + 8 % (1)	52	26	93	62
Б + 12 % ІКС + 12 % (2)	52	28	87	65
Норма для БМП марки 60/90 – 52	≥52	≥25	≥75	61-90

Як свідчать дані таблиці, БМП на основі ІКС не відповідають вимогам до penetрації, а при застосування пластифікаторів вдається одержати БМП, які відповідають основним вимогам ДСТУ Б В.2.7-135:2007 для марки БМП 60/90 – 52.

ВПЛИВ ГРУПОВОГО ВУГЛЕВОДНЕВОГО СКЛАДУ НА ГАЗОТВІРНУ ЗДАТНІСТЬ НАФТОВИХ ОЛИВ

Іванна Сабан, Олег Гринишин

*Національний університет «Львівська політехніка»
вул. С. Бандери 12, Львів, 79013, Україна; ivannasaban@gmail.com*

При використанні рідких мастильних матеріалів, виготовлених на оливній основі, захисну плівку на поверхні форми утворює саме олива. З літературних джерел відомо, що як компонент мастильної рідини краще використовувати залишкові оливи, ніж дистильтані, оскільки вони володіють нижчою газотвірною здатністю. Однак, в літературі відсутні дані про газотвірну здатність і період відносної стабільності залишкових олив, які відрізняються технологією одержання і хімічним складом. Як об'єкт дослідження було вибрано залишкову базову оливу, МС-20 та І-40, а також групи вуглеводнів, які були виділені з цих олив адсорбційним методом.

Оскільки немає даних про температуру на межі контакту пресформи і гарячої скломаси, приймаємо, що форма нагріта до температури 600, 650 і 700 °С, тому свої дослідження ми проводили саме при цих температурах.

При 600 °С найвищою газотвірною здатністю володіють парафіно-нафтоєні вуглеводні, виділені з базової оливи, найнижчою моноциклічні та біциклічні ароматичні вуглеводні. Газотвірна здатність поліциклічних вуглеводнів залишкової оливи займає проміжне значення, однак для олив І-40 і МС-20 є найвищою. При 650 °С найнижчою газотвірною здатністю володіють моноароматичні вуглеводні, найвищою для залишкової оливи парафіно-нафтоєні вуглеводні, для МС-20 та І-40 – поліциклічна ароматика. При 700 °С найнижчою газотвірною здатністю володіє поліциклічна ароматика для МС-20, для І-40 біциклічна. Парафіно-нафтоєні та моноароматичні вуглеводні володіють проміжною газотвірною здатністю.

На основі вивченої газотвірної здатності груп вуглеводнів, виділених з олив адсорбційним методом, при температурах 600, 650 і 700 °С, можна зробити висновок, що найнижчою газотвірною здатністю володіють моноциклічні та біциклічні ароматичні вуглеводні.

НАФТОВІ СУМІШІ ІЗ ЗАДАНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ЦІЛЬОВИХ ФРАКЦІЙ

*Ірина Ткач, Віталіна Мартиненко, Євгенія Шиловська,
Олена Тертишина*

*«Український державний хіміко-технологічний університет»,
просп. Гагаріна 8, 49005, Дніпропетровськ; t.irina.g.89@mail.ru*

При використанні в якості сировини нафтових сумішей зазвичай склад композицій вибирають емпірично, в основному, за адитивними показниками. Основним критерієм оптимальності цієї сировини є потенційний вміст цільових фракцій і відповідність їх характеристик вимогам стандартів на нафтопродукти.

Недостатній запас експлуатаційних властивостей цільових фракцій у складі сировини призводить до одержання некондиційної продукції та втрат потенціалу сировини.

Метою роботи було відпрацювання методики раціонального змішування нафтових компонентів [1]. Цю задачу вирішували розрахунковим способом за характеристиками цільової фракції таких як густина, кінематична в'язкість, температура застигання та молекулярна маса, що найбільш повно визначають реологічні і низькотемпературні властивості товарних продуктів.

Об'єктами досліджень використано п'ять зразків нафти Українського походження та одержані з них гасові фракції (140–240 °С).

Рецептуру змішування компонентів нафтової сировини розраховували через якісний показник R :

$$[R=(I-N)/(B-I)],$$

де N – відношення нормованих експлуатаційних властивостей гасової фракції до відповідних показників цільової фракції, одержаної з першого компонента суміші. B – відношення характеристик гасової фракції першого і другого компонентів нафтової композиції.

Експериментальна перевірка властивостей одержаних гасових фракцій підтвердила надійність методу формування нафтових сумішей.

Література

[1] Овчаров С.Н., Колесников С.И., Колесников И.М., Овчарова А.С. Параметрические уравнения для определения свойств газовых конденсатов и их целевых фракций // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2012. – № 1. – С. 6–10.

ДО ПИТАННЯ СТАРІННЯ НАФТОВИХ БІТУМІВ

Юрій Хлібишин, Ірина Почапська

*Національний університет «Львівська політехніка»
вул. С. Бандери 12, 79013, Львів, Україна; yurii.y.khlibyshyn@lpnu.ua*

Як відомо, бітум широко застосовується для будівництва доріг. Хімічна природа нафти та технологія виробництва дорожніх бітумів, в основному, визначають їх якість. Тому актуальним завданням є вивчення впливу технології виробництва на груповий хімічний склад бітумів, на їх структурну та термоокислювальну стабільність, адгезійні властивості, що визначає термін служби автодоріг в умовах експлуатації. Одним з чинників, який найбільше впливає на властивості асфальтобетонів є старіння в його складі бітуму.

Процес старіння в'язучого призводить до погіршення його зчеплення з наповнювачем, тому метою дослідження є отримання стійких до старіння бітумів та збереження їх адгезійної здатності.

Перспективним напрямом є отримання неокиснених залишкових та компаундованих бітумів, які вирізняються високими показниками еластичності і пластичності. Як модифікатори також розглядаються і побічні продукти нафтопереробної промисловості, такі як залишок вісбрекінгу, важка смола піролізу та кислий гудрон.

Вивчення процесу використання кислого гудрону як сировинного компонента дозволить не лише вирішити питання утилізації цього відходу виробництва, але і, отримувати в'язуче, що відрізняється високими адгезійними властивостями, зокрема і після прогрівання.

Дослідженнями встановлено, що найбільш високим показником зчеплення з кислим мінеральними матеріалом та стійким до старіння характеризується бітум, отриманий при компаундуванні в оптимальному співвідношенні нафтового та кислого гудронів.

Література

- [1] Разработка технологии производства неокисленных битумов / Ю.А. Кутыгин [и др.] // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2002. – № 11. – С. 16 – 19.
- [2] Колбановская, А.С. Дорожные битумы / А.С. Колбановская, В.В. Михайлов. – М.: Транспорт, 1973. – 262 с.

P2 XIMMOTOLOGIЯ CHEMMOTOLOGY

THE STUDY OF ANTIWEAR PROPERTIES OF JET FUELS MODIFIED WITH BIOCOMPONENTS

***Anna Iakovlieva¹, Sergii Boichenko¹, Oksana Vovk¹,
Kazimierz Lejda², Hubert Kuszewski²***

*¹National Aviation University, Kosmonavt Komarov's Ave. 1, 03680, Kyiv, Ukraine;
pinchuk_anya@ukr.net; ²Rzeszow University of Technology, 35-959, Al. Powstancow
Warszawy 8, Rzeszow, Poland*

Over the last years alternative fuels have been used not only motor transport, but for aviation as well. Today international organizations pay much attention to the questions of making civil aviation „green”.

One of the possible ways to replace conventional jet fuels with renewable fuels is use of methyl (ethyl) esters of plant oils or animal fats. Today properties of various biofuels are not studied completely. Special attention must be paid to research of exploitation properties of alternative fuels. Lubricity of jet fuel, two kinds of biocomponents and their blends with jet fuel was investigated during the experiment. Usually antiwear properties of jet fuels are estimated by the wear value of specific friction pair. Value of scuffing load may be also used to estimate this characteristic. Antiwear properties of fuel samples were investigated using a T-02U four-ball tester that consists of the testing device and a metering-control system. The mechanical part (testing device) includes body, power train, friction pair load bearing drive, ball cup assembly and a base. The principle of the method is determining of the scuffing load applied to the friction pair. The fuel sample with the highest value of applied scuffing load is considered to have the best antiwear properties.

Taking conventional jet fuel as a reference sample we can conclude that use of rape oil esters positively influence the lubricity properties of jet fuel. Alternative jet fuels, which contain rape oil derived biocomponent are characterized by better antiwear properties. Other words, rape oil esters positively affect lubricity properties of conventional jet fuels and may be used as an improver of jet fuel antiwear properties. The use of rape oil esters may have a number of advantages. Among them: substitution of conventional oil with renewable resource, decreasing of exhaust gases emissions toxicity, improvement of safety parameters of fuel, decreasing of carbon dioxide emissions.

THE INFLUENCE OF RAPE OIL ESTERS ON PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF JET FUELS

*Anna Iakovlieva¹, Oksana Vovk¹, Sergii Boichenko²,
Kazimierz Lejda², Hubert Kuszewski²*

*¹National Aviation University, Kosmonavt Komarov's Ave. 1, 03680, Kyiv, Ukraine;
pinchuk_anya@ukr.net; ²Rzeszow University of Technology, Al. Powstancow
Warszawy 8, 35-959, Rzeszow Poland,*

Constant increase of aircraft fleet and decrease of crude oil deposits promote escalation of the world energy crisis. Thus, the task for search and implementation of alternative jet fuels becomes especially vital. There is a successful experience in use of aviation biokerosene that is a mixture of conventional jet fuel and biocomponents produced from plants oil up to 50 %. The purpose of this study was to investigate the influence of rape oil biocomponents on physical-chemical properties of jet fuels.

The first step of the work was devoted to investigation of physical-chemical properties of conventional jet fuel and three kinds of rape oil biocomponents. Biocomponents were specially modified for application as a component of jet fuels. This process allows improvement of physical-chemical properties of biocomponents. The next step was to study influence of biocomponents on physical-chemical properties of jet fuels.

Density and fractional composition directly influence on fuel volatility – processes of evaporation, fuel-air mixture formation, completeness of combustion, absence of smoke in combustion chamber. Density plays an role for estimation fuel energy properties, mainly heat value.

Viscosity causes impact on fuel pumpability in fuelling system: determines injection and spraying of fuel in combustion chamber. It influences on fuel filters and nozzles efficiency at low temperatures, mainly droplets diameter. Viscosity stipulates anti-wear properties of jet fuels.

Freezing point allows estimating low-temperature properties of jet fuels, mainly fluidity at low temperatures during high-altitude flights of subsonic aircrafts.

It may be concluded that modification of conventional jet fuel by rape oil-derived components is possible. At the same time there is a need in more detailed influence of biocomponents on fuel properties for optimization of jet engines operation using new kind of fuel.

ВИПАЛЮВАННЯ ДИЗЕЛЬНОЇ САЖІ НА ОКСИДНО-МЕТАЛЕВИХ ІМПРЕГНОВАНИХ КАТАЛІЗАТОРАХ

Олег Калініченко, Наталія Гуревіна, Любов Сніжко
ДВНЗ Український державний хіміко-технологічний університет
просп. Гагаріна 8, 49005, Дніпропетровськ; lsnizhko@mail.ru

В останні роки швидко розвиваються нові області використання алюмінію, титану та їх сплавів як носіїв активної каталітичної маси для автомобільних фільтрів. Металеву основу покривають оксидно-керамічним покриттям, яке служить інертним носієм і може утримувати нанесений каталітичний шар. Такі каталізatori вважають ефективними, економічними і перспективними для випалювання дизельної сажі та оксиду вуглецю в автомобільних фільтрах [1]. Оксидно-керамічний підшарносять у водних розчинах при дії іскрових розрядів, що дозволяє утримувати тугоплавкі покриття на деталях складної геометричної форми.

В даній роботі встановлені основні параметри режиму нанесення покриттів та умови їх імпрегнації каталітично-активними сполуками. Показано, що за хімічним складом і пористістю анодно-керамічні покриття, отримані на алюмінії і титані в силікатному розчині, можуть служити інертним підшаром для подальшого нанесення каталітично-активних оксидів. Кінетику процесу окислення дизельної сажі вивчали методом термогравиметрії. Встановлено, що отримані каталітично-активні шари (Cu, Mn, Co)/Al₂O₃(TiO₂)·nSiO₂ знижують температуру згоряння дизельної сажі майже на 160⁰С.

Література

[1] Лебухова Н.В., Карпович Н.Ф., Макаревич К.С., Чигрин П.Г.: Катализ в промышленности, 2008, 6, 35.

НАДЛУЖНІ КОМПЛЕКСНІ КАЛЬЦІЙОВІ МАСТИЛЬНІ СИСТЕМИ НА КАРБОНОВИХ КИСЛОТАХ C₁₈

Євген Кобилянський, Зоя Яворська, Олексій Пшеничка, Олег Міщук
Український наук.-досл. інститут нафтопереробної промисловості «МАСМА»,
просп. Палладіна 46, Київ-142, Україна; evdksas@gmail.com

Нанодисперсні надлужні кальційові системи є прекурсорами надлужних мастил з високими експлуатаційними характеристиками. Поряд з надлужними сульфонатними мастилами в інституті УкрНДІНП “МАСМА” вперше у світовій практиці були розроблені високо екологічні надлужні алкілсаліцилатні та фенолятні комплексні кальційові мастила. Останнім часом тенденція до створення доступних мастил, ефективних в умовах одночасної дії різновекторних стрес-чинників, інтенсифікувала дослідження надлужних олеатних кальційових мастил, що мають найменшу серед подібних молекулярну масу кислотного аніону. Ці мастила, однак, на відміну від сульфонатних чи алкілсаліцилатних характеризуються у різних авторів різними структурними формами та певною непередбачуваністю характеристик, причини чого були не зовсім зрозумілими. З метою вивчення цього явища та вдосконалення технологій в роботі одержано та досліджено структуру і властивості надлужних систем на карбонітичних кислотах C₁₈ різного типу. Цікавою виявилася початкова фатеритна структура карбонатних ядер цих мастил, яка за температур 10–20 °С повільно трансформувалася до іншої модифікації карбонату – кальциту. Певні рецептурно-технологічні чинники стабілізують структуру міцел на тривалий час.

Зроблено висновок, що олеофілізовані карбоксилатами кальцію (C₁₈) нанодисперсні системи є прекурсорами високоефективних мастил, які за своїми трибологічними характеристикам (P_k=1960 Н, P₃=3920 Н) переважають відомі мастила загального застосування, мають високі екологічні властивості, а також це унікальні мастильні синтез-матеріали для продукції іншого типу, зокрема, для оперативного створюваних поліфункціональних покриттів різноманітного призначення.

ПРОБЛЕМИ МОДИФІКУВАННЯ СКЛАДУ АВІАЦІЙНИХ БЕНЗИНІВ ОКСИГЕНАТАМИ

Олеся Кондакова, Сергій Бойченко

*Національний авіаційний університет, пр-т Космонавта Комарова 1, Київ;
izabellac@mail.ru*

За умови використання спиртів знижується емісія продуктів неповного згорання палив, зменшується утворення сажі, зменшуються викиди оксиду вуглецю на 30 % та летких органічних сполук – більш ніж на 25 %. Однак водночас зростають викиди у довкілля альдегідів (як продукту неповного окиснення спиртів), можливе також збільшення емісії оксидів азоту [1].

Додавання оксигенатів до складу палив змінює їх властивості, оскільки вони відрізняються між собою своїми фізико-хімічними властивостями. Так, теплоти згорання етанолу (26945 кДж/кг), метанолу (24000 кДж/кг) та бутанолу (35520 кДж/кг) істотно нижчі за теплоти згорання авіаційних бензинів (B91/115 – 42947 кДж/кг, AVGAS 100LL – 43500 кДж/кг), що спричиняє підвищення витрат палива під час використання даних спиртів. Однак вміст кисню у складі оксигенатів (масова доля кисню в етанолі становить 34,7 %), призводить до більш високої повноти згорання палива, тому різниця в теплоті згорання стає не настільки відчутною.

Основним недоліком бензиново-спиртових палив є їх фазова нестабільність, обумовлена наявністю в них навіть невеликої кількості води і, як наслідок, обмеженою взаємною розчинністю компонентів. Виникаючі труднощі вдається подолати введенням в спиртові палива відповідних модифікаторів і стабілізаторів.

Проблеми пов'язані з впливом спиртів на гуми та пластмаси (спирт проникає в матеріал шлангів і герметичних ущільнень, що призводить до збільшення втрати палива при випаровуванні і руйнування матеріалів). Дана проблема вирішується за допомогою підбору сучасних полімерних матеріалів, стійких до впливу спиртів [2].

Література:

[1] Личманенко О.Г. Перспективи реформування авіаційних бензинів / С. Бойченко, К. Лейда // Monografia № 6. Seria: Transport. Systemy i srodki transportu samochodowego: wibrane zagadnienia. – Rzesow (Poland), 2015. – P. 251 – 256.

[2] Вплив добавок аліфатичних спиртів на властивості бензинів: аналітичний огляд / С.В. Бойченко, М.С. Бойченко, С.М. Кабан, О.Г. Личманенко // Наукоємні технології. – 2015. – № 1(25). – С. 86 – 92. Режим доступу: <http://er.nau.edu.ua:8080/handle/NAU/17412>

ВИВЧЕННЯ ЗМІН ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МІНЕРАЛЬНИХ МОТОРНИХ ОЛИВ У ПРОЦЕСІ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Богдан Корчак, Тарас Червінський, Марія Мороз

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери 12, 79013 Львів, Україна; kor4ak93@gmail.com

В процесі експлуатації автотранспортного засобу, моторна олива поступово втрачає свої первинні експлуатаційні властивості – «старіє». Під час «старіння» оливи змінюються якісні та кількісні показники. Зміна якісних показників обумовлена фізичними та хімічними процесами, які відбуваються у двигуні. Кількісні зміни призводять до зменшення вмісту оливи в картері двигуна та накопичення у ній продуктів «старіння».

«Старіння» оливи відбувається внаслідок дії двох основних факторів: внутрішніх – зумовлених порушенням стабільності оливи (випаровування, розклад, окиснення тощо) та зовнішніх – зумовлених забрудненням оливи паливом, водою та механічними домішками.

У роботі було досліджено зміну експлуатаційних властивостей відпрацьованих мінеральних моторних олив марок М-10ДМ та М-6з/14ДМ.

Встановлено, що продукти «старіння» в оливі призводять до зростання в'язкості, що обумовлено наявністю продуктів неповного згоряння палива; зростання коксивності, через наявність продуктів окиснення оливи; зниження температури спалаху та застигання; підвищення вмісту води, що викликає підвищену корозійність та знижує мийні властивості. Під час «старіння» оливи спостерігається зміна концентрації, складу та ефективності дії присадок, внаслідок взаємодії продуктів розкладу присадок з продуктами згоряння палива та окиснення оливи, з фільтруючими елементами та деталями двигуна.

Вивчення процесу «старіння» дозволить нам зрозуміти, які процеси відбуваються в двигуні під час експлуатації і як вони впливають на експлуатаційні властивості моторної оливи. Це дозволить нам правильно підібрати методику регенерації відпрацьованої мінеральної моторної оливи, що забезпечить більш повне відновлення експлуатаційних властивостей мінеральних моторних оливи.

ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ОБЛАДНАННЯ НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

*Роман Шевченко¹, Микола Сахненко², Валерія Проскуріна²,
Марина Ведь², Тамара Ярошок²*

*¹Український науково-дослідний інститут природних газів (УкрНДІгаз),
Червоношкільна наб. 20, Харків; rashevchenko@ukr.net*

*²Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
вул. Фрунзе 21, Харків; sakhnenko@kpi.kharkov.ua*

Використання технологічних рідин для глушіння нафтогазових свердловин на основі неорганічних солей пов'язане з необхідністю вирішення низки проблем, зумовлених їх значною корозійною агресивністю по відношенню до обладнання свердловини [1].

Для встановлення швидкості корозії у мінералізованих технологічних рідинах використовували гравіметричний метод із застосуванням зразків-свідків, виготовлених зі сталі матеріалу НКТ різних груп міцності (Д, Е та Р 110), які експонували у модельних середовищах за нормальних умов впродовж 20 діб. Паралельно проводились вимірювання зміни стаціонарного потенціалу ($E_{ст}$, В) зразків-свідків. Як модельні були вибрані 5 % розчини: NaCl, KCl, CaCl₂, MgCl₂, NH₄Cl та технологічні рідини БРО 1 і БРО 3.

Серед досліджених модельних середовищ найбільшою корозійною агресивністю характеризується розчин NH₄Cl. Мінімальних руйнувань зразки-свідки зазнали в середовищі блокувальних сумішей БРО 1 і БРО 3. Зазначені висновки підтверджуються як гравіметричними вимірюваннями так і методом визначення стаціонарних потенціалів. Слід зазначити, що стаціонарний потенціал сталі в середовищі БРО 3 на 50-100 мВ перевищує значення потенціалів зразків-свідків в інших модельних середовищах, що свідчить про гальмування анодної реакції та швидкості корозії в цілому, а також дозволяє рекомендувати БРО 3 для широкого використання при проведенні капітального ремонту нафтогазових свердловин.

Література

[1] Токунов В.И., Саушин А.З. Технологические жидкости и составы для повышения продуктивности нефтяных и газовых скважин. М.: Недра, 2004. – 711 с.

УПРОВАДЖЕННЯ ГАРМОНІЗОВАНИХ ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ДО ЯКОСТІ АВІАЦІЙНОГО БЕНЗИНУ ТА ПАЛИВА ДЛЯ РЕАКТИВНИХ ДВИГУНІВ

Анна Яковлева, Сергій Бойченко, Ірина Шкільнюк

Національний авіаційний університет

пр. Космонавта Комарова 1, 03058, Київ, Україна; pinchuk_anya@ukr.net

На шляху України до інтеграції у Європейську та світову спільноту очевидними є перспективи її розвитку як транзитної держави, де одну з головних ролей відіграє авіатранспорт. Авіація виступає одним з основних споживачів палив нафтового походження, як авіаційних бензинів, так і палив для повітряно-реактивних двигунів (ПРД).

В Україні на сьогодні склалася нагальна потреба розробки і впровадження Технічного регламенту (ТР) щодо вимог до авіаційного бензину та палив для реактивних двигунів. Існуюча система нормативно-технічного регулювання у сфері авіапаливозабезпечення є недосконалою. Представниками УкрНДНЦ хімотології та сертифікації ПММ і ТР Національного авіаційного університету було розроблено Технічний регламент щодо вимог до авіаційного бензину, палива для реактивних двигунів.

Основною метою розроблення ТР є створення сучасної системи технічного регулювання й захисту прав споживачів у сфері авіапаливозабезпечення та її адаптація до вимог світової організації торгівлі та Європейського Союзу.

При розробці ТР за основу було прийнято діючі національні стандарти, що враховують сучасний стан національної економіки, основні принципи державної політики у сфері охорони навколишнього середовища, стан парку повітряних суден та забезпеченість внутрішніх потреб країни у енергоресурсах.

ТР має на меті регулювання відносин між виробником, споживачем палива та його експлуатантом. ТР покликаний забезпечити дотримання вимог законодавства на усіх стадіях життєвого циклу палива від його виробництва до використання за призначенням.

Загалом упровадження та реалізація Технічного регламенту у майбутньому дозволить забезпечити виробництво авіаційних бензинів та палив для реактивних двигунів у відповідності до вимог даного документу.

РЗ ЕКОЛОГІЯ ECOLOGY

POWER INDUSTRY – COAL ECOLOGY

Halina Machowska

*Cracow University of Technology,
ul. Warszawska 24, 31-155, Kraków, Poland*

In this work, the fuel structure of electric energy production is presented and also the coal-based power industry influence on the environment, greenhouse effect mercury emissions from coal burned by power stations. EU requirements regarding limits of mercury emissions, as well as methods and techniques enabling reduction of mercury emissions originating from coal burning processes.

ТІОСУЛЬФОЕСТЕРИ – ПОТЕНЦІЙНІ БІОЦИДНІ СУБСТАНЦІЇ ДЛЯ ЗАХИСТУ НАФТОПРОДУКТІВ

Д. Баранович, С.Василюк, Х Гоміцька, Н. Монька,

О. Комаровська-Порохнявець, В. Лубенець

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери 12, 79013, Львів; diana.b.baranonych@gmail.com

Актуальною задачею сьогодення є захист нафти та нафтопродуктів від біопшкодження, оскільки вони є живильним середовищем для мікроорганізмів. Розвиток мікроорганізмів призводить до утворення слизу та розростання колоній, забруднення частинками міцелію і слизу, накопиченням шламом, особливо на межі поділу вуглеводневої та водної фаз. Крім того метаболіти підвищують кислотність, змінюють запах та забарвлення палива, і, як основне, змінюють основні експлуатаційні характеристики нафти і нафтопродуктів, призводять до прогресуючої корозії металу обладнання та пришвидшення природного старіння матеріалу. Вирішення проблеми щодо збереження якості нафти та нафтопродуктів та захисту обладнання від біопшкодження може бути здійснено використанням біоцидів з високою фунгібактерицидною дією у малих концентраціях.

Перспективність використання як біоцидних субстанцій тіосульфоестерів ґрунтується на їхній розчинності у нафтопродуктах, що не обмежує біоцидну дію границею розділу вуглеводневої та водної фаз. Здійснено первинні біологічні дослідження синтезованих S-алкілових естерів алкіл та арилфункціоналізованих тіосульфокислот методами дифузії та серійних розведень на низці тест-об'єктів, які є основними агентами біопшкодження нафти та нафтових забруднень — *Pseudomonas sp.*, *Rhodococcus sp.*, *Microbacterium sp.*, *Bacillus sp.*, *Arthrobacter sp.*, *Fusarium sp.*, *Candida sp.* За результатами досліджень встановлено можливість застосування досліджених тіосульфоестерів як потенційних біоцидних субстанцій для захисту нафти та нафтопродуктів від мікробіологічного ушкодження, зокрема запропоновано біоцид для нафтовидобувної та нафтопереробної промисловості, результатом використання якого є зменшення загальної кількості мікроорганізмів до 0,002 млн.кл/мл порівняно із загальною кількістю мікроорганізмів 240 млн.кл/мл вихідного зразка (Патент UA 63325 A).

ОДНОКОМПОНЕНТНІ ФУНГІБАКТЕРИЦИДИ ТІОСУЛЬФОНАТНОЇ БУДОВИ

Д. Баранович, О. Швед, С. Василюк, Г. Шиян,

О. Комаровська-Порохнявець, В. Лубенець

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери 12, 79013, Львів; diana.baranonych@gmail.com

Основним способом боротьби з розвитком шкідливої мікрофлори є використання біоцидів, які порушують різні ферментативні системи та пригнічують процеси життєдіяльності мікроорганізмів, зокрема тих, що живляться вуглеводнями, які входять до складу нафтопродуктів, що є не лише вихідною сировиною для виготовлення емульсій, емульсолів, МОР та мінеральних олій, а й живильним середовищем для розвитку гетерогенної суміші мікроорганізмів, зокрема міцеліальних грибів.

Фунгібактеріальні пошкодження нафтопродуктів завдають значної економічної шкоди внаслідок швидкої втрати експлуатаційних властивостей, зокрема мастильно-охолоджуючі рідини (МОР) можуть ушкоджуватись на 50–100 %, а емульсоли – на 20–100 % протягом короткого терміну. Швидка резистентність мікроорганізмів до дії біоцидів зумовлює використання нової субстанції, відмінної за хімічною структурою та механізмом антимікробної дії.

Результатами досліджень на низці референтних штабів грам-позитивних бактерій *Bacillus polymyxa*, *B. licheniformis*, *B. mesentericus*, *Micrococcus sp.* проілюстровано конкурентоздатність як бактерицидних субстанцій синтезованих алілових естерів N-заміщеної тіосульфанилової кислоти, дія яких перевищує дію ринкових біоцидів: у тричі багатоконпонентного біоцида Вазин та у дев'ятеро референс-сполуки 8-оксихіноліна у аналогічних концентраціях (0,5 %). Встановлено, що запропоновані тіосульфоестери є однокомпонентними фунгібактерицидами, навідміну від бактерициду Вазину та 8-оксихіноліну із низькою фунгіцидною дією.

ОСОБЛИВОСТІ ВЛАСТИВОСТЕЙ МІКРОКАПСУЛЬОВАНИХ ФОРМ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Марія Лепешкіна, Наталія Березненко

Науковий Центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І.Медведя МОЗ України, вул. Героїв Оборони 6, 03680, Київ;

Alchemimari@gmail.com; Київський національний університет технологій та дизайну, вул. Немировича-Данченка 2, 01011, Київ; nbereznenko@mail.ru

Серйозною проблемою при застосуванні пестицид них добрив є їх чутливість до впливу факторів навколишнього середовища. Застосування інкапсульованих пестицидів дозволяє більш точно створити ефективні біологічні концентрації і запобігати накопиченню стійких органічних забруднювачів в різних об'єктах навколишнього середовища. Досліджено можливість створення мікрокапсул Ацетаміприд на основі крохмалю з патоки з додаванням сечовини і бората натрію. Показана велика стійкість до температури і УФ радіації експериментальної формуляції в порівнянні з комерційною.

Запропоновано препаративну форму ДП-1 на основі лямбда-цигалотрину, у якій діюча речовина міститься у вигляді мікрокапсульованої суспензії. До складу препаративної форми входять полісечовина, титан діоксид, сольвессо-100, ксантанова смола, пропіленгліколь. Дослідження показали істотні переваги розробленої форми ДП-1 відносно традиційних концентратів емульсії. У разі використання інсектициду у вигляді мікрокапсульованої суспензії, діюча речовина більш тривало та на більш низькому рівні визначається в рослинах пшениці. На цих рівнях забезпечується максимальна інсектицидна дія, а беручи до уваги вибіркову чутливість, – безпека для корисних комах.

