

# Химия и технология топлив и масел

## 5(555)'2009

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

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

Главный редактор  
**А. И. Владимиров**

Зам. главного редактора  
**Б. П. Туманян**

Редакционная коллегия

**И. Б. Грудников**  
**Л. Е. Злотников**  
**Ю. Л. Ищук**  
**И. П. Карлин**  
**В. Л. Лашхи**  
**А. Лукса**  
**Б. К. Нефедов**  
**Е. Д. Радченко**  
**В. А. Рябов**  
**Е. П. Серегин**  
**И. Г. Фукс**

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

## Содержание

### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

- А. Л. Лапидус, И. А. Голубева, И. Ф. Крылов, Ф. Г. Жагфаров.* 3  
Производство альтернативных моторных топлив  
на основе природного газа

### АППАРАТУРА

- А. Н. Литвиненко, Е. С. Климов, С. В. Назаров.* 8  
Магнитные сепараторы для очистки смазочно-охлаждающих  
жидкостей в системах применения и утилизации

### ХИММОТОЛОГИЯ

- С. Т. Башкатова, И. Н. Гришина, Л. А. Смирнова,* 11  
*И. М. Колесников, В. А. Винокуров.*  
О механизме действия присадок  
в топливных дисперсных системах

- Н. С. Кязимова.* 14  
Беззольная боразотсодержащая присадка к смазочным маслам

### ЭКОНОМИКА

- С. М. Аскер-заде, Б. С. Хыдыров, О. Б. Урбан,* 16  
*М. Н. Джавадова, С. Г. Эльдарова,*  
Энергообеспечение нефтеперерабатывающих  
заводов Азербайджана

### ИССЛЕДОВАНИЯ

- М. А. Лурье, Ф. К. Шмидт.* 20  
Сульфиды металлов и элементарная сера —  
катализаторы преобразования углеводородных систем

- М. Галиб, М.З. Алам, Д. Саха, М. Исмаил,* 23  
*Н. Шариф, С.Т.А. Ислам, М. Саха.*  
Оптимизация процесса алкилирования *n*-хлорфенола  
*трет*-метилциклогексанолом с применением экспериментальной  
схемы Плэкетта—Бурмана

- Ю. В. Максимук, З. А. Антонова, В. В. Фесько, В. Н. Курсевич.* 27  
Вязкость и теплота сгорания дизельного биотоплива

- Э. Р. Зверева, Л. В. Ганина, И. А. Андрюшина.* 31  
Влияние присадки на эксплуатационные свойства  
топочных мазутов

- М. Х. Аннагиев, С. А. Алиджанова, Дж. Т. Рустамова, Т. М. Кулиев.* 34  
Сорбенты на основе бентонита Апшеронского месторождения  
для очистки отработавших компрессорных масел

- А. Г. Чукаев, О. Р. Ганиев, С. Р. Ганиев, Ю. А. Беляев.* 37  
Получение устойчивой мелкодисперсной системы  
при приготовлении высокотехнологичных смазочных сред  
с применением волновой технологии

- И. Р. Татур, Г. Г. Немсадзе, Д. В. Шарафутдинова, Ю. А. Мусалов.* 41  
Выбор технологических параметров растворения  
высокомолекулярного полиизобутилена в индустриальном масле

- В. В. Остриков, Н. Н. Тупотилов, А. Г. Зимин.* 43  
Отходы производства растительных масел как сырье  
для получения технических смазок

### МЕТОДЫ АНАЛИЗА

- К.В. Шаталов, Е.П. Серегин.* 46  
Оценка пригодности автомобильных бензинов  
для длительного хранения

- А. С. Попов, Б. И. Ковальский.* 50  
Оценка влияния доливов на термоокислительную стабильность  
моторных масел

### ОБЗОРЫ

- М. Э. Бутовский.* 53  
Пути утилизации отработавших моторных масел

# Chemistry and Technology of Fuels and Oils

## 5<sup>(555)</sup>'2009

Редактор  
**С. Е. Шанурина**

Ответственный секретарь  
**О. В. Любименко**

Компьютерный набор,  
графика и верстка  
**В. В. Земсков**

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

Телефон/факс: (499) 135-8875  
e-mail: [httm@list.ru](mailto:httm@list.ru)

Формат 60 x 84 1/8.  
Бумага мелованная и офсетная.  
Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 7.  
Тираж 1000 экз.

