

Химия и технология топлив и масел

5⁽⁵⁸⁵⁾'2014

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.»

Английская версия включена в ведущие
мировые реферативные базы данных

Главный редактор
А. И. Владимиров – д.т.н., проф.

Зам. главного редактора
Б. П. Туманян – д.т.н., проф.

Редакционная коллегия
И. Б. Грудников – д.т.н., проф.
Ю. Л. Ищук – д.т.н., проф. (Украина)
И. П. Карлин – д.х.н., проф.
В. Л. Лашхи – д.т.н., проф.
А. Лукса – д.т.н., проф. (Польша)
А. М. Мазгаров – д.т.н., проф.
Е. Д. Радченко – 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

50 ЛЕТ ХИММОТОЛОГИИ

- В. В. Середа, А. В. Улитко.* 3
Роль химмотологии на современном этапе
- Е. П. Серегин, С. Н. Волгин.* 7
Химмотология в развитии
- Н. Н. Гришин.* 17
Нетрадиционные подходы к исследованиям
в химмотологии пластичных смазок

ХИММОТОЛОГИЯ ТОПЛИВ

- В. Е. Емельянов.* 21
Химмотологические проблемы производства
и применения альтернативных моторных топлив
- Л. С. Яновский, Е. П. Федоров,
Н. И. Варламова, В. М. Ежов.* 24
Вклад ЦИАМ в развитие авиационной химмотологии
- Т. Н. Митусова.* 28
Дизельные топлива. От разработки и испытаний
до нормативных документов на промышленное производство
- А. М. Данилов.* 31
Присадки к топливам как решение
химмотологических проблем

ХИММОТОЛОГИЯ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ

- Р. В. Бартко, В. А. Золотов.* 35
Вклад ученых Института в теорию и практику
химмотологии смазочных масел
- О. Н. Цветков.* 39
Химмотология в масловедении

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ

- К. В. Шаталов, Н. М. Лихтерова, Е. П. Серегин.* 43
Система квалификационных испытаний нефтепродуктов.
История и перспективы

РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ХИММОТОЛОГИИ

- С. Н. Волгин, В. А. Тыщенко.* 49
Анализ категорий «качество» и «эксплуатационное свойство» топлив,
смазочных материалов и технических жидкостей

ПОДГОТОВКА КАДРОВ

- Б. П. Тонконогов, В. Г. Спиркин,
И. Р. Татур, В. А. Заворотный.* 54
Научно-педагогическая школа РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина
в области химмотологии топлив и смазочных материалов
(к 50-летию химмотологии)

Chemistry and Technology of Fuels and Oils

5⁽⁵⁸⁵⁾'2014

Head Editor

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

Associate Editor

B. P. Tumanyan – Dr. Eng. Sci., prof.

Editorial Board

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

Yu. L. Ishchuk – Dr. Eng. Sci., prof.
(Ukraine)

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.

E. D. Radchenko – Dr. Eng. Sci., prof.

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

E. P. Seregin – Dr. Eng. Sci., prof.

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

Формат 60 x 84 1/8.
Бумага мелованная и офсетная.
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 7.
Тираж 1200 экз.

Отпечатано ООО «Стринг»
E-mail: String_25@mail.ru

Contents

50 YEARS OF CHEMMOTOLOGY

V. V. Sereda and A. V. Ulit'ko. 3
Role of Chemmotology at the Present Stage

E. P. Seregin and S. N. Volgin. 7
Chemmotology in Development

N. N. Grishin. 17
Unconventional Approaches to Research
in Chemmotology of Plastic Lubricants

CHEMMOTOLOGY OF FUELS

V. E. Emel'yanov. 21
Chemmotological Problems of Production
and Use of Alternative Motor Fuels

L. S. Yanovskii, E. P. Fedorov, N. I. Varlamova, and V. M. Ezhov. 24
Contribution of Central Scientific Research Institute
of Aircraft Engine Building (TsIAM)
to Development of Aviation Chemmotology

T. N. Mitusova. 28
Diesel Fuels – from Development and Tests
to Normative Documents for Commercial Production

A. M. Danilov. 31
Fuel Additives as Solution to Chemmotological Problems

CHEMMOTOLOGY OF LUBRICATING OILS

R. V. Bartko and V. A. Zolotov. 35
Contribution of Scientists of the State Scientific Research Institute
of Chemmotology (GosNII Khemmologii) to the Theory
and Practice of Chemmotology of Lubricating Oils

O. N. Tsvetkov. 39
Chemmotology in Oil Science

EVALUATION TESTS OF PETROLEUM PRODUCTS

K. V. Shatalov, N. M. Likhterova, and E. P. Seregin. 43
System for Evaluation Tests of Petroleum Products:
History and Prospects

DEVELOPMENT OF THEORY OF CHEMMOTOLOGY

S. N. Volgin and V. A. Tyshchenko. 49
Analysis of the Categories “Quality” and “Performance Property”
of Fuels, Lubricants, and Technical Fluids

PERSONNEL TRAINING

*B. P. Tonkonogov, V. G. Spirkin,
I. R. Tatur, and V. A. Zavorotnyi.* 54
Scientific-Pedagogical School of I. M. Gubkin Russian State University
of Oil And Gas in the Field of Chemmotology of Fuels and Lubricants
(to 50th Anniversary of Chemmotology)

РОЛЬ ХИММОТОЛОГИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

В. В. Серeda, А. В. Улитко

ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»

E-mail: 25gosniihim@mail.ru

Рассмотрено значение химмотологии при обеспечении разработки и эксплуатации современной и перспективной техники. Показана актуальность применения в военной технике горюче-смазочных материалов с требуемым уровнем эксплуатационных свойств. Представлены основные направления и результаты химмотологических исследований и разработок по созданию технических средств нефтепродуктообеспечения. Сформированы задачи по развитию базовых и критических технологий в области химмотологии.