Препарат ДП-1 за параметрами гострої пероральної токсичності відноситься до 3 класу небезпечності. Традиційні препаративні форми (концентрати емульсії) більш токсичні в порівнянні з експериментальною препаративною формою ДП-1 та мають LD_{50} 92,9-144,0 мг/кг. Як свідчать результати визначення залишкових кількостей лямбда-цигалотрину в разі застосування традиційних препаративних форм (концентратів емульсії) з аналогічними нормами витрат, після обробки цими формами спостерігається швидке зменшення залишків, яке пов'язано як з фотодеградацією діючої речовини, так і з випаровуванням розчинника.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕТИЛТІОСУЛЬФАНІЛАТУ У ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗАБРУДНЕНИХ НАФТОЮ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ

*В. Лубенець¹, О. Карпенко¹, А. Баня², В. Швець²,
С. Василюк¹, В. Новиков¹, О. Карпенко²*

*¹Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. С. Бандери 12, 79013, Львів, Україна; ²Відділення фізико-хімії горючих
копалин ІнФОВ ім. Л. М. Литвиненка НАН України, Наукова За, 79060, Львів*

Натепер особливого значення набула проблема забруднення ґрунтів відходами нафтопереробної й нафтохімічної промисловості, у зв'язку з цим впровадження ефективних методів відновлення техногенно змінених об'єктів є надзвичайно актуальною. Серед таких методів заслуговують на увагу біотехнологічні, зокрема фіторекультивация ґрунтів з використанням стійких до забруднень рослин та дієвих стимуляторів їх росту.

Метою роботи було вивчення можливості використання етилтіосульфанілату (ЕТС) для підвищення стійкості гороху польового при вирощування на ґрунті, забрудненому нафтопродуктами. Показано, що за низьких концентрацій (0,01 г/л) ЕТС виявляв стимулювальний вплив на ростові показники гороху: маса пагона збільшувалася на 39 %, кореня – на 26 % порівняно з контролем. Під дією етилтіосульфанілату підвищувався також вміст пігментів фотосинтезу у рослин. Важливим критерієм адаптації рослин до забруднень ґрунту є зміна їх оксидативних характеристик. Встановлено, що за дії етилтіосульфанілату показники оксидативних реакцій рослин знижувалися відносно контролю: вміст пероксиду водню – у середньому на 15 % і 16 %, малонового діальдегіду (перекисне окиснення ліпідів) – на 13,5 % і 16 % відповідно, що вказує на зменшення стресової дії забруднень ґрунту під впливом ЕТС.

Результати проведених досліджень свідчать, що етилтіосульфанілат є не тільки ефективним стимулятором росту гороху польового, а також він сприяє підвищенню адаптаційної здатності рослин до несприятливих умов. Це створює перспективи використання тіосульфанілатів у комплексі з рослинами як ефективних засобів для інтенсифікації процесів фіторекультивации техногенно змінених ґрунтів, зокрема територій, забруднених відходами нафтопереробної й нафтохімічної промисловості.

РОЗРОБКА БАГАТОШАРОВИХ СЕЛЕКТИВНИХ НАНОПОКРИТТІВ ДЛЯ СОНЯЧНИХ ТЕПЛОВИХ КОЛЕКТОРІВ

***Ростислав Мусій¹, Ігор Семенюк¹, Андрій Заборовський¹,
Сергій Сиротюк², Володимир Гальчак²***

*¹ Відділення фізико-хімії горючих копалин ІнФОВ ім. Л. М. Литвиненка
НАН України, вул. Наукова 3а, 79060, Львів; rostyslav_musiy@ukr.net*

² Львівський національний аграрний університет, Львів-Дубляни

Сонячні теплові колектори – це найпростіший спосіб задовольнити потребу людини в вентиляції, частковому нагріванні приміщення та води, сушці продуктів, матеріалів тощо. При їх виготовленні використовуються спеціальні селективні покриття, які перетворюють сонячну енергію в теплову. Для ефективного фототермічного перетворення такі покриття повинні мати високу сонячну поглинальну здатність (α) і низьку теплову випромінювальну здатність (ϵ) при робочій температурі.

Нами розроблені наноконпозиційні матеріали, які наносяться на алюмінієву, мідну та інші поверхні поглиначів для сонячних теплових колекторів. Проведено дослідження на спектрофотометрах SPECORD 75 IR, та SHIMADZU 3600 UV, прописані спектри відбивання цих шарів в області довжин хвиль $\lambda=300 - 10000$ нм. По теплоенергетичним характеристикам наші покриття не поступаються німецьким, які виготовляються дуже дорогим методом вакуумного напылення. Вони значно дешевші і простіші в експлуатації, проте мають вищий показник теплового випромінювання, що в деякій мірі зменшує їх ефективність.

Також для одержання селективного світлопоглинаючого покриття з вибірковою відбиванням інфрачервоного випромінювання були проведені теоретичні розрахунки кількості, товщини та порядку нанесення матеріалів методом вакуумного напылення. За допомогою різних розрахункових програм одержані дані для створення селективного нанопокриття з кількох шарів, розмірами 20-80 нм, яке можна використати при виготовленні сонячних теплових колекторів.

ОДЕРЖАННЯ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ТРАНСЕСТЕРИФІКАЦІЄЮ РОСЛИННИХ ОЛІЙ СПИРТАМИ C₂-C₃

Зоряна Палух, Степан Мельник, Юрій Мельник

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери 12, 79013, Львів; ra_zoriana@ukr.net

Біодизельне паливо отримують на основі рослинних або тваринних жирів шляхом їх трансестерифікації метиловим спиртом, як правило, у присутності лужних каталізаторів. Отримані в результаті такої реакції естери жирних кислот можуть використовуватись як паливо для дизельних двигунів як в чистому вигляді, так і в суміші. Виробництво біодизельного палива у вигляді етилових естерів жирних кислот має перспективне значення, так як енергетична цінність етилових естерів та їх цетанове число дещо вищі, ніж у метилових естерів.

Досліджено вплив природи каталізаторів КУ-2-8 у Н-формі та з іммобілізованими на ньому іонами металів Zn²⁺, Sn²⁺, Ni²⁺, Co²⁺, Cu²⁺, Al³⁺, а також аніоніт АВ-17-8 на реакцію трансестерифікації соняшникової та ріпакової олії етиловим, пропіловим та ізопропіловим спиртами. Дослідження проводили при температурі 353 К, мольному співвідношенні спирт: олія – 4 : 1 та вмісті каталізатора 2 мас.%. Вивчено також вплив температури, мольного співвідношення реагентів та вмісту каталізатора у реакційній суміші на конверсію соняшникової олії в реакції її трансестерифікації етиловим спиртом. На прикладі естеров-альдегідної фракції показана можливість застосування як спиртовмісної сировини технічних сумішей чи відходів.

За результатами досліджень встановлено можливість застосування для трансестерифікації рослинних олій спиртів C₂-C₃ та досліджених каталізаторів. Встановлено оптимальні умови проведення реакції трансестерифікації, за яких у присутності кращих із вказаних каталізаторів (залежно від спирту це катіоніт КУ-2-8 у Н-формі (етанол) або КУ-2-8 із іммобілізованими іонами Ni²⁺ та Co²⁺ (пропанол) чи КУ-2-8 із іммобілізованими іонами Ni²⁺) досягається конверсія олії понад 90 % за 120–180 хв.

МОДИФІКУВАННЯ ТРИГЛЦЕРИДІВ ОЛІЙ УВЕДЕННЯМ АЗОТОВМІСНИХ ЗАМІСНИКІВ

Олег Сафронов, Григорій Поп, Юрій Бодачівський

*Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України,
вул. Мурманська 1, 02260; gspop@mail.ru*

Зростаючі глобальні проблеми потепління і забруднення навколишнього природного середовища викопною сировиною та чисельними біологічно важко розкладаваними продуктами нафтохімії зумовлюють пошук доступної відтворюваної екобезпечної сировини. Одним із найбільш доступних і ефективних різновидів такої сировини є рослинні олії, які є тригліцеридами вищих жирних кислот і відрізняються між собою складом, будовою і співвідношенням цих кислот. В тригліцеридах розрізняють два хімічно активні центри: карбонільні $C=O$ – групи в естерах та подвійні $C=C$ – зв'язки в ацильних залишках кислот. Саме ці реакційні центри зумовлюють термоокиснювальну нестабільність олій, що обмежує їх застосування для технічних цілей.

Виходячи з приведеного, метою поставленої нами роботи був пошук методів модифікування тригліцеридів як за карбонільними групами, так і за подвійними зв'язками для створення нових матеріалів з покращеними експлуатаційними властивостями. Вирішення поставленого завдання здійснено шляхом двостадійної трансформації ацилгліцеринів – епоксидуванням за подвійними зв'язками з наступним симбатним нуклеофільним заміщенням як з оксирановими циклами, так і карбонільними групами естерів. Епоксидування олій проводили м'яким окисненням пероксидом водню в присутності промотора мурашиної кислоти, а нуклеофільне модифікування уведенням азотовмісних моно- та діетаноламінів. В результаті отримували гідроксоамідоаміни вищих жирних кислот, практично з кількісними виходами.

В роботі системно досліджено вплив температури і тривалості на перебіг окреслених реакцій і властивості отриманих речовин. Показано, що уведенням їх у мастильні матеріали вдається суттєво підвищити їх термоокиснювальну стабільність і одночасно поліпшити трибологічні характеристики мастильних композицій.

КОМПАУНДУВАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ З МЕТОЮ ВИКОРИСТАННЯ В ЯКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Вадим Смоляга, Олександр Парфенюк

Донецький національний технічний університет

вул. Шибанкова 2, 83500, Красноармійськ; ukrdonntu@gmail.com

Вже багато років на території України постає екологічна проблема розповсюдженості відходів гірничої промисловості (териконів) та промислово-побутових звалищ. Проведені дослідження матеріалів в цих звалищах дозволяють розглядати їх як джерело дисперсного будівельного матеріалу, що може бути використаний в якості в'язучого для амортизуючого шару автомобільної дороги. Окрім горілих порід, в якості матеріалу для виробництва в'язучого в перспективі можливо використовувати продукти термолізної переробки та подрібнення побутових відходів.

Продукти перероблення промислово-побутових відходів представляють собою дисперсний золотий залишок з крупністю часток 10–12 мм. При проектуванні багат шарового дорожнього полотна матеріали даної фракції використовують в якості основи амортизуючого шару, або як основа для в'язучого. В'язуче необхідно для утримання щебеня від руйнування та розповзання в процесі експлуатації автомобільної дороги.

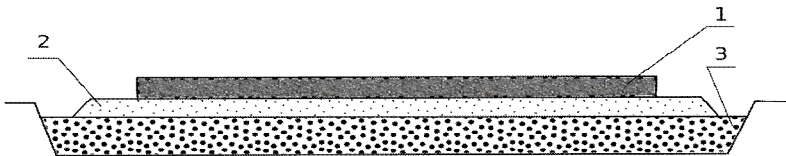


Рисунок 1. Схема багат шарової автомобільної дороги

1 - дорожнє покриття; 2 – амортизуючий шар; 3 – опорний шар з щебеня

В роботі пропонується методика використання продуктів перероблення промислово-побутових відходів в якості матеріалів для будівництва багат шарової автодороги.

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПАЛИВ І ОЛИВ ЕЛЕКТРИЧНИМ ПОЛЕМ

Ігор Трофімов¹, Олена Матвєєва¹, ²Олена Касяненко²

¹Кафедра екології Національного авіаційного університету,

*²Кафедра хімії і хімічної технології Національного авіаційного університету
просп. Космонавта Комарова, Київ; troffi@ukr.net*

Питання щодо підвищення експлуатаційних властивостей ПММ є одним з пріоритетних напрямів забезпечення надійності роботи технологічних систем. Поряд з цим відомо, що підвищення експлуатаційних властивостей палив і олів за рахунок додавання до них хімічних стабілізаторів у вигляді ПАВ та присадок призводить до погіршення їх екологічних властивостей.

Питання щодо впливу електричних полів на екологічні властивості ПММ залишається відкритим. У зв'язку з цим було прийнято рішення оцінити ступінь впливу електричного поля на вуглеводневі рідини.

З метою визначення впливу електромагнітного поля на фізико-хімічні, експлуатаційні та екологічні властивості вуглеводневих ПММ був розроблений спосіб оброблення палив і фільтр-активатор палива, суть яких полягає у тому, що за рахунок впливу імпульсів електромагнітного поля, яке виникає навколо витків електричного дроту високої напруги під час проходження по ньому високовольтних імпульсів електричного струму від джерела імпульсів високої напруги, виконується частотна імпульсна електромагнітна обробка палив, у результаті якої паливо активується і покращуються його фізико-хімічні та екологічні властивості.

Обробка (активація) палива лініями імпульсів електричного поля призводить до покращення таких експлуатаційних показників палива, як прокачуваність, випаровуваність, запалюваність, горіння, зниження температури запалювання, що у свою чергу в сукупності призводить до покращення екологічних властивостей палив.

Теоретично обґрунтовано та експериментально доведено закономірність впливу електричного поля на підвищення експлуатаційних та екологічних властивостей авіапалива ТС-1, бензину А-92 та оливи М-20/5040.

ВИКОРИСТАННЯ ТІОКАРБАМІДУ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ НАФТОВИХ ОЛИВ

Тарас Червінський, Богдан Корчак, Надія Остафійчук, Олена Козут

*Національний університет «Львівська політехніка»
вул. Ст. Бандери 12, 79013, Львів; chervinskijt@gmail.com*

Нафтопереробні виробництва є одними із найбільш шкідливих для навколишнього середовища. Встановлено, що відпрацьовані оливи складають не менше 50% загальних забруднень нафтопродуктами. В зв'язку з тим, що значна частина відпрацьованих нафтових олив (ВНО) потрапляє у довкілля, саме екологічні інтереси в регенерації та переробці відпрацьованих олив передбачаються в першу чергу.

Для України проблема кваліфікованої заміни оливи є вкрай гострою та на теперішній час відсутні дані про кількість утилізації ВНО. Аналітичні експерти припускають, що утилізується не більше 20 % від загальної кількості ВНО.

За умови правильної організації процесу регенерації, вартість регенованої оливи на 40-70 % менша вартості свіжої оливи, отриманої з нафтової сировини. Таким чином, добре відлагоджений механізм рециклінгу зумовлює повернення оливи після регенерації у виробництво або сектор споживання у вигляді продуктів, або вторинних напівпродуктів, що ліквідує екологічну загрозу, створювану внаслідок потрапляння ВНО в навколишнє середовище та забезпечує реальну економію ресурсів.

У роботі вивчено можливість відновлення експлуатаційних властивостей відпрацьованих нафтових олив у присутності тіокарбаміду.

В процесі досліджень вивчено вплив основних чинників керування процесом: природи ВНО, кількості реагента й тривалості процесу.

Регеновані оливи характеризувались задовільним значенням експлуатаційних властивостей (кінематична в'язкість, індекс в'язкості, кислотне число, температура спалаху тощо) та за додаткового очищення можуть знайти нове застосування у різних галузях народного господарства в якості мастильних середовищ.

УТИЛІЗАЦІЯ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД НАФТОПЕРЕРОБНИХ ЗАВОДІВ

Сергій Шаманський, Сергій Бойченко

Національний авіаційний університет, Київ; shamanskiy_s_i@ukr.net

Сучасні технології біохімічного очищення стічних вод НПЗ не обходяться без використання активного мулу. Видалений надлишковий мул потребує при цьому утилізації. Одним зі шляхів є спалювання, яке часто може бути не рентабельним, оскільки вимагає значних затрат теплової енергії на випаровування залишкової вологи. Інші способи утилізації вимагають попередньої стабілізації мулу, оскільки в сирому вигляді він схильний до загнивання з виділенням у навколишнє середовище як парникових газів, таких як CH_4 та CO_2 , так і отруйних, таких як H_2S . Одним з розповсюджених методів стабілізації активного мулу є його анаеробне зброджування, що дозволяє додатково отримувати енергетично цінний біогаз. Існуючі технології зброджування, маючи певні недоліки, часто теж є економічно не вигідними, оскільки кількості теплоти, що отримується при спалюванні біогазу не завжди достатньо для забезпечення температурної стабілізації мулу. Анаеробна деградація органіки з виділенням продуктів, які формують біогаз, здійснюється кількома різними групами мікроорганізмів. Авторами запропонована технологія [1], яка враховує кінетику цих процесів, що відбуваються, і дозволяє створювати сприятливі умови для функціонування та розмноження цих груп організмів, а саме деструкторів, кислотогенів, ацетогенів та метаногенів. Тривалість бродіння, що здійснюється за традиційними технологіями триває близько 15 діб. При цьому не вдається досягнути високої повноти розкладання органіки. Тому вихід біогазу є досить низький з невисоким вмістом метану (як правило до 60%). Застосування запропонованої технології може скоротити процес до 3–4-х діб, збільшити вихід біогазу та підвищити вміст метану в ньому до 90.. 95%, а також окремо отримувати вуглекислий газ як товарний продукт.

Література

[1] Енергоефективна та екологічно безпечна технологія стабілізації осадів стічних вод авіапідприємств / С. Й. Шаманський, С. В. Бойченко // Восточно-європейський журнал передових технологій. – 2015. – № 5/8(77). – С. 39-45.

Р4 НАФТОХІМІЯ І ВУГЛЕХІМІЯ
PETROCHEMISTRY AND COAL CHEMISTRY

ONE STAGE, SPLIT FLOW AND TWO STAGE
VACUUM-CARBONATE DESULFURIZATION UNITS
SCHEMES*

Leonid Bannikov

*State Enterprise "Ukrainian State Research Institute of Coal Chemistry (UKHIN)"
st. Vesnina 7, 61023, Kharkiv, Ukraine; post@ukhin.org.ua*

Single- and two-stage vacuum-carbonate gas desulfurization units operates in Ukrainian coke oven plants. Two-stage scheme differs by completely isolated cycles on each stage. The actual doubling of the equipment can realize their full potential only by using different absorbents. It was assumed that the solutions in two stage scheme would contain different amounts of heat stable salts, however, their rate of formation while initial formation was considerably higher than at high salt content of the solution.

The aim of the study was to compare three flowsheets for steam consumption with an equal volume of circulating solution, the degree of purification, the amount of coke oven gas and other parameters of the vacuum-carbonate desulfurization process. Reducing the flow of steam in the absorbent regeneration process by increasing the depth of hydrogen sulfide recovery is one of the priority directions of improvement of the vacuum-carbonate desulfurization. The following table shows the main indicators of processes and the results of the calculation of heat duties for three options.

Table 1

Main indicators of simulated technological regime for processes

	one stage	split flow	two stage
H ₂ S gas inlet, g/m ³	7	7	7
CO ₂ gas inlet, % vol.	2.3	2.3	2.3
H ₂ S gas outlet, g/m ³	0.43	0.44	0.48
CO ₂ gas outlet, % vol.	1.18	1.24	1.61
Regenerator heat duty, MJ/h	76000	58000	75000
Coefficient of vaporization in regenerator	0.08	0.06	0.07

The calculation results show that under modernization of one or two stages vacuum carbonate processes the most efficient choice is the split flow scheme.

NANOPARTICLES – NEW DIRECTION IN IMPROVEMENT OF CEMENT SLURRIES

Edyta Dębińska

*Oil and Gas Institute – National Research Institute
ul. Lubicz 25 A, 31-503 Kraków; edyta.debinska@inig.pl*

Preliminary results of research on the impact of nanoparticles of silicon dioxide and aluminum(III) oxide on the technological parameters of cement slurry was shown. It was observed that addition of nanoparticles of oxides have a positive impact on technological parameters cement slurry, especially on the strength of the hardened cement slurry. The appropriate selection of amount and type of nanoparticles can provide a compact microstructure of the binding slurry with high compressive strength.

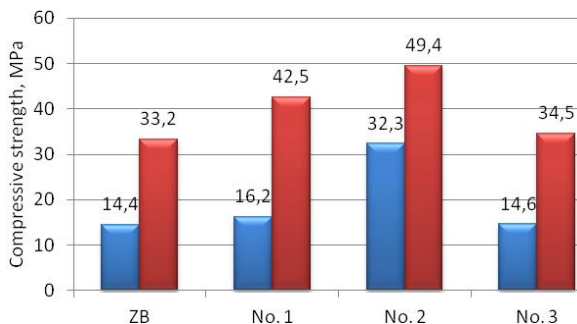


Fig. 1. Comparison of compressive strength after 2 (blue bar on the graph) and 28 days (red bar on the graph). ZB – base slurry, No. 1, No. 2, No. 3 – slurries with nanoparticles

References:

- [1] Campillo I, Guerrero A., Dolado J.S., Porro A., Ibáñez J.A., Goñi S., *Mater Lett* 2007, **61**, 8-9, 1889-1892.
- [2] Labibzadeh M., Zahabizadeh B., Khajehdezfuly A., *Journal of American Science* 2010, **6**, 7, 38-45.
- [3] Patii R., Deshpande A., SPE 155607-MS, DOI: [dx.doi.org/10.2118/155607-MS](https://doi.org/10.2118/155607-MS).
- [4] Santra A., Boul P.J., Pang X., SPE 156937-MS, DOI: [dx.doi.org/10.2118/156937-MS](https://doi.org/10.2118/156937-MS).

IR-SPECTROSCOPY OF THE CATALYTIC SYSTEMS IN THE CYCLOHEXANE OXIDATION

Oleksandr Ivashchuk, Viktor Reutskyy, Volodymyr Reutskyy

Lviv Polytechnic National University

S. Bandery str. 12, Lviv; oleksandr.s.ivashchuk@lpnu.ua

After analyzing the results of studies of the cyclohexane oxidation effects of binary catalytic systems of different nature using, it shows that in the presence of additives to CoNph of ethanol (ET) and glycine (GC) there are significant changes in the products composition and the speed of the process at different stages of oxidation. IR-spectroscopy of the analyzed colloidal solutions catalytic systems was carried out using a spectrometer Specord M-80 in the cell thickness of 0,2 mm. Analysis of the spectra was based on the tables of characteristic absorption frequencies.

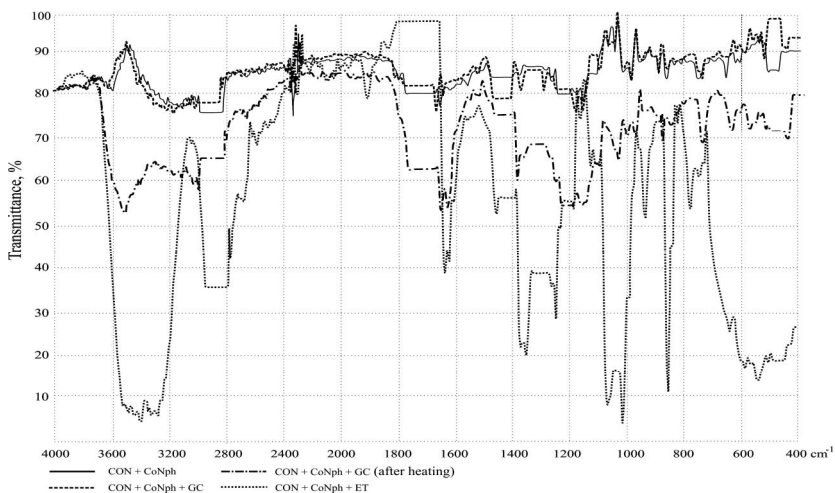


Fig. 1. IR-spectroscopy of the analyzed colloidal solutions.

The research of IR spektra indicates the creation and quantitative changes in the solutions that's confirms the assumption complexation involving all components of catalytic solutions.

CONVERSION OF THE GASES OF THE SUPERCRITICAL PROCESSING OF BROWN COAL

Raisa Korzh, Valery Bortyshevskii

Institute of Bioorganic Chemistry and Petrochemistry of NAS of Ukraine

Murmans'ka str. 1, 02090, Kyiv, Ukraine;

korzh.rw@gmail.com, bort2001@gmail.com

The way for processing of brown coal from Alexandria deposit (Ukraine) has been created and experimentally verified. It allows purposefully converting coal to the synthetic analog of natural gas and C₅-C₂₂ hydrocarbon fraction. It was shown that the result of the process of catalytic liquefaction of lignite in the medium of the supercritical water is liquid and gas fractions with yield to 18 % and 24 %, respectively, and the total conversion of organic matter to 42 %. Generation and injection of ion current into the reaction zone of the supercritical conversion of lignite water suspension reduces the yield of liquid hydrocarbon fractions to 8 % while increasing the gas phase yield and total conversion of organic matter to carbon to 40 and 52 %, respectively. The evaluation of obtained liquid hydrocarbon fractions as synthetic motor fuel showed that it is possible to get the component of diesel fraction (60 % by weight) with yield which is not exceeding 100 g per 1000 g of organic mass of coal. The gas phase of brown coal conversion under the generation and injection of ion current could be converted in the presence of cobalt catalyst of Fischer-Tropsch synthesis to an analog of the natural gas and C₅-C₂₂ hydrocarbons fraction with the rate of up to 4.25 mg/(g_{cat}•h). A method was developed for producing of synthetic fuel gas as a domestic alternative to natural gas with an estimated cost of 100 – 130 USD.

CEMENT SLURRIES TO LIMITING THE OCCURRENCE OF LEAKOFF WHILE CEMENTING

Lukasz Kut

*Oil and Gas Institute – National Research Institute
ul. Lubicz 25 A, 31-503 Kraków; kut@inig.pl*

Cement slurry leakages in the absorbent layer during the cementing can be a very serious threat during casing sealing. Causes of the absorbency of rock can be natural (associated with their properties and geological structure of the area of drilling), or technical (related to the drilling process). In the world in order to prevent the leakages of cement slurry in the absorbent layer during the cementing procedure selects the appropriate sealing materials and adds them to the cement slurry. In order to prevent and reduce the leakages of cement slurries in the absorbent layer and a slit at the Institute of Oil and Gas – National Research Institute were conducted laboratory tests using several kinds of materials including carbonate blocking materials, cellophane flakes, glass fibers, polypropylene and nut husks (fine). Laboratory tests were carried out for four different pore size granulation and four different sizes of slits.



Fot. 1. Stand for testing mud and cement slurry leakages into layer.



Fot. 2. Stand for testing cement slurry leakages into slit.

CATALYTIC ACTIVITY OF C₆₀ SOOT SUPPORTED BY NANO-TiO₂ IN A MODEL OXIDATION ENVIRONMENT

Matanat Magerramova¹, Nazilya Salmanova², Eldar Zeynalov¹

¹*Institute of Catalysis & Inorganic Chemistry, Azerbaijan National Academy of Sciences, 113, H. Javid ave., AZ 1143, Baku, Azerbaijan; meherremova64@mail.ru*

²*Azerbaijan State University of Oil and Industry, Ministry of Education, 20, Azadlig ave., AZ 1010 Baku, Azerbaijan*

Novel catalysts for processes of alkyl aromatic hydrocarbons selective oxidation are still welcomed since this line is closely connected with the industrial processes to obtain the valuable products.

This report describes the further development of using nano-titanium dioxide (nano-TiO₂)-buckminsterfullerene soot as a promising catalytic system for the aerobic oxidation of cumene. Results of kinetic investigations are furnished in the graphical abstract:

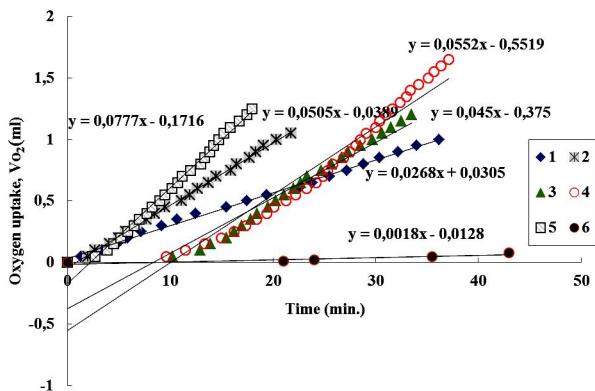


Figure. Cumene aerobic oxidation conducted in the absence (6) and presence of PC-500 anatase nano-TiO₂ (1, 2), fullerene soot (3, 4) and joint presence of PC-500 and fullerene soot (5). [TiO₂]: 1. – 2.5; 2. – 5.0 g/l; [C₆₀]: 3. – 2.5; 4. – 5.0 g/l; [TiO₂+ C₆₀]: 5.-5.0 g/l, 6. – 0, g/l; P_{O₂} = 20 kPa (air), 60°C.

The catalyst tested is very affordable and may be recommended as active accelerant of alkyl aromatic hydrocarbons oxidation in the industry.

PROFILE OF OXIDATION OF ISOPROPYL BENZENE BY HYDROGEN PEROXIDE IN THE PRESENCE OF FE-TETRAPHENYLPORPHYRIN

Nazilya Salmanova¹, Matanat Magerramova², Eldar Zeynalov²

¹*Azerbaijan State University of Oil and Industry, Ministry of Education, 20, Azadlig Ave., AZ 1010 Baku, Azerbaijan; nazilya.salmanova@gmail.com*

²*Institute of Catalysis & Inorganic Chemistry, Azerbaijan National Academy of Sciences, 113, H. Javid Ave., AZ 1143, Baku, Azerbaijan*

The enzymes catalyze the chemo-, regio-, and stereoselective oxygenation of hydrocarbons producing alcohols, aldehydes, epoxides, and carboxylic acids [1-3]. The matter is interesting from the scientific point of view, e.g. to contribute more important details to geochemical aspects of genesis of oxygenated petroleum hydrocarbon or to the mechanism of biomimetic catalysis, to make enable new routes for difficult-to-synthesize complex substances for pharmaceutical and agricultural industries.

This account is devoted to investigation of an influence of Fe-complex of tetraphenylporphyrin (5,10,15,20-Tetrakis-(2,3,4,5,6-pentafluorophenyl)-porphine-Fe(III) chloride) additives on the model oxidation environment. In order to simulate biomimetic catalysis the reaction was conducted at mild conditions (333K, PO₂=20 kPa and presence of hydrogen peroxide).

Results have been appeared as very promising since the powerful oxygen uptake has been observed just upon addition of hydrogen peroxide due to the presumptive action of the Fenton-like system. The kinetic measurements have paved the way for rational use of such catalytic systems for special purposes related to the challenges of fine synthesis.

