

Химия и технология топлив и масел

6(622) '2020

Научно-технический журнал
Издается с 1956 года
Выходит один раз в два месяца

Свидетельство о регистрации
№ 01441.
Выдано 4 августа 1992 г.
Министерством печати
и информации
Российской Федерации

Издатель —
Международный центр науки и технологий
«ТУМА ГРУПП»

Издается в США фирмой
«Springer Science + Business Media, Inc.»

Английская версия включена в ведущие
мировые реферативные базы данных

Главный редактор
Б. П. Туманян – д.т.н., проф.

Редакционная коллегия

И. А. Арутюнов – д.т.н., проф.
С. Н. Волгин – д.т.н., проф.
И. Б. Грудников – д.т.н., проф.
И. П. Карлин – д.х.н., проф.
В. Л. Лашхи – д.т.н., проф.
А. Лукас – д.т.н., проф. (Польша)
А. М. Мазгаров – д.т.н., проф.
К. Б. Рудяк – д.т.н., проф.
В. А. Рябов – Генеральный
директор Ассоциации
нефтепереработчиков России
Е. П. Серегин – д.т.н., проф.

Издается в Российском
государственном университете
нефти и газа им. И. М. Губкина

Включен в перечень изданий
Высшей аттестационной комиссии
Министерства образования
и науки РФ

Содержание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ.

Альтернативное сырье

Л. А. Магадова, Ю. А. Тополук, Е. С. Бобкова,
И. Н. Гришина, Н. А. Сваровская, А. Г. Меркурьева. 3
Обоснование возможности использования отходов
растительного производства в составе смазочной добавки
для буровых растворов

КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ

Н. А. Закарин, А. К. Акурпекова, О. Далелханулы,
Д. А. Жумадуллаев. 8
Влияние термоларовой обработки
на свойства HLaY-содержащих катализаторов крекинга
на матрице из пилларированного алюминием монтмориллонита

Н. М. Максимов, А. А. Зурнина, И. С. Докучаев, П. С. Солманов,
Ю. В. Еремина, Е. О. Жилкина, В. Б. Коптенармусов, А. А. Пимерзин. 14
Сравнительный анализ превращений модельных компонентов тяжелого
нефтяного сырья в условиях крекинга в присутствии катализатора
металлического и кислотного типов

ИССЛЕДОВАНИЯ

В. Г. Кучеров. 19
Исследование процесса стеклования узких нефтяных фракций
в широком температурном диапазоне

Р. С. Бегалиева, И. Н. Куляшова, Ж. Е. Джакупова,
А. Д. Бадикова, А. Г. Мустафин. 22
Исследование физико-химических свойств исходных компонентов
для полиэлектrolитного комплекса — реагента для нефтегазодобычи

Ю. Н. Рыбаков, С. Н. Волгин. 28
Способы и технологии создания нового поколения средств хранения
и транспортирования горючего

ХИММОТОЛОГИЯ

К. В. Шаталов. 35
Новый подход к организации метрологического обеспечения
испытаний нефтепродуктов

МЕТОДЫ АНАЛИЗА

К. М. Мазурова, М. С. Тютликова, Е. А. Чудин, А. В. Домовенко,
А. А. Макаров, А. Л. Пахомов, В. А. Винокуров. 43
Увеличение эффективности и селективности разделения компонентов
при хроматографическом анализе природного газа

ЭКОЛОГИЯ

Л. А. Беловежец, Ю. А. Маркова, М. С. Третьякова,
Л. В. Клыба, Е. Р. Санжеева. 48
Деструкция парафиновой фракции нефти микроорганизмами

ОБЗОРЫ

Д. Ю. Трёмаскин, Ф. Г. Жагфаров. 53
Состояние и перспективы развития производства
малеинового ангидрида в России