Отпечатано ООО «Стринг»  
E-mail: [String\\_25@mail.ru](mailto:String_25@mail.ru)

## Contents

### CURRENT PROBLEMS

- A. L. Lapidus, I. A. Golubeva, I. F. Krylov, and F. G. Zhagfarov.* 3  
Manufacture of Alternative Motor Fuel Based on Natural Gas

### EQUIPMENT

- A. N. Litvinenko, E. S. Klimov, and S. V. Nazarov.* 8  
Magnetic Separators for Treatment of Cutting Fluid in Systems  
of Use and Recycling

### CHEMMOTOLOGY

- S. T. Bashkatova, I. N. Grishina, L. A. Smirnova,* 14  
*I. M. Kolesnikov, and V. A. Vinokurov.*  
Mechanism of Action of Additives in Fuel Disperse Systems
- N. S. Kyazimova.* 11  
Ash-Free Boron and Nitrogen Containing Additive  
to Lubricating Oil

### ECONOMY

- S. M. Asker-Zade, B. S. Khydyrov, O. B. Urban,* 16  
*M. N. Dzhavadova, and S. G. El'darova.*  
Energy Supply of Refineries in Azerbaijan

### RESEARCH

- M. A. Lur'e and F. K. Schmidt.* 20  
Metal Sulfides and Element Sulfur as Catalysts  
of Hydrocarbon System Conversion

- M. Galib, M. Z. Alam, D. Saha, M. Ismail, N. Sharif,* 23  
*S. T. A. Islam, and M. Saha.*  
Optimization of p-Chlorophenol Alkylation  
with tert-Methyl Cyclohexanol  
with the Plekett-Burman Experimental Scheme

- Yu. V. Maksimuk, Z. A. Antonova, V. V. Fes'ko, and V. N. Kursevich.* 27  
Viscosity and Combustion Value of a Diesel Biofuel

- E. R. Zvereva, L. V. Ganina, and I. A. Andryushina.* 31  
Effect of an Additive on Operational Properties of Residual Fuel Oil

- M. Kh. Annagiev, S. A. Alidzhanova, J. T. Rustamova, and T. M. Kuliev.* 34  
Bentonite Based Sorbents of the Apsheronsky Deposit  
for Treatment of Waste Compressor Oil

- A. G. Chukaev, O. R. Ganiev, S. R. Ganiev, and Yu. A. Belyaev.* 37  
Production of a Steady Fine System in Preparation  
of a Hi-Tech Lubricant Agent with the Wave Technique

- I. R. Tatur, G. G. Nemsadze, D. V. Sharafutdinova, and Yu. A. Musalov.* 41  
Choice of Technological Parametres to Dissolve  
High-Molecular Polyisobutylene in an Industrial Oil

- V. V. Ostrikov, N. N. Tupotilov, and A. G. Zimin.* 43  
Waste of Vegetable Oil as a Feedstock in Manufacture of Lubes

### METHODS OF ANALYSIS

- K. V. Shatalov and E. P. Seregin.* 46  
Operational Capability of Automobile Gasoline  
in Long Storage

- A. S. Popov and B. I. Koval'skii.* 50  
Effect of Topping-up on the Oxidation Stability of Motor Oils

### REVIEWS

- M. E. Butovskii.* 53  
Recycling of Waste Motor Oils

***А. Л. Лapidус, И. А. Голубева, И. Ф. Крылов, Ф. Г. Жагфаров***

*Производство альтернативных моторных топлив на основе природного газа*

Рассмотрены основные направления переработки природного газа в альтернативные топлива.

***А. Н. Литвиненко, Е. С. Климов, С. В. Назаров***

*Магнитные сепараторы для очистки смазочно-охлаждающих жидкостей в системах применения и утилизации*

Предложено модернизированное устройство, представляющее собой дисковый магнитный сепаратор, для очистки смазочно-охлаждающих жидкостей от механических примесей.

***С.Т. Башкатова, И.Н. Гришина, Л.А. Смирнова,  
И.М. Колесников, В.А. Винокуров  
РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина***

*О механизме действия присадок в топливных дисперсных системах*

***Н. С. Кязимова***

*Беззольная борзотсодержащая присадка к смазочным маслам*

Приведены результаты исследований свойств новой беззольной присадки к смазочным маслам, представляющей собой борсодержащее алкилфенольное основание Манниха и по эффективности не уступающей цинксодержащей дитиофосфатной присадке ДФ-11.

Перечислены преимущества разработанной присадки по сравнению с дитиофосфатами металлов.

Присадка рекомендована для создания термостабильных малозольных или беззольных смазочных материалов высокого уровня качества и экологической безопасности.

***С.М. Аскер-заде, Б.С. Хыдыров, О.Б. Урбан, М.Н. Джавадова, С.Г. Эльдарова***

*Энергообеспечение нефтеперерабатывающих заводов Азербайджана*

Проанализирована структура энергозатрат на нефтеперерабатывающем заводе (НПЗ) топливного профиля, выявлены резервы их экономии и возможные пути совершенствования энергопотребления.

Показано, что в перспективе проблема энергосбережения может быть рационально решена за счет строительства в составе НПЗ интегрированной установки газификации с выработкой электроэнергии в комбинированном цикле.

Предложена комплексная схема переработки нефти, которая позволит на базе традиционных процессов и новейших электротехнических технологий создать интегрированный комплекс. Такой комплекс в дальнейшем может быть легко трансформирован в НПЗ будущего — основного поставщика электроэнергии и водорода.