References:

- [1] Nagiev T.: Coherent Synchronized Oxidation Reactions by Hydrogen Peroxide. Elsevier, Amsterdam, 2007.
- [2] Que L. and Tolman W.: Nature, 2008, 455(7211), 333-340.
- [3] Zeynalov E. and Nagiyev T.: Chemistry & Chemical Technology, 2015, 9(2), 157-164.

WASHING METHODS WHILE SULFUR FILTRATION ON THE COKE OVEN GAS DESULFURIZATION UNIT

Anna Smirnova, Leonid Bannikov

*State Enterprise "Ukrainian State Research Institute of Coal Chemistry (UKHIN)"
st. Vesnina 7, 61023, Kharkiv, Ukraine; pokhylko.anna.v@gmail.com*

The presence of contaminants in sulfuric paste causes decline the quality of product. Decreasing the concentration of sulfur in sulfuric paste occurs with reducing productivity of the oxidative desulphurization plants, wherein the amount of dissolved salts increases. That's why the task of research was to carry out the washing with sulfuric paste at the stage of filtration by various methods. The results of investigation are presented in table 1. It shows the efficiency of using steam, to minimize the specific consumption of washing liquid.

Table 1

Comparative results of sulfuric paste washing

Experimental conditions	Thiosulfate amount in filtrate, \square_f , %	Residual amount of thiosulfate in sulfur, \square_s , %	Specific consumption of washing liquid, v , l/kg
Vapour treatment with water sprinkling	109 – 65	*	8,2 – 4,28
Hot water sprinkling with following vapour treatment	83	14,23	3,73
Vapour treatment with repulping	97 – 110	0,27 – 0,00	7,35 – 6,67
Washing with following vapour treatment	89	5,99	5,48
Swing vapour treatment and water sprinkling	100 – 106	0,45 – 0,00	5,97 – 3,23
Swing vapour treatment and PEG-200 (0,1kg/m ³) sprinkling	110	0,00	3,00

* wasn't determined.

REDUCTION OF NO_x FROM INDUSTRIAL EXHAUST GASES

Lukasz Świątek, Marek Kulażyński

*Wrocław University of Technology, Faculty of Chemistry,
Division of Chemistry and Technology of Fuel, lukasz.swiatek@pwr.edu.pl*

The main way of energy production is combustion of hard coal, lignite, oil, biomass and organic waste. Nitrogen present in every organic-derived fuel react with oxygen form nitrogen oxides. Moreover, high temperature thermal treatment leads to reaction between air-derived nitrogen and air-derived oxygen. Modifications of combustion processes lead to modest abatement of nitrogen oxides emission. Because of a large amount of combustion installations flue gases reduction of harmful pollutants ought to be decreased to unreachable value by primary methods. The most common and proven secondary method of reduction nitrogen oxides is Selective Catalytic Reduction (SCR).

The paper presents the results of the activity in selective catalytic reduction of nitrogen oxides in the exhaust gases from retort small power boiler supplied with wood pellets. A series of catalysts were prepared on deflector located directly above the burner. The active phase were vanadium supported directly on deflector, vanadium supported on silica, platinum supported on alumina. Supported catalysts were fixed to deflector surface. Activity tests were prepared at full load operation of the boiler (15 kW). Flue gases were analyzed at point of entry into the chimney duct.

Acknowledgments: This work was financed in part by BIOSTRATEG II (Project “Komputyl”) and a statutory activity subsidy from the Polish Ministry of Science and Higher Education for the Faculty of Chemistry of Wrocław University of Technology.

References

- [1] Saidur R., Abdelaziz E.A., Demirbas A., Hossain M.S. and Mekhilef S.: *Renew. Sust. Energ. Rev.*, 2011, 15, 2262.
- [2] Forzatti P., Nova I. and Castoldi L.: *Chem. Biochem. Eng. Q.*, 2005, 19, 309.
- [3] Lionta G.D., Christoforou S.C., Efthimiadis E.A. and Vasalos I.A.: *Ind. Eng. Chem. Res.*, 1996, 35, 2508.

DEVELOPMENT OF METHODS MODIFY THE PROPERTIES OF THE COAL CHARGE AND CREATE OPTIMAL CONDITIONS FOR COKE OVENS PRODUCE HIGH QUALITY COKE

Oleg Zelensky, Alexey Sitnik

SE «UKHIN», Vesnina str. 7, Kharkov; zelensky_ukhin@mail.ru

In this paper we solve an important scientific and technical problem of developing a unified method for calculating pressure distension values in various coal concentrates and their mixtures during the bulk loading and ramming, developing methods of calculating the pressure distension of coal charge to ensure its optimal values during coking and method of producing high-quality metallurgical coke using new additive.

We have developed the scientific bases and methodology targeting the physico-chemical processes of thermal degradation of coal charge components for coke production areas with the highest proportion of anisotropic structure by introducing a space-charge-modifying additives (fine powders of α - Al_2O_3 and α - SiC) 0.5 % by weight, which provide additional "crystallization" sites during the carbonization and hardening plastic stage (400–500 °C) of coal in the charge. Such coke has a lower reactivity and a greater strength, including during thermal exposure, thereby reducing its production costs and increase productivity iron blast furnace.

We have developed and implemented in scientific and industrial practice a standardized method for determining the bursting pressure of coal and non-additive method of calculating the pressure distension of coal charge on the basis of data on individual pressure bursting of coal and its binary mixtures.

The economic effect of the introduction of this technology is achieved by providing a safe environment for coke batteries, reducing their maintenance cost and extension of their operation. Economic effect for the coke industry is 7980 thousand grn/year. An additional effect is achieved in the production of blast furnace coke as a result of using the modified blend, reducing its cost and increasing the production of pig iron in blast furnaces, including using pulverized fuel.

Work award an annual prize the President of Ukraine for young scientists 2015 (Decree the President of Ukraine N. 705/2015 of 16 December 2015).

МАКСИМАЛЬНА ВОЛОГОЄМКІСТЬ

Яна Балаєва, Денис Мірошниченко

Державне підприємство «Український державний науково-дослідний вуглехімічний інститут (УХІН)», вул. Весніна 7, 61023, Харків, Україна

Визначення показника максимальної вологоємкості необхідно для розподілу вугілля на буре та кам'яне згідно класифікації ГОСТ 25543–88 «Угли бурые, каменные и антрацит. Классификация по генетическим и технологическим параметрам».

Сутність методу визначення максимальної вологоємкості заснована на насиченні проби вугілля водою, зняття поверхнової вологи, приведення до стану рівноваги з атмосферою кондиціонування при відносній вологості 96 % та температурі 30 °С та висушуванні до постійної маси при температурі 105–110 °С. Дослідження проводять при зниженому та при атмосферному тисках. Значення максимальної вологоємкості розраховується як масова частка вологи у кондиціонованому вугіллі.

У результаті комплексного дослідження 63 проб вугільних концентратів України, РФ та дальнього зарубіжжя встановлено, що прогноз значення максимальної вологоємкості вугілля необхідно проводити за показниками середнього показника відбиття вітриниту (R_0) та вищої теплоти згоряння на сухий беззольний стан (Q_s^{daf}), які досліджуються у заводських лабораторіях коксохімічних підприємств та лабораторіях при електростанціях.

Доведено, що значення максимальної вологоємкості вугілля різного ступеню метаморфізму не залежать від рівня їх зольності (в інтервалі від 3,7 до 35,3 %) та хімічного складу золи, вираженого основнокислотним відношенням I_0 (в інтервалі від 0,198 до 1,832).

Зафіксовано, що окислення вугілля призводить до збільшення значення його максимальної вологоємкості, однак абсолютне змінення цього показника менш ніж значення похибки його визначення (0,5 %).

О ВЯЗКОСТИ ОРГАНИЧЕСКОЙ МАССЫ УГЛЯ (ОМУ) В ПЛАСТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ

Вадим Барский, Геннадий Власов

*ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»
пр. Гагарина 8, Днепрпетровск, Украина; barsky_vadim@mail.ru,
gennadiyvlsov1@gmail.ru*

Сопоставление в системных единицах теоретического и экспериментального значений вязкости показывает, что пластические свойства, которые ОМУ приобретает в ходе пиролиза, обусловлены тем, что она является смесью двух субстанций: “бесконечно” вязких обуглероженных макроструктур и сильнотекучих в температурном интервале “пластичности” углеводородных структур, включающих гетероатомы. Отрыв последних от исходных макромолекулярных фрагментов ОМУ создает условия для химического взаимодействия между остатками этих фрагментов (радикалов) по освободившимся связям с образованием полукокка–кокса. В связи с этим способность угля в ходе пиролиза образовывать сильнотекучую фазу является основным условием проявления его усадочных свойств, сопровождающих процесс спекания. Поскольку основным объектом деструктирующего действия метаморфизма являются сильнотекучие структуры, химическое разнообразие строения углей (их химический потенциал) непрерывно убывает от молодых к старым твердым топливам. Для приближенной оценки величины этого потенциала использовали выражение

$$d_1 = \frac{\ln v_1 - \ln v_2}{\ln v_1 - \ln v_2} \quad (1)$$

где v – кинематическая вязкость, м²/сек; d_1 – доля сильнотекучей фазы.

По данным эксперимента $v_1 = 0,124$ м²/сек и $v_2 = 65$ м²/сек. Значение $v_1 = 35 \cdot 10^{-6}$ м²/сек взяли из модели усадки. По (1) нашли $d_1 = 0,3289$.

Таким образом, “химический потенциал” угля марки Ж можно оценить почти 33 %-ми массы ОМУ. Этот результат совпадает с выходом жидкоподвижной фазы при коксовании угля марки Ж в центробежном поле. Отсюда следует целесообразность промышленного отделения высокотекучей части ОМУ, как сырья для производства ценных химических продуктов.

О НАПРАВЛЕНИЯХ ГАЗООБРАЗНЫХ ПОТОКОВ В КАМЕРЕ КОКСОВАНИЯ

Геннадий Власов, Вадим Барский

*ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»
пр. Гагарина 8, Днепропетровск, Украина; gennadiyvlasov1@gmail.ru,
barsky_vadim@mail.ru*

Для исследования направления движения газообразной фазы в камере коксования сконструирована лабораторная установка с отбором парогазовых продуктов (ПГП) из равных по массе областей загрузки – периферийной (“горячей”) и центральной (“холодной”). ПГП коксования почти сухих шихт имеют практически одинаковый состав в потоках на “горячую” и “холодную” стороны, что говорит о вертикальном выходе паров и газов из загрузки вдоль изотермических поверхностей, соответствующих их температурам образования.

Состав ПГП коксования влажных шихт в указанных потоках различный: паров воды, смолы и бензольных углеводородов ощутимо больше в “холодном” потоке, тогда как газов – сероводорода, аммиака и обратного коксового газа – больше в “горячем” потоке. Этот факт связан с наличием “внешней” воды в шихте и ее упреждающим передвижением в загрузке в виде паров. При этом суммарный выход газа на ~7,2 % (об.) выше с “горячей” стороны, чем с “холодной”.

Исследование кинетических моделей пиролиза показало, что процесс в центральной области отстает от периферии почти на 28 % периода коксования, а максимальная скорость газообразования из “сухих” шихт почти на треть выше, чем из “мокрых”. Исследования влияния на выход и состав ПГП добавок в угольную шихту разных компонентов отходов пластмасс (ОПМ) показали, что при общем характере кинетики процесса ПЭ, ПЭТФ и ПС оказывают различное влияние на выход и состав ПГП. Тем не менее: все пластмассы увеличивают выход смолы, бензольных углеводородов и газа; ПЭ и ПЭТФ меняют состав смолы в сторону увеличения содержания пека; ПС меняет состав смолы в сторону увеличения содержания легко-средней фракции, снижения содержания поглотительной фракции при сохранении содержания пека на уровне, характерном для коксования шихт без добавок ОПМ.

По совокупности данных можно сделать вывод о том, что механизм действия пластмасс на выход и состав ПГП основан на ослаблении радикальными продуктами их пиролиза системы полисопряжения макромолекулярной структуры углей, открывающем путь для их более глубокой деструкции.

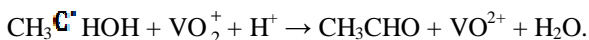
МЕХАНІЗМИ РЕАКЦІЙ ОРГАНІЧНИХ СУБСТРАТІВ В КИСЛОТНИХ РОЗЧИНАХ ВАНАДІЮ(V)

Лариса Волкова

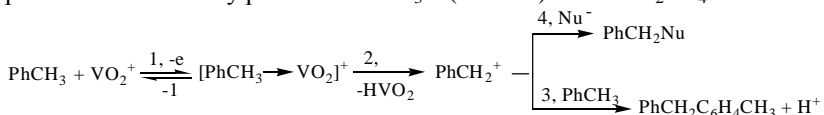
*Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М.Литвиненка НАН України;
Харківське шосе 50, 02160, Київ, Україна;*

Інститут хімії поверхні ім. О.О.Чуйка НАН України, Київ

В кислих ($[H_2SO_4] \leq 21$ % мас.) розчинах ванадію(V) більшість реакцій перебігає за вільно-радикальним механізмом. Активні частинки – діоксокатіони ванадію(V) (VO_2^+) – сильні одноелектронні окисники ($E^0 = 1,0$ В). Так, окиснення 2-гідроксипропіонової кислоти в розчинах $NH_4VO_3 - (2 \div 7)$ % H_2SO_4 перебігає через циклічний активований комплекс між субстратом і VO_2^+ з подальшим розривом зв'язку C–C та утворенням CO_2 , V(IV) і вільного радикала $CH_3\dot{C}HOH$, який взаємодіє з VO_2^+ й H^+ (Clementin R.M., Takashima K. : Quimica Nova, 1993, 16, 529) :



На прикладі толуолу ($PhCH_3$) запропоновано механізм перетворень алкілбензолів у розчинах $HVO_3 - (54 \div 70)$ % мас. H_2SO_4 :



Реакція починається з переносу електрона від $PhCH_3$ до VO_2^+ з наступним відривом H-атома і утворенням карбокатиону $PhCH_2^+$, взаємодія якого з $PhCH_3$ приводить до $PhCH_2C_6H_4CH_3$ – продукту зв'язування. (Рудаков Е.С., Волкова Л.К. : Кинетика и катализ, 2006, 47, 885).

Активна частинка в окисленні насичених вуглеводнів (RH) у розчинах $HVO_3 - (84 \div 94)$ % H_2SO_4 – тример $[-V-O-V-O-V-]$, який з'являється при $[H_2SO_4] \geq 76$ %. Його стаціонарна концентрація залежить від кислотності, початкових $[HVO_3]$, $[RH]$ і температури. Рудаков Е.С., Волкова Л.К., Мерззликина М.А., Коробченко М.А.: Укр.хим. журн., 2014, 80, 75.

Дякую Й.О. Опейді, Є.С. Рудакову, Т.Г. Шендрік за інтерес до роботи.

СИНТЕЗ ДИВІНІЛУ ОКИСНЮВАЛЬНИМ ДЕГІДРУВАННЯМ БУТЕНІВ

Володимир Гуменецький, Олена Шищак

НУ «Львівська політехніка», вул. С. Бандери 12, Львів, Україна

Вуглеводневі гази вторинних процесів переробки нафтової та газової сировини містять до 40% нормальних бутенів (бутен-1 і бутен-2). Їх можна використати як сировину для синтезу дивенілу, що широко використовується при виробництві синтетичного каучуку.

Для окислювального дегідрування застосовують різні оксидні каталізатори, в тому числі і системи Sb-Mo-O, та вони характеризуються середньою активністю і селективністю. Для покращення їх характеристик нами досліджувались вплив домішок інших кислотних оксидів, а саме P, Te, Ti, V.

Досліди проводили в проточному реакторі з 2г каталізатора, імпульсною подачею реакційної суміші складу(% моль.) бутен-1 – 2; O₂ – 2 в гелії при об'ємній швидкості $W_{ог} = 0,21\text{с}^{-1}$ і об'ємі імпульсу $V_{п} = 0,28\text{ см}^3/\text{с}$ та повним хроматографічним аналізом продуктів реакції, використовуючи три хроматографічні колонки. На перших двох колонках розділяли і катарометром визначали склад газоподібних речовин (CO₂; CO; O₂ і N₂), а на третій колонці, заповненій хроматином просоченим 15 % ПЕГ-6000, розділяли вуглеводні і аналізували їх за допомогою детектора ПД.

Добавка фосфору до вихідного каталізатора Sb-Mo-O підвищує селективність за дивенілом (Дв). Можна вважати, що контакт з атомарним співвідношенням P/Mo = 1,0 є оптимальним і при температурі 703К, часі контакту $\tau_{к} = 5\text{ с}$. ступінь перетворення бутену 44 % з селективністю за Дв 47,2 %. Досліджуючи вплив додавання інших оксидів на каталітичні властивості одержаних контактів встановили, що кращим за виходом Дв є каталізатор промотований залізом з співвідношенням Fe/Mo = 3/1. На цьому каталізаторі конверсія бутену-1 становить 60,8 % за селективності Дв – 64,8 % при наступних умовах ведення процесу: T = 703К і $\tau_{к} = 5\text{ с}$.

ОКИСНЮВАЛЬНЕ ДЕГІДРУВАННЯ ЕТИЛБЕНЗОЛУ ДО СТИРОЛУ

Володимир Гуменецький, Олена Шищак, Вячеслав Жизневський
НУ «Львівська політехніка», вул. С. Бандери 12, Львів, Україна

Окиснювальне дегідрування відбувається при значно нижчих температурах, що покращує селективність процесу і на відміну від реакцій простого дегідрування позбавляє їх зворотності, а кисень реакційної суміші регенерує поверхню каталізатора від коксу і таким чином продовжує термін його активності.

Нами встановлено, що для процесу окиснювального дегідрування бутенів до дивінілу можна використовувати Fe-Te-Mo-O_x каталізатор з оптимальним співвідношенням Fe/Mo=1:1. Тому для окиснювального дегідрування етилбензолу до стиролу взято як вихідний каталізатор систему змішаних оксидів Fe-Mo-O_x та й дослідили її каталітичні властивості при різних співвідношеннях Fe/Mo.

Дослідження каталітичних властивостей приготовлених систем проводили в реакторі проточного типу імпульсним методом з повним хроматографічним аналізом отриманих продуктів реакції.

Хоча конверсія етилбензолу на каталізаторі з співвідношенням Fe/Mo=1:1 за умов: T=643 K і τ_к = 3,6с. досягла 98 %, та селективність за стиролом низька. Можна досягнути 54 % селективність, але лише при 3 % конверсії етилбензолу. За умов T=613 K і τ_к = 2,4 с. отриманий максимальний вихід стиролу 35,3 %. Підвищення температури і часу контакту активує каталізатор до реакцій повного окиснення етил стиролу з виходом 98 % CO + CO₂ при T=673 K і τ_к = 3,6 с. Отже каталітична система Fe-Mo-O_x є низько селективною в реакції окиснювального дегідрування.

Відомо, що змішані оксидні системи в реакції окиснення значно ефективніші, ніж бінарні. Ми дослідили вплив добавки оксиду вісмуту на каталітичні властивості Fe:Mo (2:2) системи. З отриманих результатів досліджень можна зробити висновок, що промотування бінарної Fe-Mo-O_x системи покращує її каталітичні властивості. Максимальний вихід стиролу (89,1 %) отримано при застосуванні каталізатора з співвідношенням Fe:Bi:Mo = 2:1:2 при T_p =713 K і τ_к = 3,6 с. Конверсія етилбензолу в цих умовах досягла (X_{ЭБ}) 99,8 %, а селективність за стиролом (S_{Ст}) 89,3 %. Каталізатор такого складу, на нашу думку, можна використовувати для синтезу стиролу з етилбензолу.

РОЗРОБКА МЕТОДІВ КІНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РІДИНОФАЗНОГО ОКИСНЕННЯ ВУГЛЕВОДНІВ

Олег Дацько¹, Олег Федевич², Євгеній Федевич³

¹Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України

Лабораторія експериментальної бальнеології, Трускавець

*²Національний університет «Львівська політехніка», Ст. Бандери 12, Львів;
foe69@ukr.net ;*

³Львівський національний аграрний університет, Дубляни

Для проведення кінетичних досліджень окиснення вуглеводнів при підвищеному тиску необхідно забезпечити достатню точність вимірювання та регулювання, температури в зоні реакції, тиску та витрати повітря, швидкий вивід реактора на стаціонарний режим, забезпечення достатнього контакту рідкої фази з киснем повітря. Необхідно також передбачити можливість проведення досліджуваного процесу під тиском в реакторах з різних матеріалів.

Моделлю для досліджень слугували процеси рідинофазного окиснення молекулярним киснем кротонового альдегіду в середовищі етил-ацетату в інтервалі 285–318 К і 1–16 атм. та окислювального ацилювання аліацетату в середовищі оцтової кислоти киснем повітря при температурі 424–455 К і тиску до 80 атм.

Вказаним вимогам відповідають установки розроблені НАНУ проте вони дозволяють підтримувати постійну температуру лише при невисоких степенях перетворення субстрату, в розбавлених розчинах. Ми дещо модернізували ці установки, а також запропонували нові конструкції реакторів, що дозволило підтримувати постійну температуру та регулювати параметри процесу навіть при високих степенях перетворення субстрату в концентрованих розчинах.

Проведено дослідження шести типів реакторів: статичний з примусовим перемішуванням магнітною мішалкою, падаючого типу, проточний стосовно газової фази, реактор типу ерліфт, скляний реактор для окиснення під тиском, установка для вивчення впливу матеріалу стінки реактора на процес рідино фазного окиснення.

На основі проведених досліджень запропоновані методи дослідження рідинофазного окиснення вуглеводнів під тиском в кінетичному режимі.

ПЛАЗМОХІМІЧНИЙ РОЗКЛАД СІРКОВОДНЮ В ІНТЕНСИВНИХ АКУСТИЧНИХ ПОЛЯХ

Зеновій Знак, Віктор Яворський, Роман Оленич

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери, 12, 79013, Львів; znak_zo@ukr.net

Плазмохімічне перероблення сірководню, який утворюється під час очищення нафти та газу від сполук Сульфуру, дає змогу отримати, на відміну від існуючих технологічних процесів, спеціальні види сірки і водень [1]. Швидкість рекомбінації атомів Сульфуру, що утворюється внаслідок дисоціації H_2S у плазмі, з утворенням зародків конденсованої фази (ЗКФ) залежить від їх концентрації у газовій фазі. Тому для ефективного здійснення системи процесів – плазмоліз H_2S та утворення ЗКФ розклад сірководню здійснювали в інтенсивних акустичних полях, що характеризуються значним градієнтом тиску. Ці поля створювали ротором, розміщеним безпосередньо у плазмотроні; частоту обертання ротора змінювали від 3 до 6 тис. об./хв. НВЧ-електромагнітне випромінювання, необхідне для збудження плазми, вводили імпульсно у зону поза ротором, де існують понижений тиск та необхідні для іонізації середовища умови. У зоні підвищеного тиску, яка формується у радіальному напрямку до периферії реактора, відбувається рекомбінація атомів Сульфуру та ріст ланцюгових фрагментів сірки аж до утворення дисперсних частинок сірки. Одночасно у реакторі компоненти середовища сепаруються: водень спрямовується до центра, де його концентрація сягала 92 % об., а Сульфурвмісні продукти – до периферії.

Встановлено, що у роторному реакторі зі збільшенням потужності НВЧ-випромінювання, на відміну від прямотечійних плазмотронів, питомі витрати енергії на розклад H_2S зменшуються. Цей ефект зумовлений розширенням області існування плазмового розряду аж до формування замкненого тора, сформованого вздовж траєкторії руху ротора. Питомі енерговитрати на дисоціацію сірководню коливались у межах 1,78...2,29 кВт·год/(м³ H_2S).

Література

[1] Віктор Яворський, Зеновій Знак. Плазмохімічна технологія спеціальних видів сірки та водню // Наука західного регіону України (1990-2010). – Львів: ПАІС, 2011. – С. 274-287.

ОЦІНКА ПЕРЕТОКІВ ПОВІТРЯ У РЕГЕНЕРАТОРАХ І ПОДОВИХ КАНАЛАХ КОКСОВИХ ПЕЧЕЙ

Дмитро Зублев, Вадим Барський, Андрій Запорожець
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
пр. Гагаріна 8, 49005, Дніпропетровськ, Україна;
zublev-dg@rambler.ru; barsky_yadim@mail.ru; andriy1981@ua.fm

При експлуатації з'являються тріщини і розбіжності матеріальних швів в розділових стінах регенераторів і подових каналів коксових батарей і, як наслідок, перетоки повітря між низхідним і висхідним потоками. В результаті цього спотворюється оцінка газощільності кладки коксових камер і умов згоряння опалювального газу.

Визначення кількості повітря, що перетікає, можливо по відмінності складу продуктів горіння на вході в регенератори низхідного потоку і на виході з подових каналів низхідного потоку. За відсутності перетоків склад продуктів горіння на вході в регенератор і в подовий канал однаковий, за наявності перетоків – вміст кисню в продуктах горіння з газоповітряних клапанів буде більше, ніж в продуктах горіння на вході в регенератори низхідного потоку. З цієї різниці можна визначити обсяг повітря, що перетікає, при цьому виключаючи попадання в проби повітря для декарбонізації.

Алгоритм визначення перетоків повітря скрізь тріщини і нещільності в матеріальних швах подових каналів і регенераторів полягає в наступному:

1. Відбір проб продуктів горіння з усіх вертикалів опалювальних полупростінків, що працюють на даний регенератор.
2. Розрахунок середнього складу продуктів горіння і коефіцієнту надлишку повітря по аналізах проб з вертикалів.
3. Визначення питомих об'ємних витрат повітря, що надійшло до кожного полупростінку на горіння.
4. Визначення питомих і фактичних об'ємних витрат продуктів горіння.
5. Відбір проб продуктів горіння з газоповітряного клапану і розрахунок за балансом кисню у продуктах горіння перетоків повітря скрізь розділові стіни регенераторів і подових каналів.

Цей алгоритм є загальним для коксових батарей ПВР всіх типів.

Врахування конструктивних особливостей коксових батарей також передбачається цим алгоритмом.

ПРО ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ НАДЛИШКУ ПОВІТРЯ НА КОКСОВИХ ПЕЧАХ

Дмитро Зублев, Вадим Барський, Андрій Запорожець
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
пр. Гагаріна 8, 49005, Дніпропетровськ, Україна;
zulev-dg@rambler.ru; barsky_vadim@mail.ru; andriy1981@ua.fm

Коефіцієнт надлишку повітря визначають як відношення кількості повітря, що фактично подається на горіння, до стехіометрично необхідного. Від його величини залежить повнота згоряння опалювального газу, тепло-технічні характеристики роботи коксової батареї, а також рівень викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище.

Розрахунок коефіцієнту надлишку повітря ведуть по балансу вуглецевмісних компонентів опалювального газу та їх продуктів горіння.

Незважаючи на те, що за хімічним механізмом частина компонентів опалювального газу перетворюється в пари води, прийнято вважати, що при відборі вони повністю конденсуються і по аналізах продуктів горіння визначають тільки діоксид вуглецю, азот і надлишковий кисень. До компонентів, що не прореагували включають тільки оксид вуглецю. При цьому в продуктах горіння як коксового, так і доменного газів за нестачі повітря крім оксиду вуглецю може міститися значна кількість водню і метану, оксидів азоту, на утворення яких був витрачений кисень.

Відсутність достовірних даних про повноту згоряння газу призводить до невірної розташування засобів для дозування повітря і, відповідно, до появи дефектів кладки опалювальної системи, погіршення якості коксу і хімічних продуктів коксування, збільшення викидів з димарів і навіть до утворення вибухонебезпечних сумішей в подових каналах і в інших конструктивних елементах коксових батарей.

Для виключення процесу заграфічування і можливих аварійних ситуацій повітря в опалювальну систему на горіння прагнуть подавати з надлишком.

Для більш точного визначення величини надлишку повітря слід враховувати вміст у продуктах горіння не тільки оксиду вуглецю, а й водню і метану. При цьому для розрахунку коефіцієнту надлишку повітря необхідно визначати в продуктах горіння також вміст кисню, діоксиду вуглецю, діоксиду сірки та оксидів азоту. Це є можливим, оскільки зараз набули широкого поширення сучасні методи визначення вмісту перерахованих речовин у потоках газових сумішей.

ВПЛИВ ТЕРМООКИСЛЕННЯ ТА ТЕРМОВИТРИМКИ НА ЯКІСТЬ ЕЛЕКТРОДНОГО ПЕКУ

Валерія Карчакова

*Державне підприємство «Український державний науково-дослідний
вуглехімічний інститут (УХІН)», вул. Весніна 7, 61023, Харків, Україна;
post@ukhin.org.ua*

Особливості експлуатації великовантажних коксових батарей з високим рівнем обігріву приводять до збільшення утворення кам'яновугільної смоли з високим ступенем піролізованості, зміни її якісних характеристик і, відповідно, пеку. Це виявляється у збільшенні її щільності та масових часток найбільш високомолекулярних фракцій групового складу, нерозчинних в толуолі (α -фракція) та в хіноліні (α_1 -фракція), що позитивно впливає на спікучу властивість кам'яновугільного пеку, але негативно – на його змочувальну здатність. Змочування – це поверхневе явище, на яке можуть впливати як фізичні властивості пеку, так і природа наповнювача. Спроби виявити кореляцію між змочувальною здатністю кам'яновугільних електродних пеків та їх технологічними характеристиками на практиці рідко досягають успіху.

Для управління якістю пеку та показником «змочувальна здатність» у процесі його отримання варіюють основними технологічними параметрами, а саме: щільність смоли, витрати смоли на другу ступінь переробки, температуру нагрівання середньо температурного пеку на другу ступінь, температуру після другої ступені у кубі; температуру розм'якшення середньо температурного пеку; температуру рідкої фази у кубі реакторі; температуру газової фази у кубі реакторі; витрати кисню у куб реактор.

Для визначення інтервалів даних технологічних факторів протягом тривалого періоду проводився набір масиву даних з урахуванням зміни якісних показників кінцевого продукту.

У результаті статистичної обробки отриманих даних були встановлені залежності змочувальної здатності пеків марок В і Б₁ від:

- температури рідкої фази у кубі реакторі, °С;
- температури газової фази у кубі реакторі, °С;
- витрати кисню у куб реактор, м³/год.