Chemistry and Technology of Fuels and Oils

6(622)'2020

Head Editor

B. P. Tumanyan – Dr. Eng. Sci., prof.

Editorial Board

I. A. Arutyunov – Dr. Eng. Sci., prof.

S. N. Volgin – Dr. Eng. Sci., prof.

I. B. Grudnikov – Dr. Eng. Sci., prof.

I. P. Karlin – Dr. Chem. Sci., prof.

V. L. Lashkhi – Dr. Eng. Sci., prof.

A. Luksa – Dr. Eng. Sci., prof. (Poland)

A. M. Mazgarov – Dr. Eng. Sci., prof.

K. B. Rudyak – Dr. Eng. Sci., prof.

V. A. Ryabov – Director General of the Oil Refiners and Petrochemists Association

E. P. Seregin – Dr. Eng. Sci., prof.

Publisher— ICST «TUMA Group» LLC

Редактор

В. С. Дмитриева

Ответственный секретарь

О. В. Любименко

Графика и верстка

В. В. Земсков

Подготовка материалов

С. О. Бороздин,

А. Д. Остудин

Адрес редакции:

119991, ГСП-1, Москва, В-296,
Ленинский просп., 65. РГУ нефти и газа
им. И. М. Губкина, редакция «ХТТМ»

Телефон/факс: (499) 507-80-45
e-mail: htm@list.ru

Материалы авторов не возвращаются.

Редакция не несет ответственности
за достоверность информации
в материалах, в том числе
рекламных, предоставленных
авторами для публикации.

Формат 60 × 84 1/8.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 7.

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в ООО ИПФ «СТРИНГ»
424006, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Строителей, 95

Contents

CURRENT PROBLEMS.

Alternative Feedstock

- L. A. Magadova, Y. A. Topolyuk, E. S. Bobkova, I. N. Grishina,
N. A. Svarovskaya, A. G. Merkuryeva. 3
Justification the Possibility of Use Waste from Plant Production
in Lubricant Additive Formulation for Drilling Fluids

KINETICS AND CATALYSIS

- N. A. Zakarina, A. K. Akurpekova,
O. Dalelkhanyly, D. A. Zhumadullaev. 8
Effect of Thermosteam Treatment on Properties
of HLaY-Containing Cracking Catalysts on Matrix
of Al-Pillared Montmorillonite

- N. M. Maximov, A. A. Zurnina, I. S. Dokuchaev, P. S. Solmanov,
Yu. V. Eremina, E. O. Zhilkina, V. B. Koptenarmusov, A. A. Pimerzin. 14
Comparative Analysis of Heavy Oil Feedstock Model Components Conversions
under Cracking Conditions in the Presence of Metal and Acid Type Catalysts

RESEARCH

- V. G. Kutcherov. 19
Study of the Glass Transition in Narrow Oil Fractions
in Wide Temperature Range

- R. S. Begaliev, I. N. Kulyashova, Zh. E. Dzhakupova,
A. D. Badikova, A. G. Mustafin. 22
Research of Physical and Chemical Properties of Initial Components
for Polyelectrolyte Complex-Reagent for Oil and Gas Production

- Yu. N. Rybakov, S. N. Volgin. 28
Methods and Technologies for Creating a New Generation
of Fuel Storage and Transportation Facilities

CHEMMOTOLOGY

- K. V. Shatalov. 35
New Approach to the Organization of Metrological Support
for Petroleum Products Testing

METHODS OF ANALYSIS

- K. M. Mazurova, M. S. Tutlikova, E. A. Chudin, A. V. Domovenko,
A. A. Makarov, A. L. Pachomov, V. A. Vinokurov. 43
Increasing the Efficiency and Selectivity
in the Chromatographic Analysis of Natural Gas

ECOLOGY

- L. A. Belovezhets, Yu. A. Markova, M. S. Tretyakova,
L. V. Klyba, E. R. Sanzheeva. 48
Destruction of Oil Paraffin Fraction by Microorganisms

REVIEWS

- D. Yu. Tremaskin, F. G. Zhagfarov. 53
The Condition and Development Prospects
of Maleic Anhydride Production in Russia

Л. А. Магадова¹, Ю. А. Тополук¹, Е. С. Бобкова¹, И. Н. Гришина¹, Н. А. Сваровская¹, А. Г. Меркурьева²

¹РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина,

²ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», г. Москва

lubmag@gmail.com

Обоснование возможности использования отходов растительного производства в составе смазочной добавки для буровых растворов

Работа посвящена изучению и поиску альтернативных возобновляемых источников сырья для производства сложных эфиров жирных кислот с целью их дальнейшего применения в качестве смазочной добавки к буровым растворам и оптимизации себестоимости разрабатываемой продукции.

