

# Химия и технология топлив и масел

## 5<sup>(567)</sup>'2011

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**

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

#### Альтернативные топлива

- А. И. Сайдахмедов, С. А. Карпов, В. М. Капустин.* 3  
Исследование влияния добавок хлопкового масла  
и продуктов его этерификации на характеристики дизельного топлива

#### Новые технологии и процессы

- Е. Р. Шпербер, Т. Н. Боковинова, Д. Р. Шпербер.* 7  
Получение органического удобрения из нефтегрунта

### ТЕХНОЛОГИЯ

- С. Е. Бабаш, П. О. Гуськов, В. В. Винц,  
А. П. Гурин, В. К. Вилесов.* 11  
Технология совместного пиролиза сжиженных  
углеводородных газов и рециклового этана  
в отдельных змеевиках печи

### АППАРАТУРА

- А. В. Вишневецкий, А. Г. Вихман, С. И. Николаев,  
Н. Н. Вахромов, А. Ю. Богданов, Г. Г. Васильев,  
М. В. Железнов, В. О. Шаховский, Д. Ю. Бычков, С. С. Круглов* 13  
Опыт эксплуатации дискового кристаллизатора

### ИССЛЕДОВАНИЯ

- Н. Н. Герасимова, Е. Ю. Коваленко, Р. С. Мин,  
Т. А. Сагаченко, В. П. Сергун.* 17  
Распределение и состав гетероатомных соединений  
в тяжелых нефтях Усинского месторождения,  
добываемых с применением паротепловой обработки  
и композиций различного действия

- Ю. В. Лоскутова, И. В. Прозорова, Н. В. Юдина.* 21  
Улучшение структурно-реологических свойств  
высокопарафинистой нефти с помощью химических реагентов  
и вибрационной обработки

- Р. С. Кашаев, Н. Р. Фасхиев.* 24  
Определение дисперсности водных эмульсий углеводов  
методом ядерной магнитной резонансной релаксометрии

- С. Уррехола, А. Санчез, А. Кансела, Р. Макейрас, В. Дел Вал.* 31  
Исследование термодинамических факторов равновесных  
реакций паровой конверсии природного газа

- А. С. Овчарова, И. М. Колесников, С. И. Колесников.* 35  
Расчетные методы регулирования качества  
товарных нефтепродуктов

- А. А. Гайле, В. Н. Чистяков, Л. Л. Колдобская, В. В. Колесов.* 39  
Получение компонента дизельного топлива  
многоступенчатой экстракционной очисткой легкого газойля  
замедленного коксования

### ХИММОТОЛОГИЯ

- Т. И. Наумова, В. А. Тыщенко, Г. В. Суровская, В. В. Григорьев.* 44  
Стабильность поли- $\alpha$ -олефиновых масел и способы ее повышения

- М. Н. Амирасланова, Я. Г. Абдуллаев, Г. А. Гусейнова,  
Н. М. Алиева, Р. А. Рустамов, А. М. Мустафаев.* 47  
Влияние азотсодержащих фенольных олигомеров на вязкостно-  
температурные характеристики базового моторного масла

### МЕТОДЫ АНАЛИЗА

- С. А. Леонтьева, Е. И. Алаторцев, С. М. Яновский,  
В. С. Устюгов, А. И. Алмаметов.* 50  
Хроматографический метод определения оксигенатов  
в товарных бензинах

- С. Н. Пепеляев, Л. Г. Тархов, А. С. Пепеляев, В. Г. Рябов.* 54  
Определение оптимальной концентрации депрессорных  
и диспергирующих присадок в дизельных топливах

# Chemistry and Technology of Fuels and Oils

## 5<sup>(567)</sup>'2011

Редактор

**Н. Н. Петрухина**

Ответственный секретарь

**О. В. Любименко**

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: [htm@list.ru](mailto:htm@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. Alternative Fuels**

- A. I. Saidakhmedov, S. A. Karpov, V. M. Kapustin.* 3  
Effect of Cotton Oil Additives and Etherification Products  
on Diesel Fuel Properties

### **New technologies and processes**

- E. R. Shperber, T. N. Bokovikova, D. R. Shperber.* 7  
Production of Organic Fertilizer from Crude-oil—soil Mix