Таким чином, визначені оптимальні інтервали технологічних показників, які дозволяють виробляти якісний електродний пек найбільш ліквідних марок з високопіролізованої смоли без кардинальної дорогої зміни діючої технології.

ВИРОБНИЦТВО БІОКОКСУ. СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ

Андрій Коверя

*Національна металургійна академія України,
просп. Гагаріна 4/325, Дніпропетровськ; nakover@ua.fm*

На сучасному етапі розвитку промисловості, головним викликом є зниження негативних екологічних наслідків виробництва, у тому числі за рахунок скорочення викидів парникових газів. Для виробництв, які безпосередньо залежать від вуглеводневої сировини, при вже наявній інфраструктурі, завдання зниження негативного впливу на навколишнє середовище є фактично нездійсненим. У той же час, вимоги до скорочення промислових викидів постійно посилюються і для їх виконання потрібне сучасне обладнання, технологічні рішення і використання CO₂-нейтральних речовин. На коксохімічних підприємствах ситуація ускладнюється особливостями сировинної бази і вимогами споживачів до якості продукції.

У роботі розглянута перспектива виробництва біококсу шляхом сумісного коксування вугілля і біомаси різного походження. Було виконано аналіз як для українських, так і світових виробників коксу. Актуальність роботи визначається не лише наявністю значних ресурсів біомаси в світі, але й відносно невисокою ціною біомаси, як сировини, екологічною і економічною доцільністю використання біомаси. Як відомо, переробка біомаси дозволяє знизити емісію парникових газів. Крім того, використання відходів біомаси створює передумови забезпечення коксохімічних підприємств вторинною сировиною замість частки первинної. Проте використання біомаси при виробництві коксу є водночас складним завданням з точки зору наукових, технологічних і економічних проблем.

ВПЛИВ АМІНОКИСЛОТ НА ПРОЦЕС ОКИСНЕННЯ ЦИКЛОГЕКСАНУ

Анатолій Лудин, Віктор Реутський, Олександр Іващук

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери 12, Львів; reutskyu@yahoo.com

Розглянуто гомогенно-каталітичне рідиннофазне окиснення циклогексану в присутності амінокислот різної будови. Визначено, що використання амінокислот в складі каталітичної системи зменшує швидкість окиснення і збільшує селективність за цільовими продуктами. Ефективність дії амінокислот в процесі залежить від їх будови – збільшення довжини і розгалуженості вуглецевого ланцюга збільшує кількісний ефект впливу амінокислоти.

Дослідження окиснення циклогексану у присутності бінарних каталітичних систем, до складу яких входили гліцин, аргінін та серин, засвідчили, що добавки амінокислот на визначений час проведення аналізу понижують конверсію вихідної сировини в порівнянні з таким же часом реакції в присутності базового каталізатора. Проте використання амінокислот в процесі окиснення призводить до росту селективності за цільовими продуктами процесу, як на початкових стадіях окиснення ($X \sim 4\%$), так і на стадіях розвиненого окиснення ($X \sim 7\%$). Майже однакові показники селективності за цільовими продуктами одержано в присутності аргініну та серину, але в присутності аргініну накопичується більша кількість кетону в реакційному середовищі. У всіх випадках спостерігається зростання кількості гідропероксидів з початком процесу та наступним їх зменшенням у разі глибшого окиснення, що можна пояснити впливом замісників в амінокислотах на радикально-ланцюговий процес. У разі використання амінокислот спостерігається сповільнення процесу естероутворення. Ця закономірність виражається в присутності добавок гліцину, причому вона підсилюється з розвитком процесу.

Література:

[1] Супрун О.О. Використання амінокислот в процесі окиснення циклогексану [Текст] / О.О. Супрун, В.В. Реутський, О.С. Іващук, С.О. Мудрий // Вісник НУ «Львівська політехніка». Хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2014. – № 787. – С. 187-190.

СИНТЕЗ МЕТИЛМЕТАКРИЛАТУ З ПРОПІОНОВОЇ КИСЛОТИ І ФОРМАЛЬДЕГІДУ В ПРИСУТНОСТІ МЕТАНОЛУ

Назарій Липичак, Володимир Івасів, Роман Небесний

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери 12, 79000, Львів; glominik@gmail.com

Акрилатні мономери є цінними промисловими продуктами органічного синтезу. Зокрема з метилметакрилату (ММА) одержують органічне скло, яке застосовується як конструкційний матеріал в машинобудуванні, оптиці, лазерній техніці, виробках загального вжитку, у виробництві клеїв, синтетичних волокон, лакофарбових матеріалів. Метакрилову кислоту (МАК) використовують для одержання каучуків, безосколкового скла, іонообмінних смол; солі поліметакрилової кислоти служать емульгаторами. Щорічне світове виробництво акрилатів і потреби у них зростають на 4-6%.

На сьогодні перспективним є процес одержання ММА з етилену, на першій стадії якого методом гідрокарбонілювання одержують пропіонову кислоту (ПК), з якої методом альдольної конденсації з формальдегідом (ФА) одержують МАК; останню подають на стадію естерифікації з метанолом у кінцевий продукт ММА.

На нашу думку, здійснення реакції ПК з ФА в присутності метанолу дасть змогу об'єднати 2 стадії альдольної конденсації і естерифікації у одну, що у свою чергу значно спростить виробничий процес. Метою даної роботи є створення каталізатора, який забезпечить каталітичне перетворення ПК з ФА в присутності метанолу з прийнятною конверсією і селективністю утворення цільових продуктів.

Процес здійснювали в присутності $B_2O_3-P_2O_5-ZrO_2/SiO_2$ каталізатора з атомним співвідношенням В:Р:Zr 3:1:0,3. Встановлено, що при оптимальній температурі 350 °С і часі контакту 12 с конверсія пропіонової кислоти досягає 25 %. В даних умовах було одержано метилметакрилат і метакрилову кислоту з сумарною селективністю 45 %. Також з селективністю 35 % утворювався метилпропіонат, який може бути використаний для виробництва ММА шляхом альдольної конденсації його з ФА.

КІНЕТИКА І МЕХАНІЗМ ДЕГІДРУВАННЯ ЕТИЛЕНУ В ПРИСУТНОСТІ Н₂О-ПАРІВ

Сергій Левуш, Олег Федевич

*Національний університет «Львівська політехніка»
вул. Ст. Бандери 12, Львів, Україна; foeb9@ukr.net*

Етилен і ацетилен є в ряді з найбільш високотонажних продуктів нафтохімії. В промисловості їх отримують високотемпературним піролізом нафтової сировини. Крім розпаду, в реакційному середовищі протікають реакції конденсації і полімеризації з утворенням смолистих речовин і сажі, що приводить до забивки реактора. Цей недолік частково усувають додаючи Н₂О. В більшості вважається, що Н₂О виконує роль інертного розбавника.

Нами кількісно вивчено закономірності дегідрування в інтервалі 1100-1400⁰С. В дослідах використовували суміші: С₂Н₄ + N₂ (1); С₂Н₄ + +N₂ + Н₂О-пар (2). Концентрація (об.%) С₂Н₄ мінялись в межах 1,9–6,7; – Н₂О 16-62. Основними продуктами перетворення С₂Н₄ в присутності Н₂О є С₂Н₂, Н₂, СО. Балас по вуглецю зводився до 90–97 %. Визначені величини константи швидкості дегідрування С₂Н₄, обумовленою присутністю Н₂О. Встановлено, що кінетичний порядок для реагуючих компонентів дегідруванням є перший по С₂Н₄ і Н₂О. Рівняння сумарного перетворення етилену: $-d [C_2H_4] / dt = K_1[C_2H_4] + K_2[C_2H_4] \cdot [H_2O]$. Аналітичний вираз для розрахунку константи швидкості дегідрування: $K_2 = 1,1 \cdot 10^{15} \exp(-48600/RT)$, см³/моль·с. На основі літературних джерел розрахована енергія молекулярного механізму дегідрування С₂Н₄ в С₂Н₂ по адитивній схемі з утворенням менш напруженого п'ятичленного комплексу з участю Н₂О в порівнянні з чотиричленным, без Н₂О. Енергія активації в першому випадку 48 ккал/моль, в другому 57 ккал/моль. Враховуючи незалежність К₂ від S/V реактора, та співпадання розрахунків енергії активації основі експерименту і теорії, молекулярний механізм дегідрування з участю Н₂О є вельми ймовірним

На основі отриманих кінетичних результатів є можливим оптимізувати процес піролізу нафтової сировини щодо енергозатрат, продуктивності реакційного вузла, співвідношення етилен/ацетилен за рахунок зміни концентрації Н₂О в залежності від конюктури ринку.

ПОЧАТКОВА СТАДІЯ ВЗАЄМОДІЇ N-ГІДРОКСИФТАЛІМІДУ З ПЕРМАНГНАТОМ КАЛІЮ В РІЗНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Любов Опейда, Віра Короляк

*Відділення фізико-хімії горючих копалин ІнФОВ НАН України
вул. Наукова 3а, 79060, Львів, Україна; opeida_l@yahoo.com*

Аеробне окиснення субстратів нафтохімічного походження важливе в промисловому синтезі окси-функціоналізованих похідних. N-гідроксифталімід (NHPI) є першим прикладом використання органічного каталізатора в реакціях окиснення органічних субстратів киснем. Високу каталітичну активність проявляє як сам NHPI, так і його суміші з солями марганцю, де спостерігається синергетичний ефект.

В роботі вивчено кінетику взаємодії NHPI в органічному розчиннику та водному середовищі при 298 К з перманганатом калію. Виявлено суттєвий вплив властивостей розчинника на початкову стадію окиснення NHPI. При протіканні реакції в органічному розчиннику – ацетоні (Act), кінетичні криві зміни концентрації KMnO_4 є типовими для автокаталітичних реакцій, а у водних розчинах відбувається різке падіння концентрації KMnO_4 на самому початку реакції.

Таблиця 1

Оптичні густини D_{40} і концентрації $[\text{KMnO}_4]_{40}$ через 40 с від початку реакції. $[\text{KMnO}_4]_0 = [\text{NHPI}]_0 = 5 \cdot 10^{-4}$ моль/л

$\text{H}_2\text{O}:\text{Act}$, об.	D_0	D_{40}	$\square D$	$[\text{KMnO}_4]_{40}$, моль/л	$\square [\text{KMnO}_4]$, моль/л
1:0	0,88	0,67	0,21	$3,6 \cdot 10^{-4}$	$14 \cdot 10^{-5}$
3:1	0,90	0,82	0,08	$4,4 \cdot 10^{-4}$	$6,0 \cdot 10^{-5}$
1:1	0,93	0,87	0,06	$4,7 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-5}$
1:3	0,93	0,89	0,04	$4,8 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-5}$
0:1	0,98	0,97	0,01	$5,0 \cdot 10^{-4}$	0

Отже, швидкість початкової стадії реакції NHPI з KMnO_4 зростає при збільшенні частки водної фази, що свідчить про суттєвий вплив гідратування активних частинок, утворених з реагентів, які беруть участь у швидкість-визначальній стадії реакції.

РОЗЧИННІСТЬ НАФТАЛІНУ В ПРЯМІЙ ЕМУЛЬСІЇ НА ОСНОВІ КАМ'ЯНОВУГІЛЬНОЇ СМОЛИ

Олександр Пастернак, Валентин Шустіков

*ПАТ «Авдіївський коксохімічний завод» Індустріальний проїзд 1,
86065, Авдіївка,; root@akhz.com.ua*

Охолодження коксового газу протікає в первинних газових холодильниках (ПГХ), для зниження гідравлічного опору яких застосовується промивка водосмоляною емульсією. Застосовувана в даний час емульсія є зворотною, для поліпшення реологічних властивостей якої нами пропонується використання прямої емульсії. Зворотну емульсію отримали на основі розчину фенолятів натрію, кам'яновугільної смоли та води. Приготування емульсії «смола в воді» здійснювали за допомогою гомогенізатора з числом оборотів 600 хв^{-1} , час перемішування становив 10 хв, до розчину емульгатора ($60 \text{ }^{\circ}\text{C}$) додавали смолу з температурою $70 \text{ }^{\circ}\text{C}$. В результаті підбору концентрацій реагентів з максимально можливою кількістю смоли і мінімально можливою кількістю емульгатора отримали кілька зразків різної стабільності (табл.1).

Таблиця 1

Склад прямих емульсій

Рецептура	Вміст води, % мас.	Вміст смоли, % мас.	Вміст фенолят натрію, % мас	Час існування емульсії, хв	Стабільність емульсії
1	50	47	3	8	нестабільна
2	50	45	5	12	нестабільна
3	50	43	7	20	нестабільна
4	50	40	10	> 48 год	стабільна

Придатність отриманої емульсії для промивання ПГХ оцінювалася визначенням розчинюючої здатності отриманого зразка емульсії по відношенню до кристалічних відкладень нафталіну. Визначення динаміки розчинення проводили на спеціально виготовленій установці для визначення швидкості розчинення нафталіну ваговим методом без перемішування.

Отримані результати дають підставу для промислового застосування слабо в'язкої емульсії на основі води для розчинення відкладень нафталіну.

САМООРГАНІЗАЦІЯ АМІНОАМІДІВ КИСЛОТ РІПАКОВОЇ ОЛІЇ У ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ З ЇХ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Григорій Поп, Лариса Бодачівська, Олег Донець
Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України
Харківське шосе 50, Київ, Україна; gspop@mail.ru

Поверхнево-активні речовини на основі олій (біоПАР) є об'єктом підвищеної уваги дослідників, оскільки вони володіють не лише покращеною біорозкладуваністю і безпечністю для навколишнього середовища, а й специфічними властивостями, зумовленими різними способами впорядкування молекул в процесі самоорганізації, а відтак високою солюбілізуючою та структуруючою здатністю. Завдяки цим особливостям біоПАР є ефективними емульгаторами-стабілізаторами інвертних емульсій широкого спектру використання, зокрема, мікроемульсійних композицій із вмістом водної фази до 30 %, які можуть слугувати повноцінними заміниками рідких вуглеводневих палив. Враховуючи розмаїтий жирнокислотний склад олій, встановлення залежності властивостей біоПАР на їх основі від хімічної будови і структури в розчинах є запорукою встановлення, з одного боку, закономірностей спрямованого регулювання властивостей композиційних систем, а з іншого – синтезу в подальшому речовин з прогнозованою активністю. Для досягнення поставленої мети трансамідуванням низькоерукової ріпакової олії N,N'-біс(2-гідроксиетил)етилендіаміном нами синтезовано складну суміш ПАР, з якої фракційним розділенням виділено амідоаміни вищих жирних кислот з двома оксіетильними групами – олеодін-біс. Методами ПМР-, ІЧ- та мас-спектроскопії переконливо доведено склад і будову синтезованих біоПАР, а в об'ємі розчинів визначені макроскопічні характеристики (критичну концентрацію міцелоутворення, числа агрегації, формування відмінних за розмірами та формою надмолекулярних структур тощо). Визначальними в роботі було доведення методом малокутового розсіювання рентгенівських променів (МРРП) самоорганізації олеодіну-біс та його впливу на внутрішню поліморфну структуру й основні фізико-хімічні властивості.

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ КОКСУ НА РОЗДАВЛЮВАННЯ

*Едуард Торянік, Анатолій Журавський, Сергій Кубрак,
Олександр Гризлов*

ДП «УХІН», вул. Весніна 7, 61023, Харків, Україна; post@ukhin.org.ua

Аналіз показників якості коксу, оцінюючих його як доменне паливо, показує, що, незважаючи на їх різноманіття, адекватно пов'язаних з продуктивністю доменної печі та витратою коксу в ній, недостатньо.

Так, здатність коксу чинити опір механічним навантаженням, зокрема, стираючим та ударним зусиллям досить повно оцінюється при випробуванні коксу в барабанах різних конструкцій.

У той же час дослідження, проведені на моделі руйнування коксу в доменній печі, показали значний вплив роздавлюючих навантажень на кокс, в результаті яких зменшується середня крупність кусків коксу в міру опускання його по висоті домни.

Якщо методика, яка визначає здатність коксу чинити опір ударним та стираючим зусиллям при випробуванні в барабані, оформлена у вигляді нормативних документів ГОСТ (показники міцності M25, M40, M10), то нормативна методика, яка оцінює здатність коксу опиратися роздавлюючим зусиллям, в даний час відсутня.

Тому було вирішено створити компактну установку, що складається з комплексу устаткування, який включає в себе прес для створення зусилля стиснення, матрицю з пуансоном, для розміщення в ній зразків коксу і вимірювача зусилля стиснення (дивись рисунок).

Розробка методики та випробування нового пристрою проводилися на зразках промислового коксу ПАТ «ЗАПОРІЖКОКС». Отримані результати дозволяють зробити висновок, що розроблена нова методика визначення індексу роздавлювання повніше характеризує властивості коксу як доменного палива і доповнює методику «NipponSteel» (CSR) додатковим показником міцності коксу на роздавлювання після реакції його з діоксидом вуглецю.



ВИКОРИСТАННЯ СМОЛИ ОКСИДАЦІЙНОГО ОЧИЩЕННЯ БУРОГО ВУГІЛЛЯ В ЯКОСТІ КОМПОНЕНТУ НАФТОВИХ ПАЛИВ

Марія Швед, Сергій Пиш'єв, Юрій Присяжний, Мар'яна Тимчук
НУ «Львівська політехніка», Львів, Україна; mari4ka.ved@ukr.net

З метою зменшення викидів SO_2 у навколишнє середовище, які утворюються внаслідок спалювання високосірчастого вугілля, на кафедрі хімічної технології переробки нафти і газу Національного університету «Львівська політехніка» розроблено основи оксидційного очищення вугілля.

У випадку знесірчення бурого вугілля, як побічний продукт одержується смола деструкції органічної частини, вихід якої становить 15–20 % мас. Детально якість цієї смоли і напрямки її застосування не вивчалися.

Для встановлення напрямків застосування смоли визначали ряд її показників. Перед аналізом від смоли відфільтрували частинки вугілля, що виносилися з леткими продуктами реакції.

У табл. подано характеристики смоли розкладу бурого вугілля і порівняння їх з вимогами до паливного мазуту марки “100” згідно ДСТУ-4058-2001.

Таблиця

Характеристика палив

Назва показника	Норма за ДСТУ - 4058-2001	Фактичні показники	Метод контролю
1. В'язкість -умовна за температури 80 °С, умовні градуси -кінематична за температури 80 °С, сст	≤ 16,0 ≤ 118,0	4,59 33,08	ГОСТ 33-2000
2. Зольність, % мас.	≤ 0,14	0,085	ГОСТ 1461-75
3. Густина при 20 °С, кг/м ³	Не нормується	1048	ГОСТ 3900-85
4. Вміст сірки, % мас.	≤ 2,0	1,35	ГОСТ 2059
5. Коксивність, % мас.	Не нормується	9,48	ГОСТ 19932-99
6. Масова частка води % мас.	≤ 1,0	0,84	ГОСТ 2477-2014
7. Температура спалаху у відкритому тиглі, °С	≥ 110	114	ГОСТ 4333-2014
8. Температура застигання, °С	≤ 42	42	ГОСТ 20287-91
9. Теплота згорання, кДж/кг	≥ 39900	40031	ГОСТ 21261-91

Проаналізувавши отримані результати, можна зробити висновок, що за всіма характеристиками смола оксидційного очищення бурого вугілля відповідає вимогам стандарту до паливного мазуту марки “100” і тому може використовуватися як цей вид палива.

ТЕРМОХІМІЧНЕ СУМІЩЕННЯ ВУГІЛЛЯ З ВІДПАДКАМИ КХЗ ЯК ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ МІЦНИХ ВУГЛЕЦЕВИХ СОРБЕНТІВ

Тетяна Шендрік^{1,2}, Микола Ціба³, Любов Бован²

1-Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України; 2 – Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії (ІнФОВ) ім. Л.М. Литвиненка НАН України, Харківське шосе 50, Київ ;t_shen@rambler.ru; 3 – Інститут сорбції і проблем ендоекології НАН України

В умовах широкого попиту і застосування вуглецевих матеріалів (ВМ), в т.ч. адсорбентів, значущими є деякі параметри просторового каркасу активованого вугілля (АВ). До них відносяться механічні та електричні властивості ВМ – механічна міцність (ММ), у т.ч. міцність на стискання (важлива у проточних адсорберах зі стаціонарним шаром), стиранність (значуща у адсорберах зі зваженим шаром)б електропровідність (для АВ як електродного матеріалу в суперконденсаторах).

Дослідами ННЦ «ХФТІ» щодо впливу механічного стирання АВ на аеродинамічний опір фільтрів системи вентиляції АЕС встановлено, що міцність на стирання перспективних сорбентів повинна бути $\geq 75\%$.

Нами показано доцільність сумісного використання коксохімічних відходів бурого і низькометаморфізованого кам'яного вугілля (марка Д) для продукування карбоніату (як попередника сорбентів) з підвищеною міцністю на стиранність. За методом Бринелля оцінено ступінь суміщення різних відходів (кисла смолка, фуси, кубовий залишок) та напівпродуктів (ефективна міцність (ЕМ) сировини) суміщення вугілля і відходів та показано його залежність від типу і складу суміші. Встановлено неоднозначний (залежний від температури) вплив відходів КХЗ на вихід сокарбоніату (при 400-700 °С) з оптимізованих за складом сумішей. Показано вплив кК\оксохімічної сировини на підвищення ММ карбоніатів, одержаних з сумішей довгополум'яного вугілля (Д) і відходів. Найзначніший ефект виявлено при використанні смоли КХЗ (СКХЗ) для всіх температур карбонізації (450–700 °С), де показник міцності змінюється від 67 % (карбоніат Д) до 91–95 % для змішаних (Д+СКХЗ) карбоніатів. Активація парою карбоніатів без ізотермічної витримки дає змогу отримати міцні сорбенти з питомою поверхнею вд 100 до 300 м²/г (залежить від типу відпадків) та з показником ММ $\geq 80\%$.

**Р5 ПРОДУКТИ ОРГАНІЧНОГО СИНТЕЗУ,
ПОЛІМЕРИ І КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ
ORGANIC SYNTHESIS PRODUCTS, POLYMERIC
MATERIALS AND COMPOSITES**

**COMPOSITES BASED ON MINERAL RAW
MATERIALS**

***J. Aneli, G. Buzaladze, E. Markarashvili, T. Tatrishvili,
I. Esartia, O. Mukbaniani***

Iv. Javakhishvili Tbilisi State University,

Ilia Chavchavadze Ave 1, 0179, Tbilisi, Georgia; omar.mukbaniani@tsu.ge

Currently, more extended researches are extended on composite materials containing disperse wood products due to availability and low cost of these materials. Our work is devoted to investigation of the properties of composites based on fine dried straw and different organic and inorganic binders have been obtained with use of method of the hot pressing. Phenylsiloxane, polyethylene, colophony, wood glue and liquid glass were used as binders, concentrations of which varied in region 3-15 wt %. The experimental results are based mainly on the magnitude of interaction between the phases, which on its turn facilitates the distribution of filler particles in the composite.

The work is devoted to investigation of the composites obtained on the basis of fine dispersive powdery bamboo and some organic and inorganic binders (phenylethoxysilane, polyethylene, colophony, wood glue and liquid glass). There were investigated the strength at bending, impact viscosity, softening dependence on temperature, water absorption of composites formed by method of hot pressing. It is shown, that the measured physical parameters of these materials essentially depend on their composition – type, concentration and number of binder ingredient. It must be noted that the amount of each binder in the composites is very low (mainly 3-5 wt%, in the separate cases 10-20 wt %). The numerical data of the measured parameters show that they depend on the composition of the materials differently.

The experimental results show that at right selection of the used ingredients and their concentrations the materials with rather high exploitation properties may be obtained.

Acknowledgements.

The financial support of the Georgian National Science Foundation Grant #STCU 5892 is gratefully acknowledged.

POLYMER COMPOSITES ON THE BASIS OF EPOXY RESIN AND MODIFIED GEORGIAN MINERAL FILLERS

J. Aneli, L. Shamanauri

Institute of Machine Mechanics, Tbilisi, Georgia; jimaneli@yahoo.com

Main aim of this work is the creation of a new polymer -silicate material with high resistance to aggressive medium on the basis of epoxy resin and some mineral materials (andezite, quartz) modified by liquid glass. The composite materials with high exploitation properties such as mechanical strengthening, thermal stability, permeability, resistance to influence of sulfur acid, low diffusion coefficients were produced and the optimal content of ingredients were found thanks to use of mathematical planned experiment methods. The obtained polymer silicate composites may be used in the building technique as the coatings protecting the building surfaces from the aggressive media.

PRECONDITIONS FOR PREPARING SOLID HYDROCARBON FOAMS BASED ON MODIFIED COAL TAR PITCH

Irina Danylo, Irina Krutko

*State Higher Education Establishment «Donetsk National Technical University»
Shybankova Square 2, 85300, Krasnoarmiysk, Donetsk region, Ukraine;
91.Irishka@mail.ru; poshuk-doc@yandex.ua*

Carbon foams are widely used in various industries: petrochemical, aerospace, power engineering. Synthetic and natural polymers are the basis for carbon foams. However, search of cheaper polymeric materials is relevant nowadays.

Due to the specific physical and chemical properties and structure coal tar pitch has a set of properties that correspond to amorphous polymers. Strengthening of polymer properties by modifying coal tar pitch results in improved rheology. The modified coal tar pitch (MCTP) can be used as a polymeric material for preparing hydrocarbon foams.

Temperature and pressure have the greatest influence on the structure and properties of obtained foams. The structure of solid hydrocarbon foam has been made in different ways. The properties of modified pitch have been analyzed. Chemical blowing agents (CBA) can be used for foaming modified coal tar pitch. The mechanism includes several stages: distribution of blowing agent at modified coal tar pitch, uniform distribution of dissolved gas at the system, nucleation of gas bubbles, fixing of the structure filled with gas.

Solid hydrocarbon foams are perspective composite materials. That is why, it is expected to conduct research of the development of carbon foam samples from modified coal tar pitches according to the following scheme:

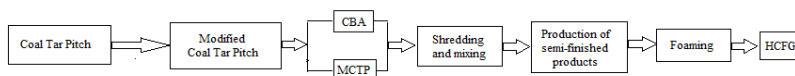


Figure 1. The scheme for preparing hydrocarbon composite filled with gas (HCFG)

STUDY OF PHYSICAL AND COLLOID-CHEMICAL PROPERTIES OF POLYMERIC REAGENTS OF "M-PAA" SERIES AND THEIR APPLICATION IN PETROCHEMISTRY

*N. Dzhakipbekova, S. Sakibaeva, G. Bymbetova, E. Dzhakipbekov, A. Isa
M. Auezov South-Kazakhstan State university, 160019, Shymkent, Kazakhstan;
dzhakipbekova@mail.ru*

The aim of this study is to search for the best basic technology to replace polymeric reagents of "M-PAA" series and their application in petrochemistry. We studied conducting polymers – acrylic polyelectrolytes. Polyelectrolytes include high molecular weight compounds containing macromolecules and ionogenic groups. Polyelectrolytes can be of natural or synthetic origin. Among natural compounds, the most known are: proteins, nucleic acids and polysaccharides such as alginic acid, heparin and the like [1].

Polyelectrolytes are: the first sample is a hydrolyzed polyacrylamide modified by sulfanol (S-PAA), the second sample is a hydrolyzed polyacrylamide modified by monoethanolamine (MEA-PAA), the third sample is a hydrolyzed polyacrylamide modified by hydrogen peroxide (HP-PAA) . They were synthesized on the basis of polyacrylamide in the medium of sodium hydroxide in the presence of modifiers. The size of HM surfactant macromolecules in the adsorption layer varies in the row: S-PAA > MEA-PAA > HP-PAA and is respectively 550 \AA^{02} , 333 \AA^{02} , 15 \AA^{02} . The thickness of the adsorption layer decreases from S-PAA to HP-PAA. Adsorption characteristics indicate that the obtained series of water-soluble "MEA PAA" polymers possess both polyelectrolyte and surfactant features, which make us, expect their effect on disperse systems.

References

[1] Tager A.A. Physics and chemistry of polymers. Moscow.: Goschimizdat, 1992, p.23-26

NOVEL POLYMERS WITH STYRYLQUINOLINE CHROMOPHORES

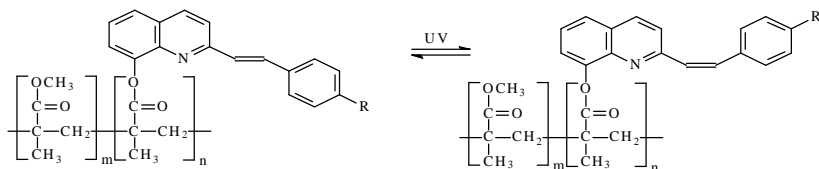
Oksana Kharchenko, Oksana Krupka, Vitalii Smokal, Aleksey Kolendo

Taras Shevchenko National University of Kyiv

Volodymyrska str. 64/13, 01601, Kyiv, Ukraine; oksana_kharchenko@ukr.net

The popularity of investigations for new materials with photochemical properties can be explained by searching the solution problems creation nanomaterials with potential application in such fields as optical devices, photonic circuits, and environmental sensor as well as in medical diagnostics. Intense researches have been carried out in connection with the creation practical optical devices that have not the deficiencies of conventional technologies [1]. Families of styrylquinolines are interesting due to their photochemical and photophysical properties [2]. The photochromic transformations are always accompanied by changes in physical properties. There are changes in dipole moment and in the geometrical structure at the molecular level, etc. Light-induced transformations from one structure to another have been studied with many organic compounds.

The common structure of synthesized polymers represented below:



where $m=3$, $n=1$, $R= -OCH_3, -H, -NO_2$

The styrylquinoline derivatives were synthesized and their structures determined by UV- and HNMR- spectroscopies. The polymerization was carried out in DMF with AIBN as initiator. The products of polymerization were characterized by HNMR, GPC, DSC. It was found that optical activity of styrylquinoline fragments is maintained in the polymers thereby photochemical properties of new polymers with styrylquinoline fragments will be according the properties of styrylquinoline compounds.