Сложные эфиры жирных кислот были получены на основе олеиновой кислоты и многоатомных спиртов, а также путем реакции переэтерификации метиловых эфиров жирных кислот, полученных из возобновляемых отходов растительного производства, с многоатомными спиртами. Подобраны оптимальные условия синтеза, проведен анализ физико-химических свойств полученных продуктов и определены направления дальнейшего исследования.

Ключевые слова: буровой раствор, смазочная добавка, реология, гидрофобизация, фильтрационно-емкостные свойства, коэффициент трения.

L. A. Magadova¹, Y. A. Topolyuk¹, E. S. Bobkova¹, I. N. Grishina¹, N. A. Svarovskaya¹, A. G. Merkurjeva²

¹National University of Oil and Gas «Gubkin University»,

² LLC LUKOIL-Engineering

Justification the Possibility of Use Waste from Plant Production in Lubricant Additive Formulation for Drilling Fluids

This work is devoted to the study and search of alternative renewable sources of raw materials for production of esters of fatty acids for the purpose of their further application as lubricant additive for drilling fluids and to optimization of the cost value of developed products. The analysis of patent, scientific and technical literature has shown that production of lubricant additives for drilling fluids based on environmentally sound, renewable raw materials is actual task. The series of synthesis on receiving esters based on fatty acids on the basis of the pure oleic acid, technical oleic acid and polyatomic alcohols and by reaction of transesterification of methyl ethers of fatty acids, received from renewable waste of plant production, with polyatomic alcohols has been carried out. Optimum conditions of synthesis are picked up, the analysis of physical and chemical properties of the received products is carried out, the directions of further research are defined.

Key words: drilling fluid, lubricant additive, rheology, hydrophobization, reservoir porosity and permeability, friction coefficient.

Н. А. Закарина, А. К. Акурпекова, О. Далелханулы, Д. А. Жумадуллаев

АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского», г. Алматы, Казахстан

zakarina_nelly@rambler.ru

Влияние термopаровой обработки на свойства HLaY-содержащих катализаторов крекинга на матрице из пилларированного алюминием монтмориллонита

Проведены испытания разработанного HLaY-содержащего катализатора с матрицей из-pillарированного алюминием монтмориллонита в Na- и CaNa-формах в крекинге вакуумного газойля в целевые продукты — бензин и легкий газойль. Показано, что на катализаторе Al(2,5)CaNaHMM+HLaY после паровой обработки выход бензина повышается с 58,5 до 62,5%. Для получения легкого газойля испытывали катализатор на основе неактивированного монтмориллонита Al(2,5)CaNaMM+HLaY. Максимальный выход легкого газойля, равный 65,9–65,1%, был получен после паровой обработки этого катализатора при соотношении катализатора и сырья равном 2:1. Различными методами анализа определено влияние паровой обработки на фазовый состав, пористую структуру, элементный состав и кислотные свойства изученных катализаторов.

Ключевые слова: pillарированный монтмориллонит, вакуумный газойль, каталитический крекинг, цеолит

N. A. Zakarina, A. K. Akurpekova, O. Dalekhanuly, D. A. Zhumadullaev

JSC "Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry named after D.V. Sokolsky", Almaty

Effect of Thermosteam Treatment on Properties of HLaY-Containing Cracking Catalysts on Matrix of Al-Pillared Montmorillonite

The tests of the developed HLaY-containing catalyst with a matrix of pillared aluminum montmorillonite in Na- and CaNa-forms were carried out in the cracking of vacuum gas oil into the target products - gasoline and light gas oil. It is shown that on Al(2.5) CaNaHMM + HLaY- catalyst after steam treatment, the yield of gasoline increases from 58.5 to 62.5%. To obtain light gas oil, a catalyst based on unactivated montmorillonite Al(2.5)CaNaMM + HLaY was tested. The maximum light gas oil yield, equal to 65.9-65.1%, was obtained after steam treatment of this catalyst at a catalyst: feed ratio of 2:1. The influence of steam treatment on the phase composition, porous structure, elemental composition, and acidic properties of the catalysts under study was determined by XRD, BET, NH₃ thermal desorption and X-ray fluorescence analysis.