### **TECHNOLOGY**

- S. E. Babash, P. O. Gus'kov, V. V. Vints, A. P. Gurin, V. K. Vilesov.* 11  
Technology for Combined Pyrolysis of Liquefied Hydrocarbon Gases  
And Ethane Recycling in Separate Furnace Pyrolysis Coils

### **EQUIPMENT**

- A. V. Vishnevskii, A. G. Vikhman, S. I. Nikolaev, N. N. Vakhromov,  
A. Yu. Bogdanov, G. G. Vasil'ev, M. V. Zhelezov, V. O. Shakhovskii,  
D. Yu. Bychkov, and S. S. Kruglov.* 13  
Operating Experience with a Disk-shaped Crystallizer

### **RESEARCH**

- N. N. Gerasimova, E. Yu. Kovalenko, R. S. Min,  
T. A. Sagachenko, V. P. Sergun.* 17

Distribution and Composition of Heteroatomic Compounds  
in Heavy Crude Oils Recovered from the Usin Field  
Using Steam-heat Treatment and Compositions with Different Effects

- Yu. V. Loskutova, I. V. Prozorova, N. V. Yudina.* 21  
Improving the Structural-Rheological Properties of High-Paraffin  
Crude Oil Using Chemical Reagents and Vibrational Treatment

- R. S. Kashaev and N. R. Faskhiev.* 24  
Determination of Hydrocarbon Water Emulsion Dispersity  
by Nuclear Magnetic Resonance Relaxometry

- S. Urrejola, A. Sanchez, A. Cancela, R. Maceiras, V. Del Val.* 31  
Study of the Thermodynamic Factors  
in Equilibrium Steam-Reforming Reactions of Natural Gas

- A. S. Ovcharova, I. M. Kolesnikov, S. I. Kolesnikov.* 35  
Computational Quality Control Methods  
for Commercial Petroleum Products

- A. A. Gaile, V. N. Chistyakov, L. L. Koldobskaya, V. V. Kolesov.* 39  
Obtaining a Diesel Fuel Component by Multistep Extraction  
Purification of Delayed Coking Light Gasoil

### **CHEMOTOLOGY**

- T. I. Naumova, V. A. Tyshchenko, G. V. Surovskaya, V. V. Grigor'ev.* 44  
Stability of Poly- $\alpha$ -olefin Oils and Methods for Increasing It

- M. N. Amiraslanova, Ya. G. Abdullaev, G. A. Guseinova,  
N. M. Alieva, R. A. Rustamov, A. M. Mustafaev.* 47  
Effect of Nitrogen-Containing Phenol Oligomers  
on the Viscosity-Temperature Properties of Base Motor Oil

### **METHODS OF ANALYSIS**

- S. A. Leont'eva, E. I. Alatortsev, S. M. Yanoskii,  
V. S. Ustyugov, A. I. Almametov.* 50  
Chromatographic Method of Determining Oxygenates  
in Commercial Gasolines

- S. N. Pepelyaev, L. G. Tarkhov, A. S. Pepelyaev, V. G. Ryabov* 54  
Determination of the Optimal Depressor  
and Dispersing Additive Concentration in Diesel Fuel

*А. И. Сайдахмедов, С. А. Карнов, В. М. Капустин*

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК ХЛОПКОВОГО МАСЛА И ПРОДУКТОВ ЕГО ЭТЕРИФИКАЦИИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Выявлено изменение физико-химических и эксплуатационных характеристик дизельного топлива при введении в него хлопкового масла и продуктов его этерификации метанолом. Рекомендованы оптимальные концентрации хлопкового масла и смеси его эфиров в дизельном топливе.

**Ключевые слова:** биотопливо, биодизель, альтернативное топливо, экология, возобновляемые ресурсы, этерификация.

The change occurring in the physical-chemical and operational properties of diesel fuel as a result of the introduction of cotton oil additives and methanol etherification products is determined. The optimal additions of cotton oil and mixtures of its ethers in diesel fuel are recommended.