References

- [1] Suresh S., Arivuoli D.: Rev. Adv. Mater. Sci., 2012, 30, 243.
- [2] Budyka M, Potashova N, Gavrishova T. et al.: J. Photoch Photobio, 2009, A203, 100.

OBTAINING OF FOAMED POLYURETHANE MATERIALS WITH APPLICATION OF CELLULOSIC BIOMASS

Paulina Kosmela, Łukasz Piszczyk, Kamila Węsierska, Józef T. Haponiuk

*Gdansk University of Technology, Chemical Faculty, Polymer Technology
Department, Narutowicza 11/12 St., 80-233, Gdańsk ;Jozef.Haponiuk@pg.gda.pl*

The following paper presents a way of synthesis and characteristics of rigid polyurethane foams obtained from biopolyol as a result of a liquefaction of cellulosic biomass with glycerol fraction. The rigid polyurethane foams were obtained by a single step method from a two-component system with the ratio of NCO to OH groups equal 2:1. Participation of the new biopolyol in relation to the content of the commercial polyol amounted to respectively from 25 to 75% wt. The resulting systems were characterized in terms of physical, mechanical and thermal properties as well as microstructure. Based on these results, the effect of the new biopolyol content on properties of rigid polyurethane foams was determined.

COMPOSITES ON THE BASIS OF STRAW

Eliza Markarashvili

Iv. Javakhishvili Tbilisi State University,

Ilia Chavchavadze Ave. 1, 0179, Tbilisi, Georgia; markarashvili@yahoo.com

Novel composites on the basis of dry straw and different organic and inorganic binders have been obtained in the spatial moulds. Polyethoxysilane of two types (PhES-50 and PhES-80), polyethylene, colophony, wood glue and liquid glass were used as binders, concentrations of which varied in region 3-15 wt%. Spectroscopical investigations by method FTIR have shown a presence of some chemical bonds between components of the composites in result of reactions between active groups of the ingredients. These bonds may be the main reason of improving of physical mechanical and thermal properties of composites and their water resistance. Composite microstructure of the samples was studied by NMM-800RF/TRF type of optical microscope. It was shown that the composites are a multiplicity component systems, but does not show a pronounced binder in the form of insertion, which indicates that the optimum temperature of sintering is selected. In composites the gaps and cracks do not observe.

For composite materials made on the basis of straw and different hardeners and additives scanning electron microscopic and energy dispersive X-ray micro-chemical spectral analysis have been carried out.

It is established that these properties in general depend on the concentration of the binders. It is shown that the maximal values of the noted parameters for the composites appearance at relatively low concentrations of binders. Especially in case of PhES-50 and PhES-80 improved properties of composites are reached already at their 3–5 wt%. With rather high values of these parameters are characterized the composites, containing polyethylene and colophony due to their good wettability and composites containing 2-4 binders simultaneously. The experimental results show that at right selection of the used ingredients and their concentrations the materials with rather high exploitation properties may be riched.

Acknowledgements.

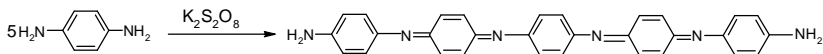
The financial support of the Georgian National Science Foundation Grant #STCU 5892 is gratefully acknowledged.

ONE STEP SYNTHESIS OF OXIDIZED FORM OF NH₂/NH₂ CAPPED ANILINE PENTAMER BY OXIDATIVE CONDENSATION OF P-PHENYLENEDIAMINE

N. Martikyan, N. Durgaryan, A. Durgaryan

Yerevan State University Armenia A. Manoogian 1, 375025, Yerevan;
durgaran@ysu.am

We have worked out a new and useful method of synthesizing N,N'-disubstituted quinonediimines using oxidative condensation of p-phenylenediamine (PPDA) in organic medium [3]. Because the oxidative condensation reaction of PPDA proceeded by a step-growth polymerization mechanism, the molecular mass of the obtained compound can be regulated by varying the PPDA/potassium peroxydisulphate molar ratio. Particularly, N,N'-bis(4'-aminophenyl)-1,4-benzoquinone diimine was the main product of the condensation of PPDA using molar ratio PPDA/potassium peroxydisulphate 4:1. The other – insoluble in methanol fraction, was formed as a result of the reaction, as well. This work has been focused on investigation of the structure of this compound. According to scheme of the reaction, 1,4-di[N(4'-aminophenyl)-1',4'-benzoquinonediimine-N'-yl]benzene – pentamer of aniline with capped NH₂/NH₂ groups, expected to be formed.



Using UV, PMR and IR spectral methods we prove the structure of this compound. It was worth to mention, that this compound had not been synthesized yet and only one possible five-step, complicated method for its synthesis on the base of the reaction of p-phenylenediamine and 4-brom-N-diphenylmethylenedianiline was proposed in literature [1]. As there is possibility of self condensation of terminal amino groups with quinonediimine groups, acetylation of obtained pentamer was carried out to obtain more stable compound. Electric conductivities of as-synthesized and doping with iodine compound were investigated and compared with that of pernigraniline.

References

[1] Y. Wang, etc., *J. Am. Chem. Soc.* 2010, 132, 10365-10373.

MAGNETIC Fe₃O₄ NANOPARTICLES: SYNTHESIS, MODIFICATION AND MICROENCAPSULATION

Roman Melnyk, Vitalii Serdiuk

*Lviv Polytechnic National University, S. Bandery street 12, Lviv, Ukraine;
Melnykroma@yahoo.com, serdjuklvov@gmail.com*

Surface modified iron oxide magnetic nanoparticles (MNPs) are the kind of novel functional materials, which find broadening application as the systems of magnetic separation and delivery in catalysis and biotechnology. The purpose of this research was to obtain polymer microcapsules with the paraffin core filled with MNPs, which can be perspective carriers of immobilized enzymes. This article presents the results of the comprehensive studying that includes: 1) the synthesis of Fe₃O₄ nanoparticles that are coated with oleic acid; 2) the microencapsulation of formed Fe₃O₄ MNPs into paraffin core using synthesized heterofunctional acrylic copolymer and identification the effects of this process on characteristics of the final magnetic microcapsules; 3) the studying properties of formed microcapsules.

The synthesis of MNPs was carried out at the optimal conditions using co-precipitation technique of crystalline salts FeCl₃·6H₂O and FeSO₄·7H₂O in the presence of ammonia solution and the modification of obtained nanoparticles was performed with oleic acid. The dispersion of the obtained MNPs was prepared in ethyl acetate and applied in the microencapsulation. Using the developed “extraction-coacervation” technique Fe₃O₄ MNPs were encapsulated into the paraffin core and covered with the heterofunctional copolymer shell. The microspheres were obtained with the strictly spherical shape and porous shell. The influence of stirring rate and temperature to the particle size and shell structure of MNPs were studied. The increasing of the stirring rate at the microencapsulation leads to the decreasing of the number-average and the weight-average particle size and the polydispersity index. Also, the microcapsule surface porosity decreases with stirring rate increase. The presence of the encapsulated Fe₃O₄ MNPs into microcapsules was identified by X-ray scattering, magnetic and magnetic visual analyses. The X-ray scattering analysis confirmed the presence of paraffin in synthesized microcapsules. The microcapsules with encapsulated MNPs possess magnetic properties after treatment with the water solution of HCl that proves the tight encapsulation of the modified magnetic nanoparticles of magnetite into the paraffin core.

REACTIVE PROTIC IONIC LIQUIDS WITH TWO DIFFERENT TYPES OF BASIC CENTRES

Valery Shevchenko¹, Mariana Gumenna¹, Alexandr Stryutsky¹,
Nina Klimenko¹, Valery Klepko¹, Vadim Shumsky¹,
Volodymyr Trachevsky², Viktor Kravchenko³

¹*Institute of Macromolecular Chemistry of the NAS of Ukraine
Kharkivske shausse 48, 02160, Kyiv, Ukraine*

²*Technical center of the NAS of Ukraine, Pokrovska 13, 04070, Kyiv, Ukraine*

³*The L.M.Litvinenko Institute of Physical Organic and Coal Chemistry of the NAS
of Ukraine, Kharkivske shausse 50, 02160, Kyiv, Ukraine*

1-((3-(1H-imidazol-1-yl)propyl)amino)-3-butoxypropan-2-ol (I, Fig.1) comprising two basic centers of different basicity which are imidazole and aliphatic amine was obtained by reaction of butyl glycidyl ether with 1-(3-aminopropyl)imidazole. Further partial (50 %, II-a, II-b) or complete (III) neutralization of the obtained compound with ethanesulfonic acid resulted in reactive protic ionic liquids (ILs) containing hydroxyl groups. Also ILs with one type of basic center with two types of counterions (IV, V) were obtained on the base of acylated derivative of (I).

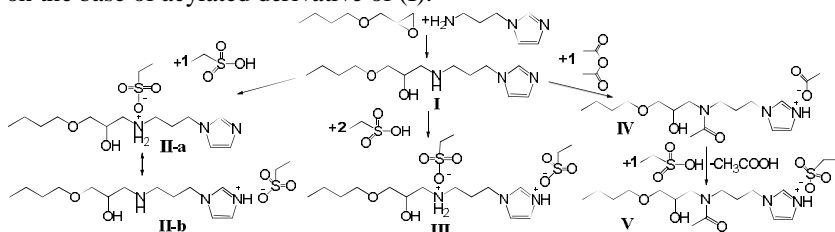


Figure 1. Shem of the ILs synthesis

The identification of synthesized compounds was carried out using IR- and ¹H NMR spectroscopy. It was found that formation of multi-center hydrogen bonds with rapid proton migration between these centers according to mechanism of intramolecular and intermolecular transfer occurs in bulk of the IL containing partially neutralized basic centers (II-a, II-b). Viscosities of the ILs range from 1.1 to 6.1 Pa·s and their conductivity values are from 2.8·10⁻⁶ to 8.35·10⁻⁵ S/cm at 20 °C under anhydrous conditions. The obtained compounds are of interest as monomers for the synthesis of polymeric analogs of ionic liquids.

COMB TYPE ORGANOSILOXANE POLYMERS ON THE BASIS OF POLYMETHYLHYDROSILOXANE

Tamara Tatrishvili

Iv. Javakhishvili Tbilisi State University,

Ilia Chavchavadze Ave. 1, 0179, Tbilisi, Georgia; tamunatat@yahoo.com

In the literature is extensive information about side-chain methylsiloxane polymers with various organic nature branching fragments which are used as solid polymer electrolyte membranes as an electro storage devices in Lithium elements. Polysiloxanes having side acrylate and methacrylate groups depending on the length of the side ester fragments can also reveal liquid crystalline properties, but in another hand, by their hydrolysis can be obtained corresponding water-soluble organosilicon acids and salts, as well as a matrix for obtaining organo/inorganic polymers.

The hydrosilylation reactions of α,ω -bis(trimethylsiloxy) methylhydrosiloxane (PMHS) ($n \approx 35$) with acrylate and methacrylate in the presence of platinum hydrochloric acid and platinum on the carbon Pt/C have been investigated at various temperatures. It was established that complete hydrosilylation of all active $\equiv\text{Si-H}$ groups do not take place and various-linked oligomers are obtained. For hydrosilylation reaction the reaction order, rate constants and activation energies were found. The structure of synthesized oligomers was determined by FTIR and NMR spectral data. For oligomers with long side groups by NMR spectra data the existence of conformers was confirmed. For synthesized oligomers gel permeation chromatography, differential scanning calorimetric and wide-angle X-ray roentgenographic investigation has been carried out.

On the basis of synthesised oligomers solid polymer eletrolyte membranes have been obtained via sol-gel processes of oligomer systems doped with lithium trifluoromethylsulfonate (triflate) or lithium bis(trifluoromethylsulfonyl)imide. For solid polymer electrolyte membranes the dependence of ionic conductivity as a function of temperature and salt concentration has been investigated.

Acknowledgement.

The financial support of the Georgian National Science Foundation Grant #STCU #5055 is gratefully acknowledged.

MODIFIED MONTMORILLONITE IMPACT ON THERMAL PROPERTIES OF RIGID POLYURETHANE FOAMS

Kamila Węsierska, Paulina Kosmela, Łukasz Piszczyk, Józef Haponiuk

*Gdansk University of Technology, Chemical Faculty, Polymer Technology
Department, Narutowicza St. 11/12, 80-233, Gdańsk, Jozef.Haponiuk@pg.gda.pl*

The paper presents the study of thermal properties of rigid polyurethane foam nanocomposites filled with montmorillonite (MMT) modified with organophosphorus flame retardant compounds. Rigid polyurethane foams were prepared by one-step with the ratio of NCO to OH groups equal 2: 1. The obtained thermal properties of the materials were examined using TGA and DMA techniques. The obtained systems were also characterized by mechanical properties under static conditions and by their physical properties.

NEW HIGH IMPACT POLY(PHENYLENE OXIDE) FROM RENEWABLE SOURCES

Zbigniew Wielgosz, Regina Jeziórska, Agnieszka Szadkowska

*Industrial Chemistry Research Institute, Rydygiera str. 8,
01-793, Warsaw, Poland; zbigniew.wielgosz@ichp.pl*

Poly(phenylene oxide) PPO exhibits a high strength, excellent heat resistance, the high glass transition temperature (210°C), and good dimensional stability. However, disadvantages such as natural brittleness, poor processability and solvent resistance limit its broader application.

In this paper, the new trends in poly(phenylene oxide) (PPO) modification were discussed. Blends of polyamide 11/poly(phenylene oxide) (PA11/PPO) toughened with ethylene-*n*-octene copolymer (EOC) grafted with glycidyl methacrylate (GMA) were prepared via melt blending in co-rotating twin-screw extruder. Morphology, mechanical, thermal and rheological properties were studied. The compatibilizing effect of functionalized elastomer on the PA11/PPO blend was proved by SEM analysis and confirmed by the significant improvement in the notched Charpy impact strength. Good toughness was resulted from the very small particle size and fine dispersion of the modifiers in the PPO/PA11 matrix.

Acknowledgements:

This work has been financially supported by project No. WND-POIG.01.03.01-14-058/09 co-financed by EU (European Regional Development Fund).

NOVEL INVERTIBLE AMPHIPHILS CONSISTING OF BRANCHED OLIGO(FLUORINE-) AND OLIGO(PEG-) METHACRYLATE BLOCKS

*Alexander Zaichenko*¹, *Natalia Mitina*¹, *Olesia Miagkota*¹,
*Anna Riabtseva*¹, *Olena Paiuk*¹, *Kateryna Volyanyuk*², *Nataliya Kinash*¹,
*Orest Hevus*¹

¹Lviv Polytechnic National University, St. Bandera str. 12, 79013, Lviv, Ukraine;
 zaichenk@polynet.lviv.ua

²I. Franko Lviv National University, Kyryla i Mefodiya str. 8, 79005, Lviv, Ukraine

The routes of tailored synthesis of novel polymeric surfactants combining hydrophobic and hydrophilic blocks of comb-like oligomers (CLO) were developed. Subsequent assemblage of novel amphiphils consists of the synthesis of hydrophobic and hydrophilic CLO with end reactive fragments and their further using as elementary blocks for assemblage of block-copolymers. We studied two main approaches of designing such surfactants. At the first stage CLO containing side monosubstituted PEG or per-fluorine alkyl branches as well as reactive end groups were synthesized via controlled solution polymerization of corresponding macromers in the presence of functional (peroxide, epoxide, amino etc) cumene derivatives as chain transfer agents. A set of water soluble and insoluble CLO of variable lengths of backbone and side branches containing different reactive end fragments were studied using analytical techniques. The developed reactive CLO were used as elementary units for construction of block-copolymers via two main routes: 1) using oligomers with end peroxide groups as macroinitiators for controlled polymerization leading to the formation of block-copolymers (Fig.1,a); 2) using oligomers with epoxide (amino, hydroxyl, etc) end groups as reagents for non-radical reactions for attachment of the blocks (Fig.1,b). Combination of blocks and combs of hydrophilic and hydrophobic nature assured surface activity of synthesized polymers and the ability to form direct and reverse micelle-like structures of different architecture and size.

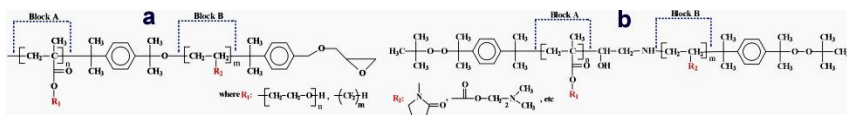


Fig. 1 The general scheme of block-copolymers design

TITANIUM CONTAINING SUPPORTED PHOTOCATALYSTS ENVIRONMENT PROTECTION PREPARED BY LOW TEMPERATURE IONS IMPLANTATION

V. Zazhigalov², V. Goncharov¹, O. Sanzhak², D. Brazhnyk²

*Institute for Sorption and Problems of Endoecology of NAS of Ukraine,
Naumov st. 13, 03164, Kyiv; zazhigal@ispe.kiev.ua*

*²Institute of Chemical Technologies (Rubezhne) of the V.Dal' East-Ukrainian
National University, Lenin str. 31, 93009, Rubizhne, Lugansk Region, Ukraine*

The neutralization of harmful waste in oil and gas industry is hard problem. The water used in this industry contain some organic compounds such as alcohols, hydrocarbons etc. One of useful method for their removal can be the photocatalytic decomposition (or oxidation).process. In the other hand most of known photocatalysts have high activity under UV-irradiation and low effective at visible light. The second problem is connected with participation of the external surface on this process only and porous bulk compounds have low activity per sample mass which accompanied by their low mechanical stability. That determine a creation of supported catalysts but the support must be thermal and mechanical stable. The best supports are metal foil or ceramic composites but their low specific surface and absence of pores create the problems with active component strong layer obtaining.

In this study the low temperature implantation method which shown the possibility of strong layer obtaining [1,2] was used for preparation of Ti-containing nanolayers on stainless steel and Ti-Zr-O ceramic. The XRD thin layer, SEM and XPS methods show that the formation of TiO_xN_y nanolayers (100-200 nm) with different values of x and y in dependence of post-treatment temperature on surface of these supports was observed. It was established that photocatalytic activity these samples in methanol, phenol and benzene (low concentration) total oxidation in water strong dependence from x/y ratio.

Acknowledgments. The study was realized with financial support of NASU Program "New materials and chemical reagents fundamental problems" (Project N 20-15)

References

1. Zazhigalov V.O., Honcharov V.V., Metallofizika Novoishie Techn., 2014, 36, 757.
2. Cherny A.A., Maschenko S.V., Honcharov V.V., Zazhigalov V.A., Proc. Phys., Springer, Berlin, 2015, 167.

ОДЕРЖАННЯ ЕПОКСИ-БУТЕНДІОЛЬНИХ ПЛІВОК

Михайло М. Братичак, Наталія Чопик, Вікторія Земке

Національний університет «Львівська політехніка»; tmbbratych@gmail.com

В роботі вивчена можливість формування епокси-бутендіольних плівок на основі промислової епоксидної смоли ЕД-20 і 2-бутен-1,4-діолу (БД) в присутності модифікованої гідропероксидом трет-бутилу смоли ЕД-20П. Затверджувачем слугував поліетиленполіамін ПЕПА.

Молекула ЕД-20П містить лабільні пероксидні групи, які здатні при нагріванні до 373К розкладатися з утворенням вільних радикалів. Молекула 2-бутен-1,4-діолу (БД) крім ненасиченого подвійного зв'язку містить дві кінцеві гідроксильні групи. Така сполука суміщається з епоксидною ЕД-20 і пероксидною ЕД-20П утворюючи однорідні суміші.

Затвердження композицій проводили, спочатку при кімнатній температурі впродовж 24 год, а потім при нагріванні 373К–403 К 15–45 хв.

Результати досліджень свідчать про те, що вміст гель-фракції в композиціях і твердість отриманих полімерних плівок залежить від кількості модифікованої смоли ЕД-20П, промислової епоксидної смоли ЕД-20 і бутендіолу БД, а також часу і температури структурування.

Найоптимальнішою композицією була вибрана, де вміст ЕД-20, ЕД-20П, БД складає 90:10:10 мас. част. Ця композиція в подальшому була використана для вивчення впливу УФ-опромінення на вміст просторово-зшитих продуктів в утворених полімерних плівках. Отримані результати вказують на те, що у формуванні просторово-зшитих плівок в композиції приймають участь як молекули смоли ЕД-20, так і ЕД-20П. При взаємодії смоли ЕД-20 і ЕД-20П з ПЕПА утворюється тривимірний полімер, до якого в результаті розкладу пероксидних груп ЕД-20П прищеплюються молекули гідроксилвмісного продукту БД. Обидва ці процеси відбуваються паралельно і призводять до високого вмісту нерозчинних продуктів вже за 4-6хв.

Суміші в яких промислова епоксидна смола частково (до 10 мас. част.) замінена на модифіковану смолу ЕД-20П дозволяє формувати плівки, які характеризуються кращою міцністю, хімічною стійкістю, мають більшу твердість і кращу стійкість до дії вологи.

СИНТЕЗ ТА ВЛАСТИВОСТІ ГІДРОГЕЛІВ НА ОСНОВІ АКРИЛАМІДУ

Н. Букартик, О. Шевчук, М. Чобіт, С. Борова, В. Токарев

Національний університет «Львівська політехніка»; chobit@polynet.lviv.ua

Останніми роками в світі проводяться інтенсивні дослідження з синтезу і вивчення властивостей полімерних гідрогелів через перспективність їх застосування в багатьох галузях. Фізико-хімічні та механічні властивості гідрогелів, а, отже, і сфери їх можливого використання визначаються природою полімеру, ступенем структурування, співвідношенням полімер : вода. Тому одержання та дослідження впливу різних факторів на характеристики полімерних гідрогелів є важливим і актуальним завданням полімерної хімії.

Дана робота присвячена дослідженню процесів одержання та властивостей зшитих полімерних гідрогелів на основі функціональних гідрофільних кополімерів. Синтез зшитих гідрогелів проводили радикальною кополімеризацією акриламід (АкАм) з акриловою кислотою (АК) або диметиламіноетилметакрилатом (ДМАЕМ). При кополімеризації АкАм та АК як ініціатор використовували персульфат амонію, який розчиняли у водній фазі. При кополімеризації АкАм та ДМАЕМ як ініціатор використовували ДАК, який розчиняли у органічній фазі. Для одержання зшитих гідрогелів використовували структуруючий агент N,N'-метилен-біс-акриламід. Дослідження кінетики синтезу зшитих гідрофільних кополімерів свідчать, що кополімеризація йде з достатньо високою швидкістю і до високих конверсій (97–99 %), а введення в реакційну суміш зшиваючого агенту несуттєво впливає на швидкість кополімеризації.

Радикальною кополімеризацією гідрофільних функціональних мономерів у водному середовищі було отримано просторово зшиті полімерні гідрогелі. Дослідження кінетики кополімеризації свідчать, що швидкість процесу для пари АкАм/АК приблизно на порядок вища, ніж для пари АкАм/ДМАЕМ. За швидкістю і ступенем набрякання отримані гідрогелі можуть бути віднесені до суперабсорбуючих полімерів і ці параметри залежать від природи кополімерного каркасу та ступеня зшивання. Отримані структуровані гідрогелі є високоеластичними, пружними матеріалами, які до того ж характеризуються достатньо високою міцністю. При цьому, після зняття навантаження зразки повністю відновлювали форму та розміри, що вказує на формування міцної сітчастої структури, яка не руйнується при навантаженнях.

СЕЛЕКТИВНА КОПОЛІМЕРИЗАЦІЯ БІФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОНОМЕРІВ ЯК МЕТОД СИНТЕЗУ АЛКЕН-ФУНКЦІОНАЛІЗОВАНИХ ПОЛІМЕРІВ

Л. Вретік, О. Ніколаєва, В. Сиром'ятников

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка
вул. Володимирська 60, 01601, Київ, Україна; lvretik@gmail.com*

На прикладі кополімеризації малеїмідо-, цитраконілімідо-феніл-метакрилату та деяких диметакрилоїльних мономерів показано, що кополімеризацією мономерів з різноактивними подвійними зв'язками з мономерами різної полярності можна синтезувати кополімери з різними подвійними зв'язками у бічних ланцюгах. Теоретичне мольне співвідношення метакрилатних та цитраконілімідних ланок у терполімері можна розрахувати, розглядаючи кополімеризацію біфункціональних мономерів з другим мономером як потрійну [1], використовуючи рівняння Фордайса-Чепіна-Прайса.

Теоретичні розрахунки узгоджуються з експериментальними даними: провести кополімеризацію стиролу і малеїмідофенілметакрилатів лише по малеїмідному подвійному зв'язку не вдається. Натомість, при кополімеризації з N-фенілмалеїмідом кополімери містять в бічних ланцюгах виключно малеїмідні подвійні зв'язки. Для кополімеризації диметакрилоїльних мономерів із стиролом узгодженість результатів теоретичних розрахунків щодо вмісту вільних метакрилатних та метакриламідних подвійних зв'язків в них є приблизною; теорія вказує лише на здатність до переважної кополімеризації за участю метакрилатних груп та підвищення селективності в разі збільшення вмісту стирольного комономеру у вихідній мономерній суміші.

References

[1] Вретік Л.О., Ніколаєва О.А., В.В. Загній, Гуменюк Л.Н., Сиром'ятников В.Г.: Укр. хім. жур., 2012, 78, № 3-4, 59.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ МЕТАЛОНАПОВНЕНИХ СОРБЦІЙНОЗДАТНИХ ГІДРОГЕЛІВ

А. Гайдук, О. Гриценко, Х. Бедльовська, О. Суберляк

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери 12, 79013, Львів, Україна; a.gaiduk92@gmail.com

Металонаповнені гідрогелі проявляють специфічні властивості, які можуть змінюватись залежно від вмісту вологи, тиску, температури та рН середовища, що відкриває нові можливості їх використання.

Принципово новим методом одержання композиційних металонаповнених полімерних гідрогелевих матеріалів є одержання частинок металу на стадії синтезу полімеру.

Метою даної роботи було дослідити основні технологічні закономірності одержання металогідрогелів на основі кополімерів 2-гідроксіетилметакрилату (ГЕМА) з полівінілпіролідом (ПВП) методом сумісного процесу одержання частинок металу під час синтезу кополімеру. Одержання частинок металів (Cu, Ni, Ag) здійснювали хімічним відновленням з їх солей. Дослідним методом встановлені оптимальні склади окисно-відновних систем, використання яких дало змогу одержувати частинки металевого наповнювача з наперед заданими розмірами, дисперсністю та структурою. Регулюванням композиційного складу та умов проведення процесу досягнуто співмірність швидкостей перебігу процесів полімеро- та металоутворення. Розроблені полімер-мономерні композиції з комбінованими ініціувальними системами, полімеризація яких відбувається за кімнатної температури з високим екзотермічним ефектом. Встановлено, що температура, до якої нагрівається реакційне середовище внаслідок екзотермії, є достатньою для перебігу хімічної реакції відновлення металу.

Опрацьована технологія є особливо актуальною як з практичної, так і з наукової точки зору, оскільки дає можливість під час формування полімерної матриці отримати частинки металу нано- та мікророзмірів, досягнути кращого, рівномірного їх розподілу та одержати матеріал з ізотропними властивостями.

К ВОПРОСУ ВЫДЕЛЕНИЯ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ИЗ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ

*Татьяна Гриднева, Александр Кравченко, Вадим Барский,
Наталья Гуревина*

*ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»
пр. Гагарина 8, Днепрпетровск, Украина;
tasya.gridneva@gmail.com, kravshenko@drpm.dp.ua, barsky_vadim@mail.ru*

В работе путем максимального извлечения углеродсодержащих компонентов повышали содержание диоксида кремния в твердом остатке рисовой шелухи. Рисовая шелуха состоит из лигнина, целлюлозы и зольной части, основным компонентом которой (85 – 90% масс.) является диоксид кремния.

Сформулирована гипотеза о механизме извлечения углеродсодержащих компонентов из рисовой шелухи жидкими экстрагентами. В соответствии с этой гипотезой подобраны экстрагенты: для извлечения лигнина этиловый спирт с добавкой от 0,5 до 2,5 % масс. соляной кислоты, для извлечения целлюлозы растворы серной кислоты. Описанные выше явления, происходящие одновременно во множестве точек объема твердой частицы, облегчают массоперенос в системе твердое тело-жидкость, «разрыхляя» макроструктуру частицы и повышая содержание в ней диоксида кремния. Сформулируем в качестве модели процесса уравнение, устанавливающее связь степени извлечения углеродсодержащих компонентов одновременно от всех технологических факторов и определим основные параметры a , b , c .

Вытекающие из предложенного механизма процессы извлечения лигнина и целлюлозы указанными экстрагентами описаны уравнениями

$$\text{для лигнина } y = b_0 + \frac{a}{1 + b \cdot e^{-cx^2}}, \text{ для целлюлозы } y = \frac{a}{1 + b \cdot e^{-cx^2}}.$$

Найдены зависимости параметров a , b , c от температуры и длительности процесса. Как показывают экспериментальные данные, предложенный механизм процесса и его результаты адекватно описываются этими уравнениями.

Достигнутые результаты послужили основой для разработки 3-х стадийного процесса, включающего извлечение лигнина, целлюлозы, сжигание неизвлеченных углеродсодержащих компонентов с получением диоксида кремния.

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕМБРАН ДЛЯ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

*Христина Демидова¹, Оксана Демчина¹, Ірина Євчук¹,
Ганна Романюк², Зеновія Коваль²*

¹*Відділення ФХГК ІФОХВ ім. Л.М. Литвиненка НАН України
вул. Наукова 3а, 79053, Львів, demchynaoksana@ukr.net*

²*НУ «Львівська політехніка», вул. С. Бандери 12, Львів, 79013*

Протонопровідні мембрани є ключовим елементом паливних елементів, тому матеріали для їх виготовлення повинні володіти певними фізико-хімічними властивостями, зокрема, високими протонною провідністю і термостійкістю. Синтез органо-неорганічних мембран (ОНМ) відбувався методом радикальної фотоініційованої полімеризації суміші акрилових мономерів: акрилонітрилу, акриламиду і калієвої солі сульфопропілакрилату за наявності золь-гель системи ТЕОС:С₂Н₅ОН:Н₂О (20 ваг. %). Протонна провідність синтезованих мембран є достатньо високою – 10⁻³ – 10⁻² См/см (Рис. 1).