Key words: pillared montmorillonite, vacuum gas oil, catalytic cracking, zeolite.

**Н. М. Максимов, А. А. Зурнина, И. С. Докучаев, П. С. Солманов,
Ю. В. Еремина, Е. О. Жилкина, В. Б. Коптенармусов, А. А. Пимерзин**

Самарский государственный технический университет

maximovnm@mail.ru

Сравнительный анализ превращений модельных компонентов тяжелого нефтяного сырья в условиях крекинга в присутствии катализатора металлического и кислотного типов

В работе проведено исследование роли металлического катализатора и доноров водорода в процессе термического крекинга и сравнение результатов с типичным катализатором крекинга кислотного типа (ЭМКАТ). Показано, что роль металлического катализатора в процессе термического крекинга заключается в осуществлении реакций переноса водорода, преимущественно в неионных формах. Легкость дегидрирования донора водорода определяет интенсивность подавления реакций крекинга.

Ключевые слова: модельные компоненты, тяжелое нефтяное сырье, крекинг, металлический катализатор, кислотный катализатор.

*N. M. Maximov, A. A. Zurnina, I. S. Dokuchaev, P. S. Solmanov, Yu. V. Eremina, E. O. Zhilkina,
V. B. Koptenarmusov, A. A. Pimerzin*

Samara State Technical University

Comparative Analysis of Heavy Oil Feedstock Model Components Conversions under Cracking Conditions in the Presence of Metal and Acid Type Catalysts

In this work the role of a metal catalyst and hydrogen donors in the thermal cracking process compared the results with a typical acid-type cracking catalyst (EMCAT) was investigated. As it was shown, the role of a metal catalyst in the thermal cracking process is to carry out hydrogen transfer reactions, mainly in non-ionic forms. The easiness of dehydrogenation of the hydrogen donor determines the intensity of suppression of cracking reactions.

Key words: *model components, heavy oil feedstock, cracking, metal catalyst, acid catalyst.*

V. G. Кучеров

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина

vladimir@flotten.se

Исследование процесса стеклования

узких нефтяных фракций в широком температурном диапазоне

Приведены результаты исследования фазового поведения шести образцов узких нефтяных фракций в диапазоне температур 150–350 К при атмосферном давлении, проведенные с помощью метода сканирующей калориметрии. Показано наличие корреляции между температурой стеклования исследованных нефтяных фракций и их средней температурой выкипания, молекулярной массой и начальной вязкостью.

Ключевые слова: стеклование, узкие нефтяные фракции, температура, сканирующий калориметр, молекулярная масса, вязкость.

V. G. Kutcherov

National University of Oil and Gas "Gubkin University"

Study of the Glass Transition in Narrow Oil Fractions in Wide Temperature Range

The results of studying the phase behavior of six samples of narrow oil fractions in the temperature range 150–350 K at atmospheric pressure, carried out using the method of scanning calorimetry, are presented. The presence of a correlation between the glass transition temperature of the oil fractions studied and their average boiling point, molecular weight and initial viscosity is shown.