**Key words:** biofuel, biodiesel, alternative fuel, ecology, renewable resources, etherification.

*Е. Р. Шнербер, Т. Н. Боковикова, Д. Р. Шнербер*

#### ПОЛУЧЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ИЗ НЕФТЕГРУНТА

Исследован состав нефтегрунта с нефтеперерабатывающих заводов, обоснована и предложена технология получения из него органического удобрения. Рассмотрены свойства полученного органического удобрения, выявлены его преимущества и недостатки.

**Ключевые слова:** органическое удобрение, нефтегрунт, углеводородокисляющие бактерии, микроэлементы, макроэлементы.

The composition of crude-oil—soil mix from oil refineries is studied. A technology for producing organic fertilizer from such a mix is proposed and validated. The properties of the organic fertilizer obtained are examined and its advantages and disadvantages are determined.

**Key words:** organic fertilizer, crude-oil—soil mix, hydrocarbon-oxidizing bacteria, micro- and macro-elements.

*С. Е. Бабаш, П. О. Гуськов, В. В. Винц, А. П. Гурин, В. К. Вилесов*

#### ТЕХНОЛОГИЯ СОВМЕСТНОГО ПИРОЛИЗА СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ И РЕЦИКЛОВОГО ЭТАНА В ОТДЕЛЬНЫХ ЗМЕЕВИКАХ ПЕЧИ

Разработана технология совместного пиролиза сжиженных углеводородных газов (СУГ) и рециклового этана в отдельных змеевиках одной печи. Осуществление данной технологии целесообразно в условиях повышения производительности этиленовых производств. Сопоставление результатов совместного пиролиза этана и СУГ и их пиролиза в отдельных пирозмеевиках показало необходимость осуществления пиролиза этана отдельно от СУГ. Приведены режимные параметры работы печи, обеспечивающие оптимальные конверсию этана, выход этилена и пропилена при пиролизе этана и СУГ в отдельных пирозмеевиках.

**Ключевые слова:** этиленовое производство, рецикловый этан, сжиженные углеводородные газы, пиролиз, разложение, змеевик, печь, этилен, пропилен, параметры.

A technology is developed for combined pyrolysis of liquefied hydrocarbon gases (LHG) and recycled ethane in separate pyrolysis coils of the same furnace. This technology is desirable when the

ethylene production capacity is increased. Comparing the results of the combined pyrolysis of ethane and LHG and their pyrolysis in separate pyrolysis coils showed that ethane must be pyrolyzed separately from LHG. The operational regime parameters of the furnace that optimize ethane conversion and the ethylene and propylene yields from ethane and LHG pyrolysis in separate pyrolysis coils are presented.

**Key words:** ethylene production, recycled ethane, liquefied hydrocarbon gases, pyrolysis, decomposition, pyrolysis coil, furnace, ethylene, propylene, parameters.

*А. В. Вишнеvский, А. Г. Вихман, С. И. Николаев, Н. Н. Вахромов, А. Ю. Богданов, Г. Г. Васильев, М. В. Железнов, В. О. Шаховский, Д. Ю. Бычков, С. С. Круглов*

#### ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДИСКОВОГО КРИСТАЛЛИЗАТОРА

Приведены результаты успешной эксплуатации дискового регенеративного кристаллизатора новой конструкции, разработанного компаниями «Yutec Technologies Ltd.» и ЗАО «Петрохим Инжиниринг», на установке депарафинизации масел в ОАО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез». Как показывают результаты промышленных испытаний, выход депарафинированного масла увеличился на 1,5–2% и для дистиллятных фракций достиг 82–83%, а суммарная кратность растворителя к сырью снизилась на 10–15%. Уменьшение объема циркулирующего растворителя при одновременном увеличении производительности по сырью обеспечило снижение удельного энергопотребления на 10–15% благодаря уменьшению расхода пара и топлива на регенерацию растворителя.

Опыт эксплуатации нового аппарата подтвердил, что он одинаково эффективен при переработке как дистиллятных рафинатов разной вязкости, так и остаточного сырья. Отбор депарафинированного масла от остаточного рафината составляет 78–79%.

**Ключевые слова:** базовые масла, кристаллизатор, дисковый кристаллизатор, регенеративный кристаллизатор, дистиллятные фракции, остаточные фракции, депарафинизация, парафин, гач, церезин, петролатум.