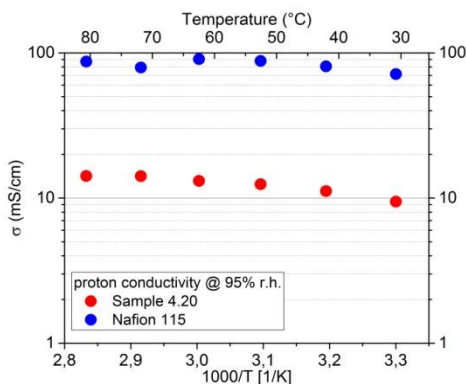


Рис. 1. Температурна залежність протонної провідності ОНМ

Проведені термогравіметричний і диференційно-термічний аналіз отриманого матеріалу підтвердили його високу термостійкість, яка у значній мірі залежить від вмісту неорганічного компоненту.

НОВІ ДИТІОКАРБАМАТИ 9,10-АНТРАЦЕНДІОНУ

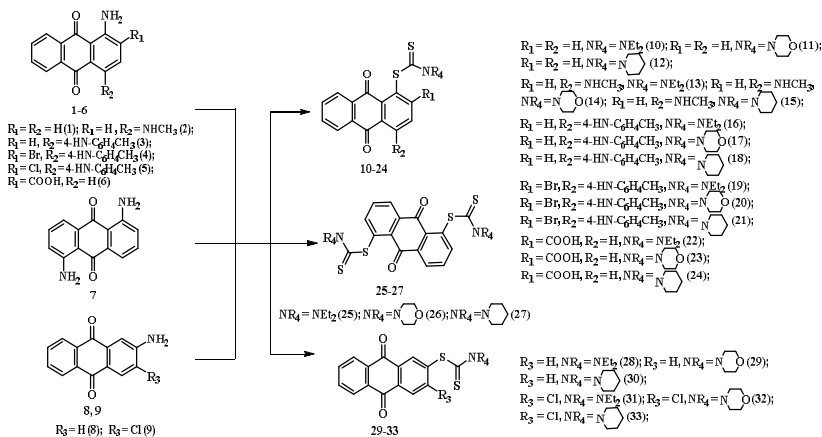
Віктор Зварич, Володимир Лунін, Марина Стасевич

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери 12, Львів, 79013 maryna_s@inbox.ru

Дитіокарбамати широко використовуються в якості прискорювачів вулканізації у виробництві гуми, колекторів при флотації руд, а також як протизадирні і протизносні присадки до мастил. Крім того, серед дитіокарбаматних похідних виявлені сполуки з високою антиоксидантною, фунгіцидною, антибактеріальною активністю. Також їх використовують в аналітичній хімії для визначення катіонів [1-3].

З метою розширення ряду дитіокарбаматних похідних та пошуку нових сполук з практично корисними властивостями, цікавим є напрямок функціоналізації цим фрагментом 9,10-антрацендіонів, похідні якого, в свою чергу, відомі широким спектром застосування та продовжують завойовувати нові галузі використання. Нові дитіокарбамати 9,10-антрацендіону були одержані за наступною схемою:



Дослідження антиоксидантної активності синтезованих дитіокарбаматів показали, що одержані сполуки проявляють антиоксидантну дію, а деякі перевищують за цим показником відомий антиоксидант «Тролокс». Одержані результати можуть служити підґрунтям для подальших досліджень щодо можливого їх використання в якості протизадирних і протизносних присадок до мастил.

СИНТЕЗ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОКСИЛ-АКРИЛОВИХ ОЛІГОМЕРІВ

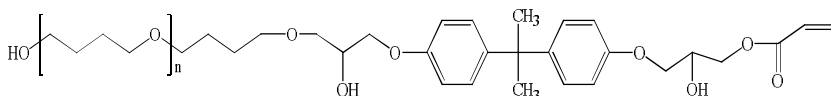
***Остан Івашиків¹, Пьотр Бруждзяк², Яцек Намєснїк²,
Олена Астахова¹, Михайло Братичак¹***

¹ Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. Ст. Бандери 12, 79013 Львів, Україна; mbratychak@gmail.com

² Гданська політехніка, вул. Нарutowича 11/12, 80233 Гданськ, Польща

Олігомери, які у своїй структурі містять різні за природою реакційно-здатні групи, знаходять застосування як зв'язуючі агенти між компонентами різноманітних полімерних сумішей. При чому, на особливу увагу заслуговують сполуки, що містять функційні групи, які здатні в процесі формування виробу реагувати як за радикальним, так і за конденсаційним механізмами.

Структуру гідроксил-акрилових олігомерів можна представити так:



Вивчено основні закономірності процесу синтезу гідроксил-акрилових олігомерів. Синтезовано, а також підтверджено структуру таких сполук за допомогою ІЧ та ЯМР спектроскопічних методів аналізу.

З використанням ІЧ-спектроскопії вивчено хімізм формування полімерних покриттів на основі діанової епоксидної смоли ЕД-20, 4,4'-дифенілметандіізоціанату, триетилентетрааміну, а також синтезованих олігомерів.

Встановлено параметри приготування і формування епоксиуретанових сумішей за участю синтезованих олігомерів. Отримані матеріали характеризуються високими фізико-механічними властивостями та рекомендовані для отримання на їх основі захисних покриттів по металу та склу.

ЗАКОНОМІРНОСТІ МОДИФІКУВАННЯ НЕНАСИЧЕНИХ ПОЛІЕСТЕРІВ ПОЛІВІНІЛХЛОРИДОМ В ПРИСУТНОСТІ ДІЕСТЕРФТАЛАТНИХ ПЛАСТИФІКАТОРІВ

Діана Катрук, Юрій Ларук, Володимир Левицький

Національний університет «Львівська політехніка»

Кафедра хімічної технології переробки пластмас

пл. Св. Юра 3/4, Львів; SatoiliukD@gmail.com

Ненасичені поліестерні смоли широко використовуються для виготовлення матеріалів і виробів різноманітного призначення, зокрема полімербетонів, штучного каменю, наливних підлог, різноманітних паст, лаків, емалей, що характеризуються високими адгезійними властивостями, хімічною стійкістю та стійкістю до атмосферного впливу. Поряд з цим, для усунення недоліків, які притаманні матеріалам на основі ненасичених поліестерних смол, зокрема крихкість, усадка, недостатня стійкість до перемінних навантажень, їх піддають модифікуванню додатками різної природи, зокрема полімерними.

Для встановлення фізико-хімічних закономірностей модифікування ненасичених поліестерів полівінілхлоридом проведені вискозиметричні, термомеханічні, ІЧ-спектроскопічні і оптичні дослідження модифікованих композицій на основі ненасичених поліестерних смол марок Estromal 11LM-02 і Estromal A023.

Виявлено, що модифікування поліестерів полівінілхлоридом у присутності діестерфталатного пластифікатора супроводжується рядом фізико-хімічних процесів, найважливішими серед яких є набрякання і часткове розчинення ПВХ у стирольному розчині поліестеру і пластифікаторі, дифузія компонентів системи, осадження полімерних макромолекул. Перебіг цих процесів в значній мірі визначається характером міжмолекулярних і міжфазних взаємодій за участю всіх компонентів, насамперед макромолекул полівінілхлориду, та призводить до відчутних морфологічних змін у поліестерній матриці.

Встановлено вплив вмісту модифікатора – полівінілхлориду і пластифікатора – дибутілфталату на термомеханічні властивості матеріалів на основі ненасичених поліестерних смол.

ОДЕРЖАННЯ ВУГЛЕВОДНЕВИХ СМОЛ З ПОБІЧНИХ ПРОДУКТІВ НАФТОПЕРЕРОБКИ

Дарія Кічура

*Національний університет «Львівська політехніка»,
ІХХТ, кафедра ТОП, вул. С. Бандери 12, Львів,*

Проблема утилізації відходів нафтохімічних та нафтопереробних процесів попри зменшення виробництва нижчих олефінів актуальна. Відтак, потреба цілеспрямованого використання фракцій рідких продуктів піролізу (РПП) етиленових виробництв, що містять чималу кількість реакційноздатних вуглеводнів. Це потенційна сировина для виробництва аліфатичних, ароматичних та коолігомерних вуглеводневих олігомерів, інтерес до яких зумовлений, перш за все, наявністю доступної сировинної бази та порівняно низькою собівартістю одержаних продуктів. Введення в структуру олігомеру функціональних груп, суттєво покращує фізико-хімічних характеристик і розширює галузі їх застосування. Суттєвим недоліком синтезованих смол є те, що вони містять лише ненасичені зв'язки. Крім цього через різноманітність сировинної бази та умови проведення процесу піролізу, постає питання визначення впливу сировини, що відрізняється багатоконпонентним складом різних за будовою й реакційною здатністю сполук.

Об'єктами досліджень були олефінвмісні фракції C_9 РПП бензину, а також фракція C_5 й комбінована фракція C_{5-9} . Процес здійснювали 4...8 годин при температурі 433...473 К, концентрації пероксидного ініціатора 0,02...0,08 моль/л. У результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що ненасиченість вихідної фракції має чималий вплив на синтез смоли. На основі проведених досліджень визначено оптимальні умови процесу олігомеризації з фракції C_9 і C_{5-9} РПП бензину, щодо впливу концентрації ініціатора та кономеру, то найкраще зарекомендували себе акрилова кислота та малеїновий ангідрид. Основні фізико-хімічні характеристики покращувались, щодо кольору, то смоли на основі фракції C_5 були майже прозорі 5 ... 15 мг $J_2/100 \text{ см}^3$, для C_{5-9} – 15 ... 20 мг $J_2/100 \text{ см}^3$, а для C_9 25 ... 40 мг $J_2/100 \text{ см}^3$.

ТЕРМОДИНАМІЧНІ ПАРАМЕТРИ РОЗЧИНЕННЯ АРИЛФУРАНОВИХ ПОХІДНИХ В АЦЕТОНІТРИЛІ*

Роман Кос¹, Яна Четвержук¹, Андрій Маршалек¹, Андрій Вахула²

¹Національний університет «Львівська політехніка»

пл. Св.Юра 3/4, 79013, Львів, Україна; phys.chem.lp@gmail.com

²Львівський національний університет ім. Івана Франка

вул. Кирила і Мефодія 6, 79005, Львів, Україна

Арилфуранові похідні належать до класу гетероциклічних сполук, які одночасно містять арильний та фурановий фрагменти. Такі сполуки володіють широким спектром властивостей, завдяки яким їх використовують у хімічній промисловості, як модифікуючі агенти. Більшість хімічних реакцій з дослідженими речовинами, відбуваються у середовищі розчинника, тому дані температурної залежності розчинності речовин в ацетонітрилі, будуть необхідні для оптимізації процесів синтезу, очистки та переробки речовини.

Розчинення 5-(2-нітрофеніл)-фуран-2-карбальдегіда (I), 5-(2-нітрофеніл)-фуран-2-карбонової кислоти (II), 3-[5-(2-нітрофеніл)-фуран-2-]-пропенової кислоти (III), 5-(2-нітрофеніл)-фуран-2-оксима (IV), 2-ціано-3-[5-(2-нітрофеніл)-2-фурил]-2-пропенаміда (V), етилового естеру 2-ціано-3-[5-(2-нітрофеніл)-2-фуран] акрилової кислоти (VI) в ацетонітрилі здійснювали за методикою [1]. Експериментальні дані обробляли методом найменших квадратів за уніфікованою формою рівняння Шредінгера: $\ln N_2 = -\Delta_{sol}H/RT + \Delta_{sol}S/R$. Температурний інтервал за якого визначали розчинність та складові рівняння представлені у таблиці.

Таблиця 1

Термодинамічні параметри розчинності досліджуваних сполук у ацетонітрилі

Речовина	Темп. інт., К	$\Delta_{sol}H$	$\Delta_{sol}S$
		кДж/моль	Дж/моль·К
I	276,0-322,1	34,54±0,54	90,4±1,8
II	300,9-321,8	24,33±0,98	27,1±3,2
III	279,3-322,6	25,06±0,37	35,6±1,2
IV	294,2-312,1	23,16±0,42	46,6±1,3
V	295,0-326,1	34,7±1,3	42,0±4,0
VI	292,5-318,9	36,63±0,79	73,0±5,6

References

[1] Собечко И.: *Вопр. хим. и хим.технологии*, 2014, 5-6, 48-52.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНТЕРКАЛЯЦІЇ МОНТМОРИЛОНІТУ ПОЛІВІНІЛПІРОЛІДОНОМ

*Володимир Красінський¹, Вікторія Антонюк¹, Томаш Гарбач²,
Людмила Дулебова³*

¹НУ «Львівська політехніка», Львів, Україна; vkrasinsky82@gmail.com

²Люблінська політехніка, Люблін, Польща; t.garbacz@pollub.pl

³Технічний університет Кошице, Кошице, Словаччина; ludmila.dulebova@tuke.sk

В даний час основну увагу в області створення шарувато-силікатних полімерних нанокомпозитів приділяють досягненню високого рівня ексfolіації нанорозмірних частинок в полімерній матриці, що визначає досягнення високих експлуатаційних властивостей. Тому актуальною проблемою є підбір ефективних органомодифікаторів шаруватого силікату, що забезпечують високу адгезію наповнювача з полімерною матрицею. Одним з використовуваних підходів до покращення термодинамічної сумісності неполярного полімеру зі шаруватими силікатами є введення полімерного полярного модифікатора.

Робота присвячена дослідженню ефективності інтеркаляції монтморилоніту (ММТ) полівінілпіролідоном (ПВП). Для досліджень використовували рентгенографічний і диференційно-термічний аналізи, а також метод екстракції.

Виходячи з результатів проведених досліджень, можна стверджувати про перебіг фізичної взаємодії між макромолекулами ПВП та ММТ за умови змішування їх водних розчинів в ультразвуковому полі частотою 22 кГц. Про це свідчить значно вища термостійкість одержаних композитів порівняно з чистим ПВП, а також рентгенографічний і диференційно-термічний аналізи та вихід золь-фракції.

Найбільш вигідною з економічної та технологічної точки зору є композиція складу ММТ:ПВП = 1:5. Розроблену монтморилоніт-полівінілпіролідонову суміш можна використовувати як модифікатор для полярних та неполярних полімерів, а також водорозчинних полімерів.

НАНОСТРУКТУРОВАНІ ПОЛІУРЕТАНОВІ СИСТЕМИ – ПЕРСПЕКТИВНІ АНТИКОРОЗІЙНІ МАТЕРІАЛИ

Нілла Ласковенко, Євген Лебедєв

*Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України
Харківське шосе 48, Київ, Україна; nilla.laskovenko@gmail.com*

Лакофарбові та полімерні покриття виконують захисні функції від руйнувань цінних природних та синтетичних матеріалів і, в першу чергу, металів. Встановлено, що при припиненні використання лакофарбових матеріалів втрата металу від корозії перевищила б їх виробництво. Проблема захисту металів від корозії стає більш гострою в зв'язку з вичерпанням природних руд і забрудненням навколишнього середовища, що підсилює хімічну корозію. В даному повідомленні наводяться результати досліджень синтезу, властивостей і застосування наноструктурованих плівкоутворюючих поліуретанів [1]. Для проведення модифікації полімерів, зокрема, сітчастих поліуретанів (ПОУ) на основі поліетерів і ароматичного поліізоціанату був використаний наноструктурований олигомер, отриманий за золь-гель методом [2]. Рентгено-структурним, функціональним, деріватографічним аналізами встановлено, що олігомери наноструктуровані, температура розм'якшення 110–130 °С, температура початку розкладання (5 %) – 300 °С. Такі олігомери білі або злегка кремові порошки, добре розчинні в більшості органічних розчинників. За рахунок високої розчинності і технологічної температури розм'якшення олігомери можуть практично використовуватися в якості модифікаторів полімерів. Прі введенні в полімерну матрицю наноструктурованого кремнійвмісного олигомерау (ТЕОС – ФТЕОС) в кількості (0,1–0,5)% змінюються фізико-хімічні та фізико-механічні властивості полімерної плівки: збільшуються адгезія до металу, відносна твердість і міцність плівки при розтягуванні, захисні властивості. Такі модифіковані поліуретани можуть бути рекомендовані як антикорозійні покриття, герметики, матеріали спеціального призначення.

References

- [1] Терещенко Т. А., Ласковенко Н. Н. Полімер-неорганічна композиція з уретанвмісною фазою. // Український хімічний журнал.-2003.- № 10.- С. 119-123.
- [2] Кузнецова В.П., Ласковенко Н.Н., Омельченко С.И.Органо-неорганические полимеры, синтез и свойства.// Композиционные, полимерные материалы. – 2000. - №2. - С. 87–91

ВПЛИВ ПРИРОДИ МЕТАЛУ НА ОСОБЛИВОСТІ СИНТЕЗУ І ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІМЕР-СИЛКАТНИХ КОМПОЗИТІВ

Андрій Масюк, Христина Левицька, Володимир Левицький

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери 12, 79013, Львів, Україна; masyukas@gmail.com

Фізичне модифікування високомолекулярними сполуками наповнювачів для полімерних композитів є одним з пріоритетних напрямів технології полімерних та композиційних матеріалів. Найважливішими характеристиками модифікованих дрібнодисперсних наповнювачів є фізико-хімічні властивості їхньої поверхні, для дослідження яких найбільш часто використовуються методи сканувальної електронної мікроскопії, ІЧ спектроскопії та методи, які базуються на виявленні закономірностей сорбції кислотно-основних індикаторів наповнювачами.

У даній роботі встановлено вплив природи і вмісту полімерних модифікаторів (полівінілового спирту і полівінілпіролідону) та осаджувачів (хлориди Ва, Cu, Co, Ni, Zn, Fe) на закономірності синтезу металовмісних полімер-силікатних композитів (ПСК) та на властивості їхньої поверхні: питому площу і кількість активних центрів. Виявлено, що значення питомої площі поверхні та кількості активних центрів відносно метиленового синього становлять 61-78 м²/г та 80-99·10⁻⁶ моль/г відповідно і залежать від природи модифікатора. У цей же час, кількість активних центрів ПСК зменшується у ряді Ni²⁺ > Zn²⁺ > Fe³⁺ > Al³⁺ > Cu²⁺ > Co²⁺ > Ba²⁺. Частинки композиту без полімерного модифікатора характеризуються монолітністю і їхній розмір є більшим на 20–30 %, ніж модифікованих.

Сорбційна здатність ПСК залежить і від природи кислотно-основного індикатора. Як для модифікованих матеріалів, так і не модифікованих, найбільша активність проявляється щодо метиленового синього та діамантового зеленого, а найнижча – бромкризолового пурпурного, що обумовлено характером міжмолекулярних взаємодій за безпосередньої участі функційних груп модифікатора і індикатора, що також підтверджено ІЧ спектроскопічними дослідженнями.

КЛЕЙОВІ КОМПОЗИЦІЇ НА ОСНОВІ ПОЛІВІНІЛОВОГО СПИРТУ З ПОКРАЩЕНИМИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Юрій Мельник, Юрій Клим, Володимир Скорохода

*Національний університет «Львівська політехніка»
вул. С. Бандери 12, 79013, Львів, Україна; yurii.ya.melnyk@lpnu.ua*

Розроблення нових та модифікування відомих клейових композицій на водній основі є актуальною проблемою хімії та технології полімерних та композиційних матеріалів. Як основу для приготування клеєвих композицій використовували полівініловий спирт (ПВС) марки Sundy PVA 088-20 з високим вмістом ацетатних груп. Досліджували вплив наповнювачів на водорозчинні клейові композиції ПВС з метою направленої модифікації їх технологічних і адгезивних властивостей. Як модифікувальні добавки були використані модифікований водорозчинний крохмаль і мінеральні наповнювачі – монтморилоніт та воластоніт у кількості 0,5...5 % мас.

Дослідженнями встановлено, що додавання до водорозчинних клейових композицій на основі ПВС мінеральних наповнювачів зменшує час схоплювання з 160 с до 120...130 с, при цьому в'язкість і текучість композицій змінюється незначно. Заміна частини ПВС на таку ж кількість крохмалю зменшує час схоплювання до 130...150 с, однак підвищує в'язкість за Брукфільдом композицій із 47 кПа·с до 70 кПа·с, причому адгезивні міцність таких композицій майже не змінюється. Клеєві композиції, що містять як наповнювач наночастинки монтморилоніту, відзначаються підвищеною адгезією до різних поверхонь. Зокрема, для пористих дерев'яних поверхонь міцність під час зсуву таких композицій після наповнення зростає з 8...9 МПа до 11...15 МПа.

Розроблені наповнені композиції є технологічними і відзначаються високою адгезією. Використання у композиціях водорозчинного крохмалю дозволяє регулювати технологічні характеристики клеїв, зменшуючи при цьому вміст полімеру в них без зниження адгезивних властивостей. А введення в композиції спеціальних мінеральних (нано)наповнювачів приводить підвищення їх адгезивних властивостей без значної зміни технологічності.

МЕТАЛІЗАЦІЯ ПОЛІМЕРІВ ХІМІЧНИМ ВІДНОВЛЕННЯМ В РОЗЧИНАХ

Володимир Моравський, Ірина Тимків, Петро Боднарчук

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери 12, Львів; vmoravsky@gmail.com

Використання попередньо металізованої полімерної сировини дозволяє одержати матеріали з тепло- та електропровідними властивостями. Такі матеріали характеризуються рівномірним розподілом наповнювача в полімерній матриці і нижчими значеннями критичної концентрації наповнювача.

Метою даної роботи було дослідити закономірності металізації поверхні полівінілхлоридного пластикату в розчинах хімічного міднення.

Для вивчення впливу щільності завантаження вихідної сировини на швидкість та ефективність осадження міді було здійснено ряд досліджень з різною початковою кількістю гранул полімеру, площа активованої поверхні гранул в 1 л розчину складала від $80 \cdot 10^{-3}$ до $480 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$. Одержані результати свідчать, що щільність завантаження має суттєвий вплив, як на швидкість відновлення міді, так і на ефективність її осадження. Із збільшенням щільності завантаження швидкість відновлення міді суттєво зростає, в цей час, як ефективність осадження зменшується. Також висока початкова швидкість реакції у випадку більших щільностей завантаження обумовлює швидке зниження рН розчину та значне сповільнення реакції відновлення міді. Суттєвий вплив на процес металізації має також початковий рН розчинів хімічного відновлення. Використання розчинів з початковим рН вище 12,5 забезпечує високу швидкість процесу, і незначне, що сприяє більш повному перебігу реакції, і як наслідок, сприяє вищій ефективності відновлення міді.

Таким чином, виконані дослідження дозволяють встановити оптимальні умови та ефективно впливати на процес відновлення міді на активованій полімерній поверхні в розчинах хімічної металізації. Змінюючи швидкість та ефективність осадження міді на полімерній поверхні можна контролювати вміст металу в полімерних композитах, що одержані з таких матеріалів, а значить і впливати на їх властивості.

ПОЛІКОНДЕНСАЦІЯ ГУАНІДИН ГІДРОХЛОРИДУ ТА ГЕКСАМЕТИЛЕНДІАМІНУ В ПРИСУТНОСТІ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ

Оксана Надтока¹, Тарас Нижник², Людмила Федорова¹

¹*Київський національний університет імені Тараса Шевченка
вул. Володимирська 64, Київ; oksananadтока@ukr.net*

²*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут», вул. Перемоги 37, 03056, Київ*

Розширення застосування полімерних матеріалів і речовин в промисловості та побуті викликає наукову і практичну зацікавленість питанням вдосконалення продуктів полімеризації відповідно до пред'явлених вимог та вивчення закономірностей для підбору оптимальних методів синтезу полімерів.

Полігексаметиленгуанідин (ПГМГ) є відомим антисептичним препаратом [1], проте досі постає питання оптимізації способу синтезу полімерного продукту з відповідною молекулярною масою та низьким вмістом вихідних речовин. Як відомо, перший чинник суттєво впливає на біоцидні властивості полімера, а другий – на розширення сфери його використання, оскільки реагенти гуанідин гідрохлорид та гексаметилендіамін, на відміну від продукту полімеризації, є токсичними речовинами.

Було розроблено метод синтезу ПГМГХ та його похідних, в якому поліконденсацію солі гуанідину з діаміном здійснюють як в присутності органічної кислоти як каталізатора, так і в присутності неорганічної солі перехідного металічного елемента. До складу таких солей входили комплексоутворюючі катіони Zn^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Cr^{3+} , Ti^{2+} та аніони Cl^- , Br^- , I^- , SO_4^{2-} , NO_3^- .

Було отримано та охарактеризовано фракції гідрохлориду ПГМГ, а також досліджено їх біоцидну активність щодо стандартних видів мікроорганізмів.

References

[1] Воинцева И.И. Полигуанидины – дезинфекционные средства и полифункциональные добавки в композиционные материалы / И.И. Воинцева, П.А. Гембицкий. – М.: «Издательство «ЛКМ – пресс», 2009. 304 с.

СИНТЕЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТАКРИЛОВИХ ПОЛІМЕРІВ З ХІРАЛЬНИМИ ТА ФОТОХРОМНИМИ БІЧНИМИ ФРАГМЕНТАМИ

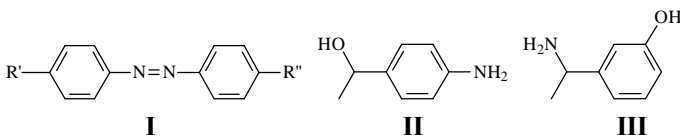
Надія Назаренко, Людмила Вретік, Оксана Надтока

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

вул. Володимирська 64, Київ; oksananadtoka@ukr.net

Нові наукові напрямки в галузі хімії та фізики високомолекулярних сполук охоплюють проблеми дизайну, синтезу й дослідження так званих «розумних» матеріалів (smart materials), керованих на молекулярному і надмолекулярному рівнях під впливом температури, механічної обробки, опромінення світлом різної довжини хвилі, дії магнітного і електричного поля тощо. Такі системи реалізуються за рахунок багатофункціональних полімерів, що містять бічні замісники, які несуть певне функціональне навантаження. Зокрема хіральні фрагменти індують утворення спіральної надмолекулярної структури (холестеричної, хіральної нематичної N* або хіральної смектичної SmC* мезофази). Функціональні фотохромні групи надають можливості керувати надмолекулярною структурою та оптичними властивостями систем під дією світла різної довжини хвилі.

В нашій роботі представлено синтез нових хіральних та фотохромних метакрилових мономерів та полімерів певної будови.



Як фотохромні бічні групи було синтезовано низку сполук на основі азобензолу (**I**). Хіральними фрагментами були синтезовані нами похідні гідроксиетилбензолу (**II**) та аміноетилбензолу (**III**).

Відомі принципи фото регулювання кроку спіралі та довжини селективного відбиття світла засновані на зміні геометрії хірального фрагмента [1]. Синтезовані багатофункціональні матеріали здатні фотоізомеризуватися із зміною геометрії їх бічних замісників, в результаті чого відбувається фото індукована зміна закручувальної сили таких фрагментів.

References

[1] А. Бобровский, Н. Бойко, В. Шibaев., «Новые фоточувствительные хиральные ЖК сополимеры» // Высокомолек. соед., Серия А. 1998. Т. 40. № 3. С. 410-418.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВСТЕЙ ЗШИТОГО ПОЛІАКРИЛАМІДУ СФОРМОВАНОГО ПІД ДІЄЮ ПОСТІЙНОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ

Людмила Орел, Валерій Демченко, Лариса Кобріна, Сергій Рябов

*Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України
Харківське шосе 48, 02160, Київ, Україна; orel-ludmila@mail.ru*

Вплив постійного електричного поля (ПЕП) на властивості поліелектролітних гелів (набухання і стиснення, деформацію та коливання) активно вивчається останнім часом. Відомо, що полімерні гелі в розчині набухають або стискаються при зміні температури, рН, складу розчину або іонного складу, інтенсивності світла, а також під впливом ПЕП.

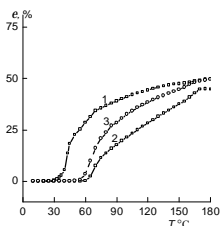


Рис. 1. Термомеханічні криві зразків ПАА, отриманих за відсутності (1) та під дією поперечного (2) та поздовжнього (3) ПЕП

Було вивчено дію ПЕП на термомеханічну поведінку полімерів на основі акриламід (АА) і метилен-біс-акриламід (МБАА). Поле діяло на гелюві плівки протягом 3 год., його напруженість складала $E=1 \times 10^6$ В/м, при цьому поверхню плівки орієнтували перпендикулярно (поперечне поле) та паралельно (поздовжнє поле) напрямку силових ліній поля, температура становила $35 \pm 2^\circ\text{C}$.

Термомеханічні дослідження полімерних систем виконували методом пенетрації в режимі одновісного постійного навантаження ($\sigma = 0,5$ МПа) на установці УИП-70М. Аналіз термомеханічних кривих зразків поліакриламід (ПАА), отриманих як за відсутності та під дією ПЕП (рис. 1, криві 1 та 2, 3), показав, що зразки, сформовані під дією ПЕП, характеризуються значно вищими значеннями величини $T_{g.}$, ніж у вихідного ПАА.

Вплив ПЕП позначився й на величині відносної деформації досліджуваних полімерних систем: ПАА, сформований під дією поперечного ПЕП характеризуються значно нижчою відносною деформацією – на $\sim 18\%$, а поздовжнього – на $\sim 7\%$, ніж ПАА, отриманий за відсутності поля.

Таким чином, під дією ПЕП формується більш впорядкована структура ПАА, яка менш здатна до відносної деформації.

ПРИЩЕПЛЕНІ КОПОЛІМЕРИ ХІТОЗАНУ І ПОЛІАКРИЛОВОЇ КИСЛОТИ ТА рН ЗАЛЕЖНІ ГІДРОГЕЛІ НА ЇХ ОСНОВІ

Марія Савка, Ольга Будішевська, Станіслав Воронов

*Національний університет «Львівська Політехніка»
вул. С. Бандери 12, 79013 Львів, Україна; budish@polynet.lviv.ua*

При створенні нових полімерних матеріалів найбажанішим шляхом є використання матеріалів природного походження, до яких відносяться полісахариди, зокрема, хітозан (Хіт). Такі матеріали використовують у медицині, фармації, косметології та інших галузях. Завдяки присутності у піранозному циклі аміногрупи Хіт розчиняється у водних розчинах кислот, а його макромолекула представляє собою полікатион, конформація якого і розчинність залежить від рН водного середовища.