Key words: *glass transition, narrow oil fractions, temperature, scanning calorimetry, molecular mass, viscosity.*

Р. С. Бегалиева¹, И. Н. Куляшова², Ж. Е. Джакупова¹,

А. Д. Бадикова², А. Г. Мустафин³

¹Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан

²Уфимский государственный нефтяной технический университет,

³Башкирский государственный университет

Исследование физико-химических свойств исходных компонентов

для полиэлектролитного комплекса — реагента для нефтегазодобычи

Исследованы физико-химические свойства исходных компонентов: поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорид, лигносульфонат и полиэлектролитные комплексы на их основе. Подобраны оптимальные условия проведения и иницирующие соединения процесса полимеризации поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорида. Математическое моделирование экспериментов проведено посредством программного комплекса STATISTICA 13. Представлены результаты определения размера частиц экспериментальных образцов поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорида методом лазерной дифракции. Проведен сравнительный анализ состава функциональных групп по ИК-спектрам лигносульфоната сульфитного и нейтрально-сульфитного способа производства целлюлозы. Потенциометрическим титрованием изучена возможность комплексообразования лигносульфоната с ионами Fe (II) и полиэлектролитного комплекса на основе модифицированного лигносульфоната и поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорида. Изучено воздействие экспериментальных образцов полученного полиэлектролитного комплекса на фильтрационные свойства бурового глинистого раствора в условиях температурной агрессии.

Ключевые слова: поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорид, лигносульфонат натрия, сульфитный и нейтрально-сульфитный способы производства целлюлозы, полиэлектролитный комплекс, потенциометрическое титрование, показатель фильтрации, буровой глинистый раствор.

R. S. Begaliev¹, I. N. Kulyashova², Zh. E. Dzhakupova¹, A. D. Badikova², A. G. Mustafin³

¹ L. N. Gumilyov Eurasian national University, Nur-Sultan, Kazakhstan

² Ufa State Petroleum Technological University,

³ Bashkir State University

Research of Physical and Chemical Properties of Initial Components

for Polyelectrolyte Complex-Reagent for Oil and Gas Production

The physicochemical properties of the initial components: poly-N,N-dimethyl-N,N-diallylammonium chloride, lignosulfonate, and polyelectrolyte complexes based on them were studied. Optimal conditions for conducting and initiating compounds of the polymerization process of poly-N,N-dimethyl-N,N-diallylammonium chloride were selected. Mathematical modeling of experiments was carried out using the STATISTICA 13 software package. The results of determining the particle size of experimental samples of poly-N,N-dimethyl-N,N-diallylammonium chloride by laser diffraction are presented. A comparative analysis of the composition of functional groups based on the IR spectra of lignosulfonate of the sulfite and neutral-sulfite method of cellulose production was performed.

Potentiometric titration was used to study the possibility of complexation of lignosulfonate with Fe (II) ions and a polyelectrolyte complex based on modified lignosulfonate and poly-N,N-dimethyl-N,N-diallylammonium chloride. The effect of experimental samples of the obtained polyelectrolyte complex on the filtration properties of drilling mud under conditions of temperature aggression is studied.

Key words: poly-N,N-dimethyl-N,N-diallylammonium chloride, particle size, sodium lignosulfonate, sulfite and neutral-sulfite methods of cellulose production, polyelectrolyte complex, potentiometric titration, filtration index, drilling mud poly-N,N-dimethyl-N,N-diallylammonium chloride, particle size, sodium lignosulfonate, sulfite and

neutral-sulfite methods of cellulose production, polyelectrolyte complex, potentiometric titration, filtration index, drilling mud.

Ю. Н. Рыбаков, С. Н. Волгин

25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России

Ribakov61@yandex.ru

Способы и технологии создания нового поколения средств хранения и транспортирования горючего

Приведены основные научно-практические результаты в области создания технических средств нефтепродуктообеспечения нового поколения на основе модифицированных полимерных материалов. Представлены технические требования, методы оценки, способы и технологии модификации полимерных материалов для создания эластичных резервуаров и напорных плоскостворачиваемых трубопроводов для горючего. Установлено соответствие эксплуатационных свойств разработанных технических средств хранения и транспортирования горючего современным требованиям.

Ключевые слова: полимерные материалы, эластичные резервуары, напорные рукава, комплексные требования,

способы и технологии модификации, термопластичный полиуретан, температурный предел хрупкости.

Yu. N. Rybakov, S. N. Volgin.