The results of successful operation of disk-shaped regenerative crystallizer with a new design, developed by Yutec Technologies Ltd and Petrokhim Inzhiniring JSC, in an oil de-paraffinization facility at LUKOIL-Nizhegorodnefteorgsintez JSC are presented. The results of industrial tests show that the yield of de-paraffined oil increased by 1.5-2% and distillation fractions reached 82-83%, while the total solvent-to-feed stock ratio decreased by 10-15%. A decrease of the volume of circulating solvent together with an increase of the efficiency with respect to the feed stock made it possible to decrease the specific energy consumption by 10-15% on account of the decrease of the vapor and fuel flows to solvent regeneration.

Operating experience with the new apparatus confirmed that it is equally effective for reprocessing distillation raffinates with different viscosity as well as residual feed stock. The yield of de-paraffined oil from residual raffinate is 78-79%.

**Key words:** base oils, crystallizer, disk-shaped crystallizer, regenerative crystallizer, distillation fractions, residual fractions, de-paraffinization, paraffin, crude paraffin, mineral wax, petrolatum.

*Н. Н. Герасимова, Е. Ю. Коваленко, Р. С. Мин, Т. А. Сагаченко, В. П. Сергун*

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И СОСТАВ ГЕТЕРОАТОМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯХ УСИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ДОБЫВАЕМЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАРОТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ И КОМПОЗИЦИЙ РАЗЛИЧНОГО ДЕЙСТВИЯ

На примере нефтей Усинского месторождения показано, что под действием водяного пара в тяжелой нефти увеличивается содержание полярных высокомолекулярных соединений серы и низкомолекулярных слабоосновных соединений азота. Композиции, используемые для увеличения

нефтеотдачи продуктивных пластов, на распределение и качественный состав отдельных типов соединений серы и азота в добываемых тяжелых нефтях не влияют.

**Ключевые слова:** тяжелые нефти, способ добычи, низкомолекулярные гетероатомные соединения, состав, структура.

It is shown for crude oils from the Usin field that the content of polar high-molecular sulfur compounds and low-molecular weakly basic nitrogen compounds increases in heavy crude under the action of steam. The compositions used to increase the oil yield from productive reservoirs have no effect on the distribution and qualitative composition of separate types of sulfur and nitrogen compounds in the heavy oils recovered.

**Key words:** heavy crude oils, recovery method, low-molecular heteroatomic compounds, composition, structure.

*Ю. В. Лоскутова, И. В. Прозорова, Н. В. Юдина*

#### УЛУЧШЕНИЕ СТРУКТУРНО-РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЫСОКОПАРАФИНИСТОЙ НЕФТИ С ПОМОЩЬЮ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ И ВИБРАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ

Исследовано влияние ряда полимерных присадок и виброакустического воздействия на структурно-реологические свойства высокопарафинистой нефти. Показано, что комплексная обработка позволяет достичь синергических эффектов улучшения реологических свойств нефти. Депрессорный эффект при этом сохраняется в течение времени, необходимого для перекачивания нефти из резервуаров и ее транспортирования для дальнейшей переработки.

**Ключевые слова:** высокопарафинистая нефть, реологические свойства, виброструйная обработка, полимерные депрессорные присадки.

The effect of a number of polymer additives and vibroacoustic action on the structural-rheological properties of high-paraffin crude oil is studied. It is shown that complex treatment makes it possible to attain synergetic effects from the improvement of the rheological properties of crude oil. The depressor effect remains during the time required to pump oil from reservoirs and transport it for subsequent processing.

**Key words:** high-paraffin crude oil, rheological properties, vibration-stream processing, polymer depressor additives.

*Р. С. Кашаев, Н. Р. Фасхиев*

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ ВОДНЫХ ЭМУЛЬСИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ МЕТОДОМ ЯДЕРНОЙ МАГНИТНОЙ РЕЗОНАНСНОЙ РЕЛАКСОМЕТРИИ

Методом ядерной магнитной резонансной релаксометрии исследованы эмульсии вязких нефтей в диапазоне концентраций воды 4,9–50,1% мас. Получены зависимости релаксационных параметров протонов компонентов эмульсий (воды в каплях, углеводородной среды и граничной фазы) от параметров их подготовки и концентрации воды. Экспериментальные результаты интерпретированы в рамках предложенной модели динамики протонов. Для эмульсий нефтей, мазутов и битумов установлены экспериментальные зависимости, связывающие релаксационные ЯМРР-параметры и интегральные диаметры капель воды, характеризующие их дисперсное распределение.