Радикальною прищепленою кополімеризацією акрилової кислоти (АК), гідроксietиларилату (ГЕА) і Хіт у водному середовищі за ініціювання органічними пероксидами та 60 °С одержано прищеплені кополімери Хіт-АК-ГЕА. Після очищення від залишкових мономерів кополімери Хіт-АК-ГЕА у водному середовищі формували гідрогель.

Ступінь набрякання ксерогелів у воді становить 5000÷12000 % в залежності від вмісту Хіт і фрагментів полі(АК-ГЕА). Показано, що залежність ступеня набрякання ксерогелю від його складу має складний характер (здебільшого – екстремальний), що зумовлено одночасною присутністю аміногруп фрагментів хітозану та карбоксильних груп АК і залежить від рН середовища.

Одержані ксерогелі Хіт-АК-ГЕА були наповнені водорозчинними речовинами, зокрема, барвником малахітовим зеленим та амінокислотами абсорбуванням з водного середовища. Показано, що вивільнення цих речовин з наповнених ксерогелів має екстремальну залежність від рН водного середовища: максимальне вивільнення спостерігається при рН 1,5 та при рН 11,0, а мінімальне – при рН 6,0.

Представлені гідрогелі можуть бути використані як рН-залежні абсорбенти для абсорбування і вивільнення водорозчинних речовин при створенні терапевтичних систем доставки лікарських препаратів та біологічно-активних речовин у фармації та косметології.

СИНТЕЗ ТА ЕЛЕКТРООПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІМЕРІВ ТА ПОЛІМЕТАЛОКОМПЛЕКСІВ НА ОСНОВІ ПОХІДНИХ АЗОБЕНЗОЛУ

І. Савченко, М. Давиденко, Л. Ольховик

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
кафедра хімії високомолекулярних сполук,
вул. Володимирська, 60, 01601, Київ, Україна; iras@mail.univ.kiev.ua*

Серед наукових напрямків, що розвиваються в галузі фотохромних матеріалів значне місце посідають дослідження, які спрямовані на створення та вивчення фотоактивних полімерів, зокрема азополімерів. Особливістю азополімерів є те, що під дією лінійно поляризованого світла, яке поглинається азобензольними групами, в них з'являється наведена поляризація, зміна якої можлива в зовнішньому електричному полі. Ці властивості азополімерів дозволяють створювати нові матеріали: середовища для запису поляризаційних голограм і орієнтації рідких кристалів, електрооптичні модулятори, матеріали з нелінійно оптичними властивостями, які мають широкую область практичного використання [1-3].

Нами синтезовані нові мономери, металокомплекси з кобальтом і полімери на основі похідних азобензолу. Загальна формула нових полімерів наступна

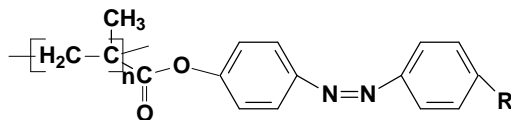


Рис. 1. Будова одержаних сполук доведена даними ПМР- УФ- та ІЧ-спектроскопії.

Досліджено спектри поглинання і пропускання лінійно поляризованого світла до і під час включення зовнішнього електричного поля плівок полімерних матеріалів.

References

- [1] Nicolescu F. A., Jerca V. V., Vuluga D. M., Vasilescu D. S.: Polym. Bull., 2010, 65, 905.
- [2] Zhang Y., Wang Q., Yang G.: J. Inorg. Organomet. Polym., 2012, 22, 48.
- [3] Prasad L. Chinese J. of Pol. Sci., 2014, 32, 5, 650.

ГІДРОГЕЛЕВІ ГРАНУЛЬНІ ТЕРАПЕВТИЧНІ СИСТЕМИ З РЕГУЛЬОВАНИМ ВМІСТОМ ЛІКАРСЬКОЇ СУБСТАНЦІЇ

Наталія Семенюк, Олена Козут, Анастасія Дуда,

Володимир Скорохода

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери 12, 79013, Львів, Україна; natsemenyuk@yahoo.com

Досліджено закономірності та встановлено оптимальні умови одержання гідрогелевих гранульних систем контрольованого вивільнення суспензійною кополімеризацією 2-гідроксіетилметакрилату з полівінілпіролідом. Гідрогелеві системи одержували двома способами. За першим (двостадійним) способом суспензійною кополімеризацією одержували гранульні гідрогелі, які потім насичували лікарською речовиною з її водних або спиртових розчинів. За другим способом полімерні частинки одержували в одну стадію суспензійною кополімеризацією 2-гідроксіетилметакрилату з полівінілпіролідом у присутності ліків.

Двостадійний метод одержання гранульних пролонгаторів ліків має той суттєвий недолік, що сорбційна здатність гідрогелів обмежена і зазвичай не перевищує 0,01 г лікарського засобу на 1 г полімеру. Тому авторами запропоновано одностадійний спосіб, який передбачає синтез гранульних кополімерів у присутності ліків. Як лікарські засоби були використані тіотриазолін, омепразол, ізоніазид, амлодипіну бензоат. Виконані дослідження впливу ліків на суспензійну кополімеризацію композицій, а також на гранулометричних склад полімерних частинок. Додавання в полімер-мономерну композицію ліків призводить до зменшення розмірів полімерних частинок з 0,5...1 мм до 0,2...0,4 мм. Найменші за розмірами частинки одержані у присутності ізоніазиду (0,2 мм), а найоднорідніші □ за вмісту у композиції омепразолу.

Запропонований метод дає змогу на порядок збільшити вміст лікарської субстанції в полімерній матриці і відкриває широкі можливості направленої зміни швидкості та тривалості вивільнення ліків у середовищі дії.

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ФОТОПОЛІМЕРНИХ АДГЕЗИВНИХ НАНОМАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПОЛІГРАФІЇ І ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

*Валентина Сисюк, Василь Гранчак, Володимир Грищенко,
Петро Давискиба*

*Інститут хімії високомолекулярних сполук НАНУ,
Харківське шосе 48, Київ; sisyuk-valentina@yandex.ru
Інститут фізичної хімії НАНУ, Науки 31, Київ; granchakvm@ukr.net*

Проведена розробка наноконпозиційних адгезивних матеріалів УФ-затвердження для одержання захисних покриттів, інформаційних зображень для технологій поліграфії та приладобудування. Застосування таких матеріалів дозволяє за допомогою актинічного випромінювання виконувати конструювання структури полімеру, включаючи в полімерну матрицю певну кількість структурованих кремнійорганічних фрагментів, з подальшим формуванням нанорозмірних систем із заданими властивостями.

Удосконалення технологічного процесу одержання полімерних матеріалів із високими адгезійними властивостями до різних матеріалів (полімерні плівки, крейдований папір, картон, кераміка, метали) пов'язане із синтезом фотополімеризаційних систем на основі уретанаакрилатів і епоксіакрилатів, високоефективних фотоініціаторів, кремнійорганічних олігомерних модифікаторів. Застосування модифікаторів дозволяє змінювати структуру композиційного матеріалу та регулювати властивості полімерного покриття відповідно до його призначення.

Досліджено фотохімічні, фізико-механічні, адгезійні властивості модифікованих фотоадгезивних матеріалів, їх експлуатаційні характеристики при застосуванні в поліграфії в процесах оздоблення друкованої продукції, пакування, а також в мікроелектроніці для склеювання оптичних вузлів приладів високої точності.

Розроблені матеріали заміняють дорогі імпортні аналоги, є конкурентоспроможними, широкого спектру застосування, усувають існуючі недоліки, є більш дешевими, енергозберігаючими, забезпечують високу якість та довговічність продукції.

ОДЕРЖАННЯ (КО)ОЛІГОМЕРІВ НА БАЗІ ВУГЛЕВОДНЕВОЇ ФРАКЦІЇ C₉, ДИСПЕРСІЙНИМИ МЕТОДАМИ

*Роман Субтельний, Оксана Оробчук, Уляна Фуч, Микола Цяпа,
Василина Луців*

*Національний університет «Львівська політехніка»
вул. С. Бандери 12, 79013, Львів; roman.o.subtelnyi@lpnu.ua*

Для промислових методів ініційованої олігомеризації вуглеводневих фракцій характерними є: висока температура реакції (453...473 К), значна тривалість реакції (6...8 год.), складність виділення цільових продуктів, достатньо високе їх забарвлення (40...100 мг I₂/100 мл), що істотно впливає не лише на властивості, а й на собівартість коолігомеру. Частково усунути їх пропонується шляхом проведення коолігомеризації фракції C₉ у дисперсійному середовищі (вода), а саме емульсійної та суспензійної із використанням розчинного у мономері ініціатора.

Емульсійну коолігомеризацію проводили із використанням водорозчинних ініціаторів (персульфат калію, пероксид водню) із використанням аніоноактивних та неіоногенних емульгаторів 1-го роду.

Суспензійна коолігомеризація відбувається у краплинах мономеру у яких розчинений ініціатор (пероксид бензоїлу, гідропероксид ізопропілбензолу), як стабілізатор суспензій використовували полівініловий спирт.

Коолігомеризацію проводили протягом 1...3 год у діапазоні температур 323...353 К, при цьому основним основними смолоутворювальними компонентами є стирен та його похідні. Під час олігомеризації одержуємо (ко)олігомер в розчині вуглеводнів, що не беруть участі в реакції (ксилоли, дициклопентадієн). Одержані продукти одержуються з виходом 18...23% мас., показником кольору 20-30 мг I₂/100 мл, молекулярною масою 550-800.

ЕПОКСИФЕНОЛЬНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ МЕТАЛЕВИХ ВИРОБІВ ВІД КОРОЗІЇ

Юліана Суворова, Олег Черваков, Марина Андріянова

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
вул. Гагаріна 8, 49005, Дніпропетровськ, Україна; andriianova@ukr.net*

Епоксифенольні композиції широко використовуються для одержання покриттів спеціального призначення. Однією з найважливіших галузей їх використання є створення захисних покриттів металевих поверхонь від руйнівної дії корозійно-активних середовищ, механічного впливу тощо. Крім того, вони характеризуються високими показниками механічної міцності, адгезії, водо- і хімічності.

Раніше нами було розроблено метод синтезу плівкоутворювачів на основі бутанолізованих продуктів конденсації дифенілолпропану та формальдегіду (БДФО), модифікованих тригліцеридами тваринного або рослинного походження [1].

Метою даної роботи було дослідження фізико-механічних характеристик плівок покриття на основі епоксифенольних композицій, отриманих шляхом суміщення БДФО та епоксидної смоли ЕД-20.

Встановлено, що отримані композиції при кімнатній температурі здатні утворювати плівки покриття з високим комплексом фізико-механічних властивостей (твердість до 0,6 ум.од., еластичність покриття – 1 мм, висока адгезія до металів у тому числі і до алюмінієвих сплавів).

Згідно даних термогравіметричного аналізу розроблені плівкоутворювачі працездатні при температурах до 175 °С. За результатами прискорених досліджень встановлено, що отримані покриття характеризуються відмінними атмосферо- і хімічністю. Це дозволяє їх рекомендувати як лакофарбовий матеріал для захисту виробів з металів та алюмінієвих сплавів від корозії.

Література

[1] Суворова, Ю. А. Покриття на основі продуктів конденсації дифенілолпропану та формальдегіду для захисту металів від корозії / Ю. А. Суворова, О. В. Черваков // Фізико-хімічна механіка матеріалів. Проблеми корозії та протикорозійного захисту матеріалів. – 2014. – Т. 1, Спец. вип. №10. – С. 361–367.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕРМОСТІЙКОСТІ ОРГАНО – НЕОРГАНІЧНИХ КОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ МГФ-9 – ТЕОС

*Галина Хованець¹, Олена Макідо¹, Вікторія Кочубей²,
Юрій Медведєвських¹*

¹ Відділення фізико-хімії горючих копалин ІФОХВ ім. Л. М. Литвиненка НАН України, вул. Наукова За , 79060, Львів, Україна; khovanets_galyuna@ukr.net

² Національний університет «Львівська політехніка»
вул. С. Бандери 12, Львів, 79013, Україна

Гібридні органо-неорганічні композити (ГОНК) є перспективними завдяки своїм унікальним характеристикам, що забезпечуються поєднанням органічної та неорганічної складових системи. Зміна умов проведення синтезу та співвідношення органічної і неорганічної фаз дає можливість регулювання властивостями композитів: термомеханічними, теплофізичними, електричними тощо.

Вплив вмісту неорганічного компонента на термомеханічні та термічні властивості ГОНК, одержаних *in situ* золь-гель методом, проводили для композитів на основі системи МГФ-9–ТЕОС в широкому діапазоні зміни складу органічної та неорганічної складових.

Дослідження проводили методом термогравіметричного аналізу, який полягає у вимірі втрат ваги зразком у міру його безперервного нагрівання, та методом термомеханічного аналізу, що відображає поведінку композитів в умовах впливу температури та механічного навантаження. Одержані дані показали, що введення неорганічного наповнювача ТЕОС у матрицю полімеру МГФ-9 сприяє зростанню термостабільності матеріалу. Залежність термостійкості від вмісту ТЕОС є складною, що пов'язано із фактором структури утвореного композиту. За умови утворення слабких водневих зв'язків між органічним та неорганічним компонентами системи МГФ-9-ТЕОС може виникнути структура, в якій органічні молекули включені у неорганічні сітки гелю, що формується, або, неорганічні молекули чи їх агломерати захоплені в органічні макроструктури. Серед досліджених зразків ГОНК кращими показниками володіє композит МГФ-9 : ТЕОС = 90 : 10 % об., для якого характерне високе значення модуля високоеластичності та підвищена термостійкість в порівнянні з іншими композитами.

СИНТЕЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЛІКАРБОКСИЛАТНИХ ДЕЕМУЛЬГАТОРІВ

Федір Цюшко¹, Зіновій Ільницький², Андрій Гладій¹,
Йосип Ятчишин¹, Марта Ларук¹

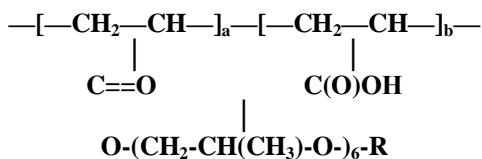
¹ Національний університет «Львівська політехніка»

вул. Ст. Бандери 12, 79013, Львів; fedir.i.tsiurko@lpnu.ua

² НВК «ГАЛИЧИНА», вул. Стрийська, 443, 82106; Дрогобич; renatm@ukr.net

Полікарбоксилатні полімери на основі акрилових мономерів, що містять в макромолекулі бокові поліоксіпропіленові фрагменти можуть застосовуватись як деемульгатори сирій нафти та інших органо водяних емulsionей.

Нами розроблені методи синтезу нових водорозчинних полікарбоксилатів, шляхом кополімеризації у водному середовищі акрилової кислоти з моноакрилатом поліпропіленгліколю та його фталевого і мелеїнового естерів, такої будови:



де **R**: —H, або —C(O)—C₆H₄—C(O)OH або —C(O)—CH=CH—
C(O)OH,
a: 10-20 % мол.

Рис. 1. Полікарбоксилатні деемульгатори

Розроблені методи синтезу не вимагають складного обладнання і дозволяють отримувати полікарбоксилати заданої молекулярної маси (3-10 тис) з доступної промислової сировини без використання органічних розчинників.

Проведені випробування синтезованих полікарбоксилатів, як деемульгаторів стійких нафто-водних емulsionей, показали, що за концентрацій 50-100 г на тону суміші вони значно ефективніші за широко вживані деемульгатори Дисольван 2830 і Д-701.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОРГАНОПЛАСТИКІВ НА ОСНОВІ ТЕРМОПЛАСТІВ

О. Чигвінцева, В. Киприч

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
вул. Ворошилова 25, 49600, Дніпропетровськ; diso@i.ua*

Відомо, що більшість деталей вузлів машин та механізмів із полімерних композитів (ПК) працюють в умовах нестационарних теплових полів. При роботі в умовах високих навантажень і швидкостей ковзання у вузлах тертя відбувається суттєве тепловиділення, що призводить до різкого зростання коефіцієнта тертя і зношування пластиків. Внаслідок малої теплопровідності поверхня виробів із ПК швидко нагрівається, що призводить до виведення з ладу деталей. Тому практична цінність виробів із ПК істотно залежить від їх теплофізичних характеристик [питомої теплоємності (C_p) і коефіцієнта теплопровідності (λ)], а вивчення закономірностей зміни і регулювання теплофізичних властивостей є вельми актуальним практичним завданням.

З метою вивчення теплофізичних властивостей були дослідженні температурні залежності C_p і λ ОП на основі термопластичних в'язучих: поліаміду-6 (ПА-6), сульфарилу (СФ), полікарбонату (ПКР) та поліарилату (ПАР), армованих полігетероариленим органічним волокном у кількості 25 мас. %. Встановлено, що вказані теплофізичні показники суттєво залежать від природи термопласту. Найбільш високі значення C_p в інтервалі температур 323-448 К мають ОП на основі ПА-6 (1,5-3,9), незначно відрізняються значення C_p для складних полієфірів ПКР і ПАР (1,33-2,17 та 1,26-1,94 відповідно), а C_p ОП на основі СФ знаходиться в межах 1,18-1,72 кДж/моль · К. Мінімальні значення λ мають ОП на основі ПА-6 (0,26-0,30), максимальні – ОП на основі СФ (0,61-0,63), а для ОП на основі полієфірних в'язучих ПКР і ПАР знаходяться в межах 0,46-0,33 і 0,29-0,31 Вт/м·К відповідно. Таким чином, в залежності від природи термопластичної матриці ОП в порядку покращення теплофізичних властивостей можна розташувати у наступний ряд: сульфарил > полікарбонат > поліарилат > поліамід-6.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИБОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОРГАНОПЛАСТИКІВ НА ОСНОВІ ПЕНТАПЛАСТУ

О. Чигвінцева¹, О. Кліменко¹, К. Варлан²

*¹Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
вул. Ворошилова 25, 49600, Дніпропетровськ; diso@i.ua*

*²Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара,
пр. Гагаріна 72, 49010, Дніпропетровськ*

З метою покращення трибологічних властивостей простий поліефір пентапласт армували органічними волокнами (ОВ) терлон та лола у кількості 15 мас. %. Вивчення впливу питомого тиску (P) на коефіцієнт тертя зразків пентапласту і органопластиків (ОП) на його основі, показав, що для вихідного полімеру в інтервалі $P = 1.26-1.36$ МПа коефіцієнт тертя зменшувався від 0.52 до 0.47, тоді як для ОП, що містить терлон, коефіцієнт тертя знаходився у межах 0.38-0.24 і знизився на 27–54 % у порівнянні з полімерним в'язучим. Коефіцієнт тертя ОП, що містить волокно лола, змінювався в залежності від умов проведення досліджень від 0.48 до 0.41, а зразки ОП були працездатними при $P = 1.26-1.49$ МПа. Визначення інтенсивності лінійного зношування ОП, показало, що при зростанні питомого тиску від 1.26 до 1.36 МПа знос пентапласту збільшився більш, ніж у 2.5 разів, а при $P > 1.4$ МПа спостерігався катастрофічний знос зразків полімеру. Органопластик на основі волокна лола, почав інтенсивно зношуватись при $P > 1.5$ МПа, а найбільш зносостійкими були зразки ОП, що містить волокно терлон. При навантаженнях 1.26–1.81 МПа знос ОП на основі терлону був несуттєвим і лише при $P > 2.5$ МПа спостерігалось значне зростання інтенсивності лінійного зношування зразків. Це можна пояснити тим, що в цих умовах в зоні тертя розвивається температура, близька до температури розм'якшення пластиків. Відбувалось схоплювання зразків з поверхнею сталюого контртіла, що призвело до зростання коефіцієнта тертя і інтенсифікації процесу їх зношування. Таким чином, кращий комплекс трибологічних властивостей мали зразки ОП на основі волокна терлон. Було отримано зносостійкий матеріал, який може працювати при $P \leq 2$ МПа, має низький коефіцієнт тертя, що дозволяє рекомендувати його для застосування у вузлах тертя машин і механізмів.

ОДЕРЖАННЯ ПЛАСТИФІКАТОРІВ ІЗ ВІДХОДІВ СПИРТОВОГО ВИРОБНИЦТВА

М. Чобіт, Ю. Панченко, В. Васильєв

Національний університет «Львівська політехніка»

Спиртова промисловість України являється однією з найбільш розвинутих галузей харчової промисловості. На сьогоднішній день не вирішена проблема утилізації такого продукту спиртового виробництва як сивушна олія. Щороку в Україні при виробництві спирту її утворюється близько 2 тис.тон.

Метою цієї роботи було дослідження можливості переробки відходів спиртового виробництва для одержання пластифікаторів. Для цього вивчався процес естерифікації сивушної олії фталевим ангідридом. При використанні як каталізатору H_2SO_4 спостерігалась більша швидкість реакції, ніж при використанні H_3PO_4 . Але недоліком її використання було значне обвуглення фталевого ангідриду.

Для підтвердження пластифікуючих властивостей отриманої суміші фталатів використовувався екструзійний пластомір типу «ИИРТ». Визначено, що при додаванні до ПВХ суміші естерів спостерігається зростання у 14 (при 20%_{мас}) та у 10,5 (при 10 %_{мас}) разів показника текучості. Отримані термомеханічні криві свідчать, що при збільшенні вмісту пластифікатора в ПВХ збільшується його пластичність. Так, визначена температура склування ПВХ без пластифікатора склала 356К, при використанні 10 % пластифікатора – 343 К, при 20 % – 333 К.

Таким чином, у результаті проведених досліджень доказано можливість використання сивушної олії для синтезу пластифікаторів на основі фталатів. Досліджено особливості процесу естерифікації сивушної олії та вплив каталізаторів на його протікання. Методом газорідної хроматографії та ІЧ-спектроскопії визначено наявність у складі одержаного продукту фталатів спиртів, які містить сивушна олія. Дослідженням температури склування і показника текучості розплаву встановлено пластифікуючі властивості отриманого продукту. Так, при використанні одержаного пластифікатора у кількості 20 % мас. суміші, температура склування зменшилась на 23 °С, а показник текучості розплаву збільшився у 14 разів.

ПЕРОКСИДНІ ФЕНОЛ-ФОРМАЛЬДЕГІДНІ ОЛІГОМЕРИ ЯК ДОДАТКИ ДО БІТУМ- ПОЛІМЕРНИХ СУМІШЕЙ*

Олена Шищак¹, Галина Зубик², Михайло Братишак¹, Ярина Тураб¹

¹Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С.Бандери 12, 79013, Львів, Україна; oshyshchak@gmail.com

²Університет Білостоку, вул. Гуртова 1, 15-399 Білосток, Польща

Модифіковані фенол-формальдегідні олігомери, які містять у своїй структурі пероксидні групи (ПФФО), при нагріванні до температури вище 393 К розкладаються з утворенням вільних радикалів, які внаслідок рекомбінації взаємодіють як із компонентами бітум-полімерної суміші, так і між собою з утворенням продуктів більш складної будови.

Синтез ПФФО проводили в тригорлому реакторі, обладнаному механічною мішалкою із затвором, зворотнім водяним холодильником та термометром. Вихідні та допоміжні речовини: фенол-формальдегідний олігомери новолачного типу, ізопропіловий спирт, гідроксид калію, пероксидний олігомер (пероксидна похідна епоксидної смоли ЕД-24), толуол, оцтова кислота.

Бітум-полімерні суміші одержували шляхом додавання ПФФО при постійному перемішуванні до нагрітого до певної температури бітуму. Суміш готували на лабораторній установці в металічній ємності, обладнаній термометром, регулятором нагріву та мішалкою. Суміш витримували при постійному перемішуванні за заданої температури протягом певного часу.

Експериментальні результати дають можливість запропонувати такі умови використання олігомеру: вміст– 1 мас. част. на 100 г бітуму, температура процесу 463 К та тривалість 1 година. Отримані бітум-полімерні суміші у порівнянні з вихідним бітумом характеризуються значно вищою адгезією та дуктильністю.

ВПЛИВ СКЛАДУ ТА МЕТОДУ ФОРМУВАННЯ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ І ТРАНСПОРТНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИЦІЙНИХ ГІДРОГЕЛЕВИХ МЕМБРАН

Галина Яцульчак, Юрій Мельник, Володимир Цвик, Олег Суберляк

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери 12, Львів, 79013, Україна; yuriy.ua.melnyk@lpnu.ua

Композиційні полімерні мембрани, які одержують методом фазової інверсії, характеризуються значною товщиною щільного розділювального шару та асиметричністю структури. Альтернативою є створення композиційних полімерних мембран із селективним щільним розділювальним шаром.

Як підкладки використовували гідрогелеві мембрани на основі рідкоструктурованих кополімерів гідроксіетилметакрилату та полівінілпіролідону (ПВП) до складу яких на стадії полімеризації додатково вводили поліетиленгліколь (ПЕГ-400). Модифікування гідрогелів здійснювали нанесенням (ультра)тонких плівок із мурашинокислих розчинів модифікувальних сумішей поліаміду-6 (ПА-6) з ПВП контактним методом із поверхні рідкої органічної фази.

Встановлено, що під час модифікування гідрогелевих мембран тонкими ПА-6–ПВП плівками зростає їхня міцність. Зокрема композиційні мембрани, модифіковані полімерною сумішшю на основі поліаміду 6, яка містять 5 % мас. ПВП зростає їх міцність при прориві з 0,83 МПа до 1,12 МПа і відносне видовження в момент розриву з 65 % до 87 %. Виявлено, що введення до складу гідрогелів ПЕГ не знижує міцності мембран, а композиційні ПЕГ-вмісних мембрани відзначаються вищою осмотичною проникністю для натрію хлориду, ніж мембрани на основі кополімерів ГЕМА–ПВП, причому їхня проникність зростає за збільшення вмісту ПВП у модифікувальних сумішах.

Дослідження підтвердили ефективність модифікування гідрогелевих мембран проникними тонкими поліамідними плівками. Варіювання композиційного складу гідрогелевого та модифікувального шарів дозволяє направлено регулювати міцнісні і транспортні характеристики синтезованих композиційних полімерних мембран.