The 25th State Scientific Research Institute of Chemmotology of the Russian Ministry of Defence

Methods and Technologies for Creating a New Generation of Fuel Storage and Transportation Facilities

The main scientific and practical results in the field of creating petroleum products supply facilities of a new generation based on the modified polymeric materials are presented. The technical requirements, evaluation methods, methods and technologies for the modification of polymeric materials to create elastic tanks and pressure lay-flat pipelines for fuel are presented. The compliance of the operational properties of the developed fuel storage and transportation facilities with the modern requirements has been established.

Key words: polymeric materials, elastic tanks, pressure hoses, complex requirements, modification methods and technologies, thermoplastic polyurethane, temperature brittleness limit.

К. В. Шаталов

ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»

1499090@mail.ru

Новый подход к организации метрологического обеспечения испытаний нефтепродуктов

В качестве цели метрологического обеспечения испытаний нефтепродуктов рассматривается достижение такого состояния процесса испытаний, которое гарантировало бы получение точной и достоверной измерительной информации о составе и свойствах нефтепродуктов. Это возможно только при объединении традиционных метрологических подходов и процедур управления процессом испытаний.

Ключевые слова: метрологическое обеспечение испытаний нефтепродуктов, испытательная лаборатория, управление качеством.

K. V. Shatalov

The 25th State Scientific Research Institute of Chemmology of the Russian Ministry of Defence

New Approach to the Organization of Metrological Support for Petroleum Products Testing

The goal of metrological support of petroleum product testing is to achieve a state of the testing process that would guarantee accurate and reliable measurement information about the composition and properties of petroleum products. This is only possible by combining traditional metrological approaches and test process control procedures.

Key words: *metrological support of petroleum product testing, testing laboratory, quality management.*

**К. М. Мазурова¹, М. С. Тютликова², Е. А. Чудин², А. В. Домовенко²,
А. А. Макаров², А. Л. Пахомов², В. А. Винокуров¹**

¹РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина,

²ООО «ХРОМОС Инжиниринг»

vinok_ac@mail.ru

Увеличение эффективности и селективности разделения компонентов при хроматографическом анализе природного газа

При переработке и транспортировке природного газа большое значение имеет его компонентный состав, основным методом определения которого является газовая хроматография. В методе газовой хроматографии эффективность и селективность разделения являются важными характеристиками аналитического процесса. В настоящей работе исследовано влияние типа насадочных колонок и проведен подбор режимов хроматографирования при определении компонентного состава природного газа.

Наибольшее значение числа теоретических тарелок получено с использованием колонки Porapak R №4233 (3 м), наибольшая симметричность пиков с использованием колонки OPN/Porous-Sil C №4355 (3м), а наилучшее разрешение показывают колонки Hayesep Q №1754, 3 м, Hayesep D №4741(2 м), Porapak Q №1723 (2 м). Таким образом, показано, что подбор условий проведения анализа может существенно улучшить эффективность, селективность хроматографического определения компонентного состава природного газа.

Ключевые слова: газовая хроматография, природный газ, насадочные колонки, селективность разделения, эффективность разделения.

K. M. Mazurova, M. S. Tutlikova, E. A. Chudin, A. V. Domoenko, A. A. Makarov, A. L. Pachomov, V. A. Vinokurov

¹National University of Oil and Gas "Gubkin University"

² LLC «KhROMOS Inzhiniring»

Increasing the Efficiency and Selectivity in the Chromatographic Analysis of Natural Gas

Composition of natural gas plays an important role in gas processing and transportation. The common method for natural gas composition determination is gas chromatography. In the gas chromatography efficiency and selectivity are essential characteristics of analytical process. In this work, the influence of a type of packed column on separation

efficiency and selectivity during natural gas chromatographic analysis was investigated under several operation modes. The highest theoretical plates number was obtained using Porapak R column 4233 (3 m), the best symmetry of the peaks was achieved using the OPN/Porous-Sil C column 4355 (3m), and the highest resolution was shown when Hayesep Q # 1754, 3 m, Hayesep D # 4741 (2 m), Porapak Q # 1723 (2 m) were applied under selected chromatographic modes. It was shown that optimization of operation conditions can significantly improve efficiency and selectivity of chromatographic separation of natural gas compounds.