**Ключевые слова:** ядерная магнитная релаксометрия, эмульсии, вода, углеводороды.

Nuclear magnetic resonance relaxometry has been used to study emulsions of viscous oils for water concentrations 4.9-50.1 wt.%. The dependences of the relaxation parameters of the protons in the components of emulsions (water in drops, hydrocarbon medium, and boundary phase) on their preparation parameters and water concentration are determined. The experimental results are interpreted within a model proposed for the proton dynamics. Experimental relations between the relaxation NMR parameters and the integral diameters of the water drops, characterizing their size distribution, are established for emulsions of crude oils, residual oils, and bitumens.

**Key words:** nuclear magnetic relaxometry, emulsions, water, hydrocarbons.

*С. Уррехола, А. Санчез, А. Кансела, Р. Макейрас, В. Дел Вал*

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РАВНОВЕСНЫХ РЕАКЦИЙ ПАРОВОЙ КОНВЕРСИИ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Выявлено влияние различных факторов на процесс паровой конверсии природного газа, проводимый с целью получения водорода для топливных элементов. Рассмотрены две равновесные реакции: паровой конверсии метана и превращения водяного газа в диоксид углерода и водород. На состав равновесной смеси влияют температура, давление, отношение водяной пар : метан.

**Ключевые слова:** паровая конверсия, метан, равновесие, топливный элемент.

The effect of different parameters on steam reforming of natural gas, performed to obtain hydrogen for fuel cells, is determined. Two equilibrium reactions are examined: steam methane reforming and conversion of water gas into carbon dioxide and hydrogen. The temperature, pressure, and steam : methane ratio affect the composition of the equilibrium mixture.

**Key words:** steam reforming, methane, equilibrium, fuel cell.

*А. С. Овчарова, И. М. Колесников, С. И. Колесников*

#### РАСЧЕТНЫЕ МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ТОВАРНЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Представлены экспериментальные зависимости цетанового числа и температуры застывания дизельных топлив от плотности. Эти закономерности описаны параметрическими уравнениями. Изложены методы оптимизации компаундирования бензинов для повышения октанового числа.

**Ключевые слова:** цетановое число, уравнение, газовый конденсат, температура застывания, плотность, октановое число, компаундирование, оптимизация.

Experimental density dependences of the cetane number and pour temperature of diesel fuels are presented. These dependences are described by parametric equations. Methods for optimizing gasoline compounding to increase the octane number are given.

**Key words:** cetane number, equation, gas condensate, pour temperature, density, octane number, compounding, optimization.

*А. А. Гайле, В. Н. Чистяков, Л. Л. Колдобская, В. В. Колесов*

#### ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОНЕНТА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА МНОГОСТУПЕНЧАТОЙ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ОЧИСТКОЙ ЛЕГКОГО ГАЗОЙЛЯ ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ

Исследована пятиступенчатая противоточная экстракция безводным N,N-диметилформамидом смол, гетероатомных соединений и ароматических углеводородов из легкого газойля замедленного

коксования. Приведена принципиальная технологическая схема, расход и состав материальных потоков установки экстракционной очистки легкого газойля.

**Ключевые слова:** легкий газойль замедленного коксования, многоступенчатая экстракция, экстракционная очистка, N,N-диметилформамид, дизельное топливо.

Five-step counterflow extraction of resins, heteroatomic compounds, and aromatic hydrocarbons from delayed coking light gasoil by water-free N, N-dimethylformamide is investigated. The basic diagram, consumption, and composition of the material flows in a facility for extraction purification of light gasoil are presented.

**Key words:** light delayed coking gasoil, multistep extraction, extraction purification, N,N-dimethylformamide, diesel fuel.