АВТОРСЬКИЙ ПОКАЖЧИК AUTHOR'S INDEX

- Akimov A. 68
Aneli J. 143, 144
Arakelyan R. 60
Bannikov L. 112, 119
Bashta B. 73
Bobrowska D. 51
Boichenko S. 10, 43, 92,
93
Bortyshevskii V. 115
Borzędowska K. 57
Bratychak M. 7, 73
Brazhnyk D. 157
Brei V. 53, 78
Brostow W. 50, 73
Bujnowska E. 62
Buzaladze G. 143
Bymbetova G. 146
Chen I. 50
Danylo I. 147
Dębińska E. 113
Drozd A. 9
Durgaryan A. 60, 150
Durgaryan N. 60, 150
Dzhakipbekov E. 146
Dzhakipbekova N. 146
Echegoyen L. 51, 64, 69
Esartia I. 143
Eskaliyeva G. 68
Fałynowicz H. 37
Figovsky O. 11, 58
Forester S. 50
Goncharov V. 157
Granowski G. 50
Grytsenko O. 66
Grzechowiak-
Milewska J. 8
Gumenna M. 152
Haponiuk J. 56, 148,
154
Hejna A. 56
Hevus O. 156
Hnatchuk N. 50
Iakovlieva A. 43, 92, 93
Ilchuk H. 13
Inshina O. 78
Isa A. 146
Ivashchuk O. 114
Ivasiv V. 75
Jamanek D. 67
Janik H. 57
Jędrzejowska-
Tyczkowska H. 9
Jesionek B. 34
Jeziorska R. 48, 65, 67,
155
Jumadilov T. 68
Kaczmarczyk J. 37
Karsten B. 50
Karys E. 34
Kaulin V. 61
Kharchenko O. 147
Khomeiko K. 78
Khristova T. 55
Kinash N. 156
Klepko V. 152
Klimenko N. 152
Kolendo A. 47, 147
Kondaurov R. 68
Korz R. 115
Kosmela P. 56, 148, 154
Kossowic L. 8
Kravchenko V. 152
Krupka O. 147
Krutko I. 61, 145
Kruzal A. 67
Kudryavtsev P. 58
Kułażyński M. 37, 120
Kuszewski H. 43, 92, 93
Kut L. 116
Lejda K. 43, 92, 93
Leykin A. 11
Lobland H. 50
Machowska H. 41, 100
Madej A. 34
Magerramova M. 54,
117, 118
Markarashvili E. 143,
149
Martikyan N. 150
Melnyk R. 151
Miagkota O. 14, 156
Minko S. 49
Miraqyan N. 60
Mitina N. 14, 156
Moravskii V. 66
Mukbaniani O. 52, 143
Mykhailiv O. 51, 69
Nebesna Y. 75
Nebesnyi R. 75
Nykulyshyn I. 63
Paiuk O. 156
Panasiuk M. 62
Pikh Z. 75
Piszczyk L. 56, 148, 154
Plonska-Brzezinska M.
51, 64, 69
Prudius S. 77
Reutskyy Vik. 114
Reutskyy Vol. 114
Riabtseva A. 156
Sachuk O. 59
Sakibaeva S. 146
Salmanova N. 54, 117,
118
Sanzhak O. 157
Satsiuk K. 61
Sęk J. 44
Serdiuk V. 151
Shamanauri L. 144
Shapovalov L. 11
Shevchenko V. 152
Shevchuk O. 13

Shpyrka I. 75
 Shtyka O. 44
 Shumsky V. 152
 Sienkiewicz M. 57
 Sitnik A. 121
 Słota-Valim M. 9
 Smirnova A. 119
 Smokal V. 147
 Srinivasan A. 50
 Stasiński J. 67
 Strojwas A. 34
 Stryutsky A. 152
 Suberlyak O. 66
 Suwała K. 62
 Świątek Ł. 120
 Syromyatnikov V. 47
 Szadkowska A. 65, 155
 Tatrishvili T. 143, 153
 Tokarev V. 13
 Trachevsky V. 152
 Vistovskiy V. 14
 Voloshinovskii A. 14
 Volyanyuk K. 156
 Vovk O. 43, 92, 93
 Vretik L. 47
 Vyshnevsky D. 47
 Wenda M. 62
 Węsierska K. 56, 148, 154
 Wielgosz Z. 48, 67, 155
 Yavir K. 61
 Zaichenko A. 14, 156
 Zazhigalov V. 12, 59, 157
 Zelensky O. 121
 Zeynalov E. 54, 117, 118
 Zielecka M. 48, 62, 65
 Zubal O. 73
 Zubkova V. 34
 Zubyk H. 51, 64
 Андриянова M. 182
 Антонюк В. 169
 Астахова О. 84, 85, 165
 Баб'як Л. 79
 Балаєва Я. 122
 Баня А. 104
 Баранович Д. 101, 102
 Барский В. 123, 124, 130, 131, 162
 Башта Б. 84
 Бедльовська Х. 161
 Березненко Н. 103
 Бован Л. 142
 Бодачівська Л. 23, 139
 Бодачівський Ю. 25, 74, 107
 Боднарчук П. 173
 Бойченко С. 17, 96, 99, 111
 Борова С. 159
 Братичак М. 165, 188
 Братичак М.М. 158
 Бруждзяк П. 165
 Будішевська О. 71, 177
 Букартик Н. 159
 Варлан К. 186
 Васильєв В. 187
 Василюк С. 101, 102, 104
 Вахула А. 168
 Веде М. 98
 Венгер І. 23, 25
 Власов Г. 123, 124
 Волкова Л. 125
 Волошинець В. 27
 Воронов С. 71, 177
 Врегіт Л. 160, 175
 Гайдук А. 161
 Гальчак В. 105
 Гарбач Т. 169
 Гаргай Х. 71
 Герасименко К. 22
 Гладій А. 184
 Голич Ю. 20
 Гранчак В. 180
 Григоров А. 80, 81
 Гриднева Т. 162
 Гризлов О. 140
 Гринишин О. 16, 86, 89
 Гринчук Ю. 82
 Грищенко О. 161
 Гриценко Ю. 88
 Грищенко В. 180
 Гуменецкий В. 126, 127
 Гунька В. 88
 Гуревина Н. 94, 162
 Давиденко М. 178
 Давискиба П. 180
 Данчук І. 18
 Дацько О. 128
 Демидова Х. 163
 Демченко В. 176
 Демчина О. 163
 Десна Н. 38
 Дзіняк Б. 70
 Дзяман І. 72
 Діденко Н. 29
 Демонь О. 139
 Дончук В. 71
 Дуда А. 179
 Дулебова Л. 169
 Дутчак В. 83
 Євчук І. 163
 Железний Л. 23, 25
 Жизневський В. 127
 Журавський А. 140
 Заборовський А. 105, 130, 131
 Запорожець А. 130, 131
 Зварич В. 164
 Зеленський О. 80
 Земке В. 158
 Знак З. 129
 Зробок Т. 85
 Зубаль О. 83
 Зубенко С. 42
 Зубик Г. 188
 Зублев Д. 130, 131
 Івасів В. 135
 Івашків О. 165
 Івашук О. 134
 Ільницький З. 184
 Ішук Ю. 28, 35
 Калимон Я. 46
 Калініченко О. 94
 Каменєва В. 22
 Карпенко О.В. 104
 Карпенко О.Я. 104

- Карчакова В. 132
 Касяненко О. 109
 Катренко Л. 84, 85
 Катрук Д. 166
 Квітковський Л. 83, 85
 Кеуш Л. 32
 Киприч В. 185
 Кириченко В. 39
 Кічура Д. 167
 Клим Ю. 172
 Кліменко О. 186
 Кобилянський С. 28, 95
 Кобріна Л. 176
 Коваль З. 163
 Коверя А. 132
 Когут О. 110, 179
 Комаровська-Порохнявець О. 101, 102
 Кондакова О. 96
 Коновалов С. 42
 Короляк В. 137
 Корчак Б. 26, 97, 110
 Кос Р. 168
 Кочірко Б. 27
 Кочубей В. 183
 Кравченко А. 162
 Красінський В. 169
 Кубрак С. 140
 Лапичак Н. 135
 Ларук М. 184
 Ларук Ю. 166
 Ласковенко Н. 170
 Лебедев Є. 170
 Левицька Х. 171
 Левицький В. 166, 171
 Левуш С. 136
 Лепешкіна М. 103
 Лубенець В. 101, 102, 104
 Лудин А. 134
 Лунін В. 164
 Луців В. 181
 Макідо О. 183
 Мардупенко О. 81
 Мартиненко В. 39, 90
 Маршалек А. 168
 Масюк А. 171
 Матвєєва О. 109
 Маціпура П. 82
 Медведєвських Ю. 183
 Мельник С. 106
 Мельник Ю. 106, 172, 189
 Мирутенко В. 35
 Мірошніченко Д. 31, 122
 Міщук О. 28, 35, 95
 Монька Н. 101
 Моравський В. 173
 Мороз М. 97
 Мусій Р. 105
 Нагурський А. 86
 Надтока О. 174, 175
 Назаренко Н. 175
 Намеснік Я. 165
 Небесний Р. 135
 Нижник Т. 174
 Ніколаєва О. 160
 Новиков В. 104
 Оленіч Р. 129
 Ольховик Л. 178
 Ониськів І. 87
 Опейда Л. 137
 Орел Л. 176
 Оробчук О. 181
 Остафійчук Н. 110
 Охріменко М. 42
 Павловський А. 35
 Палюх З. 106
 Панченко Т. 29
 Панченко Ю. 187
 Папейкін О. 23, 25
 Парфенюк О. 108
 Пастернак О. 138
 Патриляк Л. 42
 Пилявський В. 42
 Пиш'єв С. 21, 88, 141
 Поп Г. 25, 74, 107, 139
 Попов А. 33
 Почапська І. 91
 Присяжний Ю. 141
 Проскуріна В. 98
 Пушак А. 17
 Пшеничка О. 95
 Радомська М. 45
 Ранський А. 29
 Реутський В. 134
 Романчук В. 17, 20, 87
 Романюк Г. 163
 Рябов С. 176
 Рязанцева В. 18
 Сабан І. 89
 Савка М. 177
 Савченко І. 178
 Сафронов О. 23, 107
 Сахненко М. 98
 Свирид М. 40
 Семенюк І. 105
 Семенюк Н. 72, 179
 Сиромятников В. 160
 Сиротюк С. 105
 Сисяк В. 180
 Скорохода В. 72, 172, 179
 Слюзар А. 46
 Смоляга В. 108
 Сніжко Л. 94
 Старовойт А. 30, 32
 Стасевич М. 164
 Суберляк О. 161, 189
 Субтельний Р. 181
 Суворова Ю. 182
 Тамаркіна Ю. 36
 Тертишна О. 24, 39, 90
 Тимків І. 173
 Тимчук М. 141
 Ткач І. 90
 Ткаченко К. 40
 Токарев В. 159
 Топільницький П. 17, 19, 20, 87
 Торянік Е. 140
 Трофімов І. 40, 109
 Туряб Я. 84, 188
 Федевич Є. 128
 Федевич О. 128, 136

Федорова Л. 174
Фролова І. 33
Фуч У. 181
Хлібишин Ю. 86, 91
Хованець Г. 183
Хоміцька Г. 101
Цвик В. 189
Циба М. 36, 142
Цюпко Ф. 184
Цяпа М. 181
Черваков О. 182
Червінський Т. 26, 97,
110
Черняк Л. 45

Четвержук Я. 168
Чигвінцева О. 185, 186
Чобіт М. 159, 187
Чопик Н. 158
Шаманський С. 111
Швед М. 141
Швед О. 102
Швець В. 104
Шевкопляс В. 36
Шевченко О. 18, 22
Шевченко Р. 98
Шевчук О. 159
Шендрік Т. 33, 36, 142
Шиловська Є. 90

Шишак О. 126, 127,
188
Шиян Г. 102
Шкільнюк І. 99
Шустіков В. 138
Яворська З. 95
Яворський В. 46, 129
Яковенко А. 42
Яковлева А. 99
Ярошок Т. 98
Ятчишин Й. 184
Яцульчак Г. 189

ЗМІСТ CONTENTS

ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ PLENARY PRESENTATIONS

<i>M. Bratychak</i> Products of oil fractions pyrolysis as raw materials for the production of organic synthesis products	7
<i>L. Kossowicz, J. Grzechowiak-Milewska</i> Lifetime of refinery processes by prof. Pilat in the XXI century	8
<i>H. Jędrzejowska- Tyczkowska, M. Słota-Valim, A. Drozd</i> Shale gas exploration as an important reason for development and integration of seismic, microseismic and geological methods	9
<i>S. Boichenko</i> Synergy, place and role of chemmotology in resolving of priorities issues of scientific and technical progress.....	10
<i>O. Figovsky, A. Leykin, L. Shapovalov</i> Nonisocyanate polyurethane: synthesis, structure and application.....	11
<i>V. Zazhigalov</i> Mechanochemistry in technology of the catalysts for organic products synthesis	12
<i>V. Tokarev, O. Shevchuk, H. Pichuk</i> Hydrogel networks based on functional oligomers and polymers: synthesis, properties, application for obtaining the nanocomposite materials.....	13
<i>A. Zaichenko, N. Mitina, O. Miagkota, A. Voloshinovskii, V. Vistovskiy</i> Functional physically detectable nanoassemblies, nanoparticles and nanolayered surfaces.....	14

УСНІ ДОПОВІДІ ORAL PRESENTATIONS

СЕКЦІЯ ПЕРЕРОБЛЕННЯ НАФТИ ТА ГАЗУ OIL AND GAS PROCESSING

<i>О. Гринишин</i> Використання функційних олігомерів для модифікування нафтових бітумів	16
<i>А. Пушак, П. Топільницький, В. Романчук</i> Інгібітори гідратуутворення.....	17
<i>І. Данчук, В. Рязанцева, О. Шевченко</i> Застосування втор-бутанолу як компонента високооктанового бензину	18
<i>П. Топільницький</i> Сучасний стан антикорозійного захисту нафтозаводського обладнання в Україні.....	19
<i>Ю. Голич, П. Топільницький, В. Романчук</i> Лабораторні та промислові дослідження деемульгаторів різних виробників.....	20
<i>С. Пиш'єв</i> Проблеми одержання і застосування дорожніх нафтових бітумів.....	21
<i>О. Шевченко, В. Каменєва, К. Герасименко</i> Низькотемпературні властивості метилових естерів жирних кислот нехарчових жирів.....	22
<i>Л. Железний, О. Папейкін, О. Сафронов, Л. Бодачівська, І. Венгер</i> Полісечовинне мастило для шарнірів однакових кутових швидкостей	23

О. Тертишина Формування нафтових сумішей для переробки	24
Г. Поп, О. Папейкін, Л. Железний, Ю. Бодачівський, І. Венгер Нові мастила для електрообладнання автотракторної техніки	25
Т. Червінський, Б. Корчак Пошук нових шляхів регенерації відпрацьованих нафтопродуктів	26
В. Волошинець, Б. Кочірко Асоціативний характер взаємодій у нафтопродуктах та участь у формуванні міжмолекулярних та колоїдних структур поліметакрилатів	27
О. Мішук, Є. Кобилянський, Ю. Ішук Дослідження структурної перебудови карбонатних ядер надлужного мастила від природи аніонів дисперсної фази.....	28
А. Ранський, Т. Панченко, Н. Діденко Синтетичні основи отримання додатків до індустріальних олиф із вторинної промислової сировини.....	29
А. Старовойт Проблемні питання щодо забезпечення гірничо-металургійного комплексу України коксівним вугіллям. Шляхи їх вирішення	30
Д. Мірошниченко Вплив окиснення вугілля на його коксівність	31
А. Старовойт, Л. Кеуш Продукти переробки вугілля як сировина для отримання вуглецевих наноструктур.....	32
І. Фролова, Т. Шендрік, А. Попов Перспектива використання та шляхи вилучення поліциклічних вуглеводнів з важких фракцій кам'яновугільної смоли	33
V. Zubkova, A. Strojwas, E. Karys, A. Madej, B. Jesionek The influence of coal tar pitch additives on carbonization of caking coal	34
О. Мішук, Ю. Ішук, В. Мирутенко, А. Павловський Критичні температури та механохімічні перетворення сталевих поверхонь під впливом мастил	35
Т. Шендрік, М. Циба, Ю. Тамаркіна, В. Шевкопляс Створення міцних вуглецевих матеріалів з вугілля та відпадків коксохімії	36
Н. Fatynowicz, J. Kaczmarczyk, M. Kulażyński Effect of activation parameters on methane storage on activated carbon	37
Н. Десна Розробка стандартного зразка з фіксованою температурою займання.....	38
В. Мартиненко, О. Тертишина, В. Кириченко Визначення параметрів дисперсної фази в нафтових системах.....	39
М. Свирид, І. Трофімов, К. Ткаченко Зміна параметрів мастильного середовища в трибологічних вузлах під дією магнітного поля	40
Н. Machowska Coke formation from coal blended with spent ion exchange resins.....	41
С. Зубенко, М. Охрімченко, А. Яковенко, В. Пилявський, С. Коновалов, Л. Патріляк Порівняння продуктів етанольної та бутанольної переестерифікації ріпакової олії як біокомпонентів дизельного палива за їх фізико-хімічними та хімотологічними властивостями	42
А. Iakovlieva, O. Vovk, S. Voichenko, K. Lejda, H. Kuszewski The influence of rape oil esters on physical-chemical properties of jet fuels	43
О. Штука, J. Sęk The peculiarities of kerosene and its emulsions penetration in porous structures	44

Л. Черняк, М. Радомська Облік і моніторинг викидів вуглеводневої пари бензинів на АЗС	45
В. Яворський, А. Слюзар, Я. Калимон Хінгдронний метод очищення газів від сірководню з хімічною і електрохімічною регенерацією поглинального розчину	46

СЕКЦІЯ НАФТОХІМІЇ RETROCHEMISTRY

V. Syromyatnikov, L. Vretik, D. Vyshnevsky, A. Kolendo Routes of double-step radical polymerizations	47
R. Jeziorska, Z. Wielgosz, M. Zielecka Effect of modified nanosilica on the structure and properties of ppo/pa 11 blends	48
S. Minko Nanofibers: methods of fabrication and applications	49
W. Brostow, I. Chen, S. Forester, G. Granowski, H. Lobland, N. Hnatchuk, B. Karsten, A. Srinivasan Polymer-based composites for electronic industry applications: brittleness as a criterion of service performance	50
M. Plonska-Brzezinska, O. Mykhailiv, D. Bobrowska, H. Zubyk, L. Echevoyen Composites including carbon nanostructures (carbon nano-onions)	51
O. Mukbaniani Organosilicon polymers with unsaturated fragment in the side chain	52
V. Brei Examples on catalytic synthesis of high-octane acetals on the basis of bioalcohols	53
E. Zeynalov, M. Magerramova, N. Salmanova Impact of fullerenes and carbon nanotubes on the aerobic oxidation of model oil hydrocarbons	54
T. Khristova Scifinder – the choice for chemistry research	55
L. Piszczyk, P. Kosmela, K. Węsierska, A. Hejna, J. Haponiuk The problems of sustainability and environmental protection at development of polyurethanes as specialty products	56
H. Janik, M. Sienkiewicz, K. Borzędowska Progress in modification of bitumen by polymers	57
P. Kudryavtsev, O. Figovsky Nanostructured organic alkali-soluble silicate for industrial application	58
O. Sachuk, V. Zazhigalov Mechanochemical modification of ZNO-MOO ₃ (1:1) composition as alternative system of environmental photocatalysis	59
N. Durgaryan, N. Miraqyan, R. Arakelyan, A. Durgaryan New syntheses and reactions of some quinonediimines	60
I. Krutko, K. Yavir, V. Kaulin, K. Satsiuk The stability of composites based on coal tar pitch to adverse factors action	61
K. Suwala, M. Zielecka, M. Wenda, M. Panasiuk, E. Bujnowska Silica aerogels without supercritical drying	62
I. Nykulyshyn Scientific foundations and technology of catalytic cooligomerization of hydrocarbon pyrolysis by-products: homogeneous complexes and heterogeneous catalysts in the petroleum resins synthesis processes	63
H. Zubyk, L. Echevoyen, M. Plonska-Brzezinska Chemical functionalization of carbon nano-onions by porphyrins	64

В. Дутчак, Л. Квітковський, О. Зубаль Технічний етанол як додаток при виробництві сумішевих бензинів	83
Л. Катренко, О. Астахова, Б. Башта, Я. Туряб Послідовність перетворення окремих груп компонентів гудронів	84
Л. Катренко, О. Астахова, Л. Квітковський, Т. Зробок Отримання нафтових сульфонатів з вітчизняної сировини	85
А. Назурський, Ю. Хлібишин, О. Гринишин Одержання модифікованого бітуму для покрівельних матеріалів холодного нанесення	86
І. Ониськів, П. Топільницький, В. Романчук Дослідження нового інгібітору корозії	87
С. Пиш'єв, Ю. Гриценко, В. Гунька Застосування пластифікатора для одержання модифікованих бітумів	88
І. Сабан, О. Гринишин Вплив групового вуглеводневого складу на газотвірну здатність нафтових олив	89
І. Ткач, В. Мартиненко, Є. Шиловська, О. Тертишна Нафтові суміші із заданими властивостями цільових фракцій	90
Ю. Хлібишин, І. Почапська До питання старіння нафтових бітумів	91

P2

ХІММОТОЛОГІЯ CHEMMOTOLOGY

A. Iakovlieva, S. Boichenko, O. Vovk, K. Lejda, H. Kuszewski The study of antiwear properties of jet fuels modified with biocomponents	92
A. Iakovlieva, O. Vovk, S. Boichenko, K. Lejda, H. Kuszewski The influence of rape oil esters on physical-chemical properties of jet fuels	93
О. Калініченко, Н. Гуревіна, Л. Сніжко Випалювання дизельної сажі на оксидно-металевих імпрегнованих каталізаторах	94
Є. Кобилянський, З. Яворська, О. Пишеничка, О. Міщук Надлужні комплексні кальційові мастильні системи на карбонових кислотах C ₁₈	95
О. Кондакова, С. Бойченко Проблеми модифікування складу авіаційних бензинів оксигенатами	96
Б. Корчак, Т. Червінський, М. Мороз Вивчення змін експлуатаційних властивостей мінеральних моторних олив у процесі їх експлуатації	97
Р. Шевченко, М. Сахненко, В. Проскуріна, М. Ведь, Т. Ярошок Підвищення ресурсу обладнання нафтогазових свердловин	98
А. Яковлева, С. Бойченко, І. Шкільнюк Управління гармонізованих технічних вимог до якості авіаційного бензину та палива для реактивних двигунів	99

<i>Н. Machowska</i> Power industry – coal ecology	100
<i>Д. Баранович, С. Василюк, Г. Хоміцька, Н. Монька, О. Комаровська-Порохнявець, В. Лубенець</i> Тіосульфоестери – потенційні біоцидні субстанції для захисту нафтопродуктів	101
<i>Д. Баранович, О. Швед, С. Василюк, Г. Шиян, О. Комаровська-Порохнявець, В. Лубенець</i> Однокомпонентні фунгібактерициди тіосульфатної будови	102
<i>М. Лепешкіна, Н. Березенко</i> Особливості властивостей мікрокапсульованих форм хімічних речовин сільськогосподарського призначення	103
<i>В. Лубенець, О. Карпенко, А. Баян, В. Швець, С. Василюк, В. Новиков, О. Карпенко</i> Перспективи використання етилтіосульфанілату у фіторекультиватії забруднених нафтою промислових об'єктів	104
<i>Р. Мусій, І. Семенюк, А. Заборовський, С. Сиротюк, В. Гальчак</i> Розробка багатошарових селективних нанопокриттів для сонячних теплових колекторів	105
<i>З. Палюх, С. Мельник, Ю. Мельник</i> Одержання біодизельного палива трансестерифікацією рослинних олій спиртами C ₂ -C ₃	106
<i>О. Сафронов, Г. Поп, Ю. Бодачівський</i> Модифікування тригліцеридів олій уведенням азотовмісних замісників	107
<i>В. Смоляга, О. Парфенюк</i> Компаундування продуктів переробки промислових відходів з метою використання в якості будівельних матеріалів	108
<i>І. Трофімов, О. Матвєєва, О. Касяненко</i> Підвищення екологічних властивостей палив і олив електричним полем	109
<i>Т. Червінський, Б. Корчак, Н. Остафійчук, О. Козут</i> Використання тіокарбаміду для регенерації відпрацьованих нафтових олив	110
<i>С. Шаманський, С. Бойченко</i> Утилізація осадів стічних вод нафтопереробних заводів	111

<i>L. Bannikov</i> One stage, split flow and two stage vacuum-carbonate desulfurization units	112
<i>E. Dębińska</i> Nanoparticles – new direction in improvement of cement slurries	113
<i>O. Ivashchuk, Vik. Reutsky, Vol. Reutsky</i> IR–spectroscopy of the catalytic systems in the cyclohexane oxidation	114
<i>R. Korzh, V. Bortyshevskii</i> Conversion of the gases of the supercritical processing of brown coal	115
<i>E. Kut</i> Cement slurries to limiting the occurrence of leakoff while cementing	116

M. Magerramova, N. Salmanova, E. Zeynalov	
Catalytic activity of C ₆₀ soot supported by nano-TiO ₂ in a model oxidation environment	117
N. Salmanova, M. Magerramova, E. Zeynalov	
Profile of oxidation of isopropylbenzene by hydrogen peroxide in the presence of Fe-tetraphenylporphyril	118
A. Smirnova, L. Bannikov	
Washing methods while sulfur filtration on the coke oven gas desulfurization unit	119
Ł. Świątek, M. Kulażyński	
Reduction of NO _x from industrial exhaust gases	120
O. Zelensky, A. Sitnik	
Development of methods modify the properties of the coal charge and create optimal conditions for coke ovens produce high quality coke	121
Я. Баласва, Д. Мірошніченко	
Максимальна вологоємкість	122
В. Барський, Г. Власов	
О вязкости органической массы угля (ому) в пластическом состоянии	123
Г. Власов, В. Барський	
О направлениях газообразных потоков в камере коксования	124
Л. Волкова	
Механізми реакцій органічних субстратів в кислотних розчинах ванадію(V)	125
В. Гуменецький, О. Шищак	
Синтез дивінілу окиснювальним дегідруванням бутенів	126
В. Гуменецький, О. Шищак, В. Живневський	
Окиснювальне дегідрування етилбензолу до стиролу	127
О. Дацько, О. Федевич, Є. Федевич	
Розробка методів кінетичних досліджень рідинофазного окиснення вуглеводнів	128
З. Знак, В. Яворський, Р. Оленич	
Плазмохімічний розклад сірководню в інтенсивних акустичних полях	129
Д. Зублев, В. Барський, А. Запорожець	
Оцінка перетоків повітря у регенераторах і подових каналах коксових печей	130
Д. Зублев, В. Барський, А. Запорожець	
Про визначення коефіцієнту надлишку повітря на коксових печах	131
В. Карчакова	
Вплив термоокислення та термовитримки на якість електродного пеку	132
А. Коверя	
Виробництво біококсу. Сучасний стан питання	133
А. Лудин, В. Реутський, О. Івацук	
Вплив амінокислот на процес окиснення циклогексану	134
Н. Лапичак, В. Івасів, Р. Небесний	
Синтез метилметакрилату з пропіонової кислоти і формальдегіду в присутності метанолу	135
С. Левуш, О. Федевич	
Кінетика і механізм дегідрування етилену в присутності H ₂ O-парів	136
Л. Опейда, В. Короляк	
Початкова стадія взаємодії п-гідроксифталіміду з перманганатом калію в різних середовищах	137
О. Пастернак, В. Шустіков	
Розчинність нафталіну в прямій емульсії на основі кам'яновугільної смоли	138

A. Zaichenko, N. Mitina, O. Miagkota, A. Riabtseva, O. Paiuk, K. Volyanyuk, N. Kinash, O. Hevus Novel invertible amphiphils consisting of branched oligo(fluorine-) and oligo(peg-) methacrylate blocks	156
V. Zazhgalov, V. Goncharov, O. Sanzhak, D. Brazhnyk Titanium containing supported photocatalysts environment protection prepared by low temperature ions implantation	157
М.М. Братичак, Н. Чопик, В. Земке Одержання епокси-бутендіольних плівок	158
Н. Букартик, О. Шевчук, М. Чобіт, С. Борова, В. Токарев Синтез та властивості гідрогелів на основі акриламідy	159
Л. Вретік, О. Ніколаєва, В. Сиром'ятников Селективна кополімеризація біфункціональних мономерів як метод синтезу алкен-функціоналізованих полімерів	160
А. Гайдук, О. Гриценко, Х. Бедльовська, О. Суберляк Особливості технології одержання металонаповнених сорбційноздатних гідрогелів	161
Т. Гриднева, А. Кравченко, В. Барський, Н. Гуревина К вопросу выделения диоксида кремния из рисовой шелухи	162
Х. Демидова, О. Демчина, І. Євчук, Г. Романюк, З. Коваль Фізико-хімічні властивості мембран для паливних елементів	163
В. Зварич, В. Луїн, М. Стасевич Нові дитіокарбамати 9,10-антрацендіону	164
О. Івашків, П. Бружdzяк, Я. Намеснік, О. Астахова, М. Братичак Синтез та застосування гідроксил-акрилових олігомерів	165
Д. Катрук, Ю. Ларук, В. Левицький Закономірності модифікування ненасичених поліестерів полівінілхлоридом в присутності діестерфталатних пластифікаторів	166
Д. Кічура Одержання вуглеводневих смол з побічних продуктів нафтопереробки	167
Р. Кос, Я. Четвержук, А. Маршалек, А. Вахула Термодинамічні параметри розчинення арилфуранових похідних в ацетонітрилі	168
В. Красінський, В. Антонюк, Т. Гарбач, Л. Дулебова Дослідження ефективності інтеркаляції монтморилоніту полівінілпіролідом	169
Н. Ласковенко, Є. Лебедєв Наноструктуровані поліуретанові системи – перспективні антикорозійні матеріали	170
А. Масюк, Х. Левицька, В. Левицький Вплив природи металу на особливості синтезу і властивості полімер-сілікатних композитів	171
Ю. Мельник, Ю. Клим, В. Скорохода Клейові композиції на основі полівінілового спирту з покращеними експлуатаційними характеристиками	172
В. Моравський, І. Тимків, П. Боднарчук Металізація полімерів хімічним відновленням в розчинах	173
О. Надтока, Т. Нижник, Л. Федорова Поліконденсація гуанідин гідрохлориду та гексаметилендіаміну в присутності органічних кислот	174

Н. Назаренко, Л. Вретік, О. Надтока	
Синтез та дослідження метакрилових полімерів з хіральними та фотохромними бічними фрагментами	175
Л. Орел, В. Демченко, Л. Кобріна, С. Рябов	
Дослідження термо-механічних властивостей зшитого поліакриламід у сформованого під дією постійного електричного поля	176
М. Савка, О. Будішевська, С. Воронов	
Прищеплені кополімери хітозану і поліакрилової кислоти та рН залежні гідрогелі на їх основі	177
І. Савченко, М. Давиденко, Л. Ольховик	
Синтез та електрооптичні властивості полімерів та поліметалокомплексів на основі похідних азобензолу	178
Н. Семенов, О. Козут, А. Дуда, В. Скорохода	
Гідрогелеві гранульні терапевтичні системи з регульованим вмістом лікарської субстанції	179
В. Сисюк, В. Гранчак, В. Гриценко, П. Давискиба	
Розробка та дослідження фотополімерних адгезивних наноматеріалів для технологій поліграфії і приладобудування	180
Р. Субтельний, О. Орбчук, У. Фуч, М. Цяпа, В. Луців	
Одержання (ко)олігомерів на базі вуглеводневої фракції C ₉ дисперсійними методами	181
Ю. Суворова, О. Черваков, М. Андріянова	
Епоксифенольні покриття для захисту металевих виробів від корозії	182
Г. Хованець, О. Макідо, В. Кочубей, Ю. Медведєвських	
Особливості термостійкості органо – неорганічних композитів на основі системи МГФ-9 – ТЕОС	183
Ф. Цюпко, З. Ільницький, А. Гладій, Й. Ятчишин, М. Ларук	
Синтез та дослідження полікарбоксилатних деемульгаторів	184
О. Чигвінцева, В. Киприч	
Дослідження теплофізичних властивостей органопластиків на основі термопластів	185
О. Чигвінцева, О. Кліменко, К. Варлан	
Дослідження трибологічних властивостей органопластиків на основі пентапласту	186
М. Чобіт, Ю. Панченко, В. Васильєв	
Одержання пластифікаторів із відходів спиртового виробництва	187
О. Шищак, Г. Зубик, М. Братичак, Я. Туряб	
Пероксидні фенол-формальдегідні олігомери як добавки до бітум-полімерних сумішей	188
Г. Яцільчак, Ю. Мельник, В. Цвик, О. Суберляк	
Вплив складу та методу формування на фізико-механічні і транспортні характеристики композиційних гідрогелевих мембран	189

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

VIII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«Поступ
в нафтогазопереробній
та нафтохімічній промисловості»**

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

Львів, 16–21 травня 2016 р.

Відповідальний за випуск – О. Шищак

Комп'ютерне верстання *Наталії Максимюк*
Художник-дизайнер *Уляна Келеман*

Здано у видавництво 16.04.2016. Підписано до друку 05.05.2016.

Формат 60×84^{1/16}. Папір офсетний. Друк офсетний.

Умовн. друк. арк. 11,9. Обл.-вид. арк. 9,9.

Наклад 150 прим. Зам. 160973.

Видавець і виготівник: Видавництво Львівської політехніки
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4459 від 27.12.2012 р.

вул. Ф. Колесси, 4, Львів, 79013

тел. +380 32 2582146, факс +380 32 2582136

vlp.com.ua, ел. пошта: vmr@vlp.com.ua