Key words: *gas chromatography, natural gas, packed columns, separation selectivity, separation efficiency.*

Л. А. Беловежец¹, Ю. А. Маркова², М. С. Третьякова², Л. В. Клыба¹, Е. Р. Санжеева¹

¹Иркутский институт химии Сибирского отделения РАН,

²Сибирский институт физиологии и биохимии растений Сибирского отделения РАН

lyu-sya@yandex.ru

Деструкция парафиновой фракции нефти микроорганизмами

*Исследовано разложение алкановой (парафиновой) фракции нефти микроорганизмами-нефтедеструкторами. Показана четко прослеживаемая зависимость скорости деструкции от длины цепи. Увеличение количества алканов с меньшей длиной цепи говорит о разрушении надмолекулярных нефтяных структур и окислении более высокомолекулярных соединений. Выявлены видовые и штаммовые особенности разложения алканов. С помощью метода главных компонент выявлено, что *Rhodococcus erythropolis* и *Acinetobacter guillouiae* используют разную стратегию разложения алканов. Показано, что нефтедеструкторы не способны одинаково эффективно разлагать все фракции нефти. Опираясь на предыдущие исследования, можно утверждать, что для *R. erythropolis* предпочтительной является алкановая фракция, для *A. guillouiae* — ароматическая.*

Ключевые слова: *микроорганизмы-нефтедеструкторы, парафиновые углеводороды, микробная трансформация.*

L. A. Belovezhets, Yu. A. Markova, M. S. Tretyakova, L. V. Klyba, E. R. Sanzheeva

¹Irkutsk Institute of Chemistry SB RAS,

²Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry SB RAS

Destruction of Oil Paraffin Fraction by Microorganisms

*The destruction of the (paraffinic) oil fraction by microorganisms-oil has been studied investigated. A clear dependence of the destruction rate on the chain length is shown. An increase in the number of alkanes having a shorter chain indicates the destruction of supramolecular oil structures and the oxidation of higher molecular compounds. Species and strain features of the alkane destruction are revealed. Using the principal components analysis, it is found that *Rhodococcus erythropolis* and *Acinetobacter guillouiae* demonstrate different behavior in the decomposition of alkanes. It is established that oil destructors are not capable of destructing all oil fractions with equal efficiency. Based on previous studies, it can be stated that *R. erythropolis* destruct mainly the alkane fraction, while the aromatic fraction is preferably destructed by *A. guillouiae*.*

Key words: *microorganisms-oil destructors, paraffinic hydrocarbons, microbial transformation.*

Д. Ю. Трёмаскин, Ф. Г. Жагфаров

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина

firdaus_jak@mail.ru

Состояние и перспективы развития производства малеинового ангидрида в России

Проанализирован рынок малеинового ангидрида в России. Проведена оценка существующих технологий производства малеинового ангидрида и предложена оптимальная технология. Выбрана конфигурация со стационарным слоем катализатора. Выявлены возможные проблемы, возникающие на всех этапах строительства и дальнейшего производства и предложены пути решения данных проблем.

Ключевые слова: малеиновый ангидрид, стационарный слой катализатора, Амурский газоперерабатывающий завод, окисление н-бутана, фумаровая кислота, ректификационная колонна.

D. Yu. Tremaskin, F. G. Zhagfarov

National University of Oil and Gas "Gubkin University"

The Condition and Development Prospects of Maleic Anhydride Production in Russia

The maleic anhydride market in Russia was analyzed. An assessment was made of existing production technologies for maleic anhydride. The optimal installation location and the production technology of the target product are proposed, having studied all the specifics of this production. The configuration with a stationary catalyst bed is selected. Possible problems are identified that arise at all stages of construction and further production, and ways to solve these problems are proposed.

Key words: *maleic anhydride, stationary catalyst bed, reactor, n-butane oxidation, fumaric acid, distillation column.*