*Т. И. Наумова, В. А. Тыщенко, Г. В. Суровская, В. В. Григорьев*

#### СТАБИЛЬНОСТЬ ПОЛИ- $\alpha$ -ОЛЕФИНОВЫХ МАСЕЛ И СПОСОБЫ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

Исследована стабильность поли- $\alpha$ -олефиновых масел с молекулярной массой 500–1000. Выявлено влияние молекулярной массы, температуры и введения различных антиокислителей на термоокислительную стабильность масел. Показана возможность использования в качестве жидких диэлектриков поли- $\alpha$ -олефиновых масел с антиокислителями.

**Ключевые слова:** поли- $\alpha$ -олефиновые масла, термоокислительная стабильность, антиокислители.

The stability of poly- $\alpha$ -olefin oils with molecular mass 500–1000 is investigated. It is found that the molecular mass, temperature, and introduction of various antioxidants affect the thermo-oxidative stability of oils. It is shown that poly- $\alpha$ -olefin oils with antioxidants can be used as liquid dielectrics.

**Key words:** poly- $\alpha$ -olefin oils, thermo-oxidative stability, antioxidants.

*М. Н. Амирасланова, Я. Г. Абдуллаев, Г. А. Гусейнова, Н. М. Алиева, Р. А. Рустамов, А. М. Мустафаев*

#### ВЛИЯНИЕ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ ФЕНОЛЬНЫХ ОЛИГОМЕРОВ НА ВЯЗКОСТНО-ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БАЗОВОГО МОТОРНОГО МАСЛА

Исследовано влияние азотсодержащих фенольных олигомеров на вязкостно-температурные характеристики базового моторного масла. Обнаружено положительное влияние на эти характеристики продуктов оксипропилирования фенола, моноалкилфенолов (длина алкильной цепи — C<sub>8</sub>–C<sub>12</sub>) в присутствии бензогуанамина, а также оксипропилатов бензогуанамина. Выявлено и научно обосновано влияние на вязкостно-температурные свойства композиций базового масла концентрации олигомеров в масле, их компонентного состава и загущающей способности.

**Ключевые слова:** фенольные олигомеры, оксид пропилена, бензогуанамин, присадки к маслам, вязкостно-температурные свойства, индекс вязкости.

The effect of nitrogen-containing phenol oligomers on the viscosity-temperature properties of base motor oil is studied. It is found that the products of oxypropylation of phenol, monoalkylphenols (alkyl chain length — C<sub>8</sub>–C<sub>12</sub>) in the presence of benzoguanamine, as well as oxypropylated benzoguanamine have a positive effect on these properties. It is also found and scientifically validated that the viscosity-temperature properties of base-oil compositions are affected by the concentration, component composition, and thickening power of oligomers in oil.

**Key words:** phenol oligomers, propylene oxide, benzoguanamine, oil additives, viscosity-temperature properties, viscosity index.

*С. А. Леонтьева, Е. И. Алаторцев, С. М. Яновский, В. С. Устюгов, А. И. Алмаметов*

#### ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКСИГЕНАТОВ В ТОВАРНЫХ БЕНЗИНАХ

На хроматографе «Кристалл 5000.2» ЗАО СКБ «Хроматэк» подобраны условия анализа, обеспечивающие количественное определение десяти оксигенатов в различных товарных бензинах.

**Ключевые слова:** оксигенаты, товарные бензины, хроматография, антидетонационные добавки.

The analysis conditions required to make a quantitative determination of ten oxygenates in different commercial gasolines are determined using a Kristall 5000.2 chromatograph manufactured by the Special Design Office Khromatek JSC.

**Key words:** oxygenates, commercial gasolines, chromatography, anti-knocking additive.

*С. Н. Пенеляев, Л. Г. Тархов, А. С. Пенеляев, В. Г. Рябов*

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ДЕПРЕССОРНЫХ И ДИСПЕРГИРУЮЩИХ ПРИСАДОК В ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВАХ

Предложен расчетно-аналитический способ определения вероятности кристаллизации дизельных топлив с депрессорно-диспергирующими присадками по их поверхностному натяжению.

**Ключевые слова:** дизельное топливо, температура застывания, депрессорно-диспергирующая присадка, поверхностное натяжение, гидроочистка, гидродеароматизация.

A computational-analytic method of determining the crystallization probability for diesel fuels with depressordispersing additives according to their surface tension is proposed.

**Key words:** diesel fuel, pour temperature, depressor-dispersing additive, surface tension, hydrorefining, hydrodearomatization.