***М. А. Лурье, Ф. К. Шмидт***

*Сульфиды металлов и элементная сера — катализаторы преобразования углеводородных систем*

Рассмотрены некоторые особенности функционирования сульфидных катализаторов процесса гидроочистки, используемых для получения экологически чистых топлив, и реакции гидрирования, являющейся неотъемлемой частью этого процесса, а также дегидроконденсационное и осерняющее воздействие элементной серы на углеводороды.

***М. Галиб, М.З. Алам, Д. Саха, М. Исмаил, Н. Шариф, С.Т.А. Ислам, М. Саха***

*Оптимизация процесса алкилирования *n*-хлорфенола трет-метилциклогексанолом с применением экспериментальной схемы Плэкетта—Бурмана*

Метод планирования эксперимента по схеме Плэкетта—Бурмана (Placket—Burman) применен для выявления факторов, оказывающих значительное воздействие на выход целевого продукта алкилирования *n*-хлорфенола (ХФ) трет-метилциклогексанолом (МЦГ) в присутствии серной кислоты. Установлено, что основными факторами являются температура, мольное отношение ХФ:МЦГ и количество серной кислоты. Влияние этих факторов по отдельности и их синергия изучены методом факторного анализа.

Разработана математическая модель для определения выхода целевого продукта в присутствии серной кислоты при любых условиях реакции. Результаты расчета по этой модели хорошо согласуются с экспериментальными данными.

***Ю. В. Максимук, З. А. Антонова, В. В. Фесько, В. Н. Куревич***

*Вязкость и теплота сгорания дизельного биотоплива*

Исследована кинематическая вязкость при 20–80°C и высшая теплота сгорания метиловых эфиров жирных кислот рапсового, горчичного, сурепного масел и масла редьки масличной, а также этиловых эфиров рапсового масла.

Предложена методика расчета вязкости смесей эфиров по их жирнокислотному составу. Получены взаимосогласованные данные об удельной теплоте сгорания растительных масел и их эфиров.

***Э. Р. Зверева, Л. В. Ганина, И. А. Андрюшина***

*Влияние присадки на эксплуатационные свойства топочных мазутов*

Предложена многофункциональная присадка к низкосортному мазуту. Рассмотрено ее влияние на эксплуатационные свойства мазутов.

Применение присадки будет способствовать улучшению технико-экономических и экологических показателей деятельности мазутных хозяйств.

***М.Х. Аннагиев, С.А.Алиджанова, Дж.Т.Рустамова, Т.М.Кулиев***

*Сорбенты на основе бентонита Апшеронского месторождения для очистки отработавших компрессорных масел*

Обработкой бентонита Апшеронского месторождения водным раствором соляной кислоты получена модифицированная форма, которая исследована в процессе очистки отработавшего компрессорного масла КМ-40.

Показано, что модифицированный бентонит лучше очищает, чем природный. Исследованиями физико-химических свойств установлено, что на его поверхности существуют кислотные центры, которые активно участвуют в процессе очистки.

***А. Г. Чукаев, О. Р. Ганиев, С. Р. Ганиев, Ю. А. Беляев***

*Получение устойчивой мелкодисперсной системы при приготовлении высокотехнологичных смазочных сред с применением волновой технологии*

***И.Р.Татур, Г.Г.Немсадзе, Д.В.Шарафутдинова, Ю.А.Мусалов***

*Выбор технологических параметров растворения высокомолекулярного полиизобутилена в индустриальном масле*

Исследован процесс окисления герметизирующих жидкостей с целью подбора оптимальных температуры и продолжительности растворения высокомолекулярного полиизобутилена П-200 в индустриальном масле И-20А. Сделаны выводы о целесообразности поддерживать при растворении полиизобутилена температуру в реакторе в пределах 110–120°С в течение 5–6 ч.

Воздействие температуры выше 120°C, даже кратковременное, приводит к интенсивному разложению высокомолекулярного полиизобутилена.

***В. В. Остриков, Н. Н. Тупотилов, А. Г. Зимин***

*Отходы производства растительных масел как сырье для получения технических смазок*

***К. В. Шаталов, Е. П. Серегин***

*Оценка пригодности автомобильных бензинов для длительного хранения*

Предложен новый метод определения химической стабильности автомобильных бензинов — по доле поглощенного кислорода (ДПК).

По результатам опытного хранения сформулированы требования к уровню химической стабильности для бензина, поставляемого на длительное хранение, и установлены нормативные значения ДПК.

***А. С. Попов, Б. И. Ковальский***

*Оценка влияния доливов на термоокислительную стабильность моторных масел*

Предложена методика исследования минеральных, частично синтетических и синтетических моторных масел на их термоокислительную стабильность с учетом доливов.

Методика позволяет обоснованно выбирать масла на стадии проектирования техники и корректировать их ресурс при ее эксплуатации.

***М. Э. Бутовский***

*Пути утилизации отработавших моторных масел*