Ключевые слова: техника, химмотология, топлива, смазочные материалы, испытания.

The importance of chemmotology for development and application of modern and advanced technology is discussed. The urgency of use in military technology of fuels and lubricants with the required level of performance properties is shown. The key directions and results of chemmotological R&D for creating technical facilities for petroleum products supply are described. The goals of development of basic and critical chemmotological technologies are formulated.

Key words: technology, chemmotology, fuels, lubricants, tests.

ХИММОТОЛОГИЯ В РАЗВИТИИ

Е. П. Серегин, С. Н. Волгин

ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»

E-mail: volginsn@mail.ru

Рассмотрены исторические предпосылки формирования химмотологии как науки о рациональном применении в технике топлив, смазочных материалов и технических жидкостей. Приведены методологические основы и ключевые понятия химмотологии. На основе анализа взаимосвязи элементов химмотологической системы «техника — горюче-смазочные материалы — эксплуатация» показано их развитие за последние 50 лет. Изложены взгляды на дальнейшую перспективу химмотологии.

Ключевые слова: химмотология, топливо, смазочные материалы, техника, эксплуатационное свойство, химмотологический процесс.

The historical preconditions for development of chemmotology as a science of efficient use of fuels, lubricants, and technical fluids are discussed. The methodological principles and key concepts of chemmotology are enunciated. The course of development of these principles and concepts over the past 50 years is shown based on analysis of the interrelations of the components of the technology–fuels–lubricants–utilization system. Views on future prospects of chemmotology are elucidated.

Key words: chemmotology, fuels, lubricants, technology, performance property, chemmotological process.

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЯМ В ХИММОТОЛОГИИ ПЛАСТИЧНЫХ СМАЗОК

Н. Н. Гришин

ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»

E-mail: ikmvyk@yandex.ru

Приведен обзор нетрадиционных подходов к разработке долгорботающих унифицированных пластичных смазок в целях обеспечения надежности современной

энергонасыщенной и высокоточной техники. Представлены способы выбора дисперсионной среды по ее молекулярному строению и трибохимической стабильности, дисперсной фазы — по способности формировать и сохранять упругопластичные характеристики смазочной пленки на поверхности трения. В качестве критерия эффективности присадок к пластичным смазкам рассмотрено значение разности их энергии взаимодействия с поверхностью металла и элементами структурного каркаса смазки. Приведена методология прогнозирования продолжительности эксплуатации пластичных смазок в технике по термодинамической устойчивости коллоидной системы и антиокислительной емкости.

Ключевые слова: химмотология, пластичная смазка, узел трения, работоспособность, старение, экологические свойства.

A review is made of unconventional approaches to development of long-performing standardized plastic lubricants for ensuring reliability of modern energy-intensive and high-precision technology. Methods of selecting disperse medium based on its molecular structure and tribochemical stability as well as disperse phase based on its ability to form and preserve elastoplastic properties of lubricating film on the friction surface are proposed. The difference in the energy of interaction of additives to plastic lubricants with metal surface and components of the lubricant structure is taken as the criterion of additive efficiency. The methodology of predicting performance life span of plastic lubricants in technology based on thermodynamic stability of colloidal system and oxidation-inhibitive capacity is described.

Key words: chemmotology, plastic lubricant, friction joints, performance, aging, ecological properties.

ХИММОТОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ

В. Е. Емельянов

ОАО «ВНИИ НП»

E-mail: emelyanovve@vniinp.ru

Рассмотрены преимущества и проблемы применения альтернативных моторных топлив: E-85 и природного газа. Показано, что эффективное использование альтернативных моторных топлив невозможно без решения химмотологических проблем, связанных с безопасностью, надежностью эксплуатации и повышением экологичности. Обозначены задачи, которые предстоит решить для расширения применения альтернативных топлив.

Ключевые слова: альтернативные моторные топлива, природный газ, биоэтанол, топливо E-85, химмотологические проблемы.

The advantages and problems of use of alternative motor fuels, viz., E85 (85% ethanol +15% gasoline) and natural gas, are discussed. It is shown that efficient utilization of alternative motor fuels is impossible without solving chemmotological problems pertaining to safety, performance reliability, and improvement of ecological suitability. The problems that remain to be solved in order to broaden use of alternative fuels are outlined.

Key words: alternative motor fuels, natural gas, bioethanol, E85, chemmotological problems.

ВКЛАД ЦИАМ В РАЗВИТИЕ АВИАЦИОННОЙ ХИММОТОЛОГИИ

Л. С. Яновский, Е. П. Федоров, Н. И. Варламова, В. М. Ежов

Центральный институт авиационного моторостроения им. П. И. Баранова

E-mail: ezhov@ciam.ru

Изложена хронология развития науки о свойствах, качестве и рациональном применении горюче-смазочных материалов в авиационной и специальной технике. Рассмотрены разработка, испытания, стандартизация и внедрение новых топлив, масел, смазок для авиационной техники, развитие методологии исследования топлив и масел.

Ключевые слова: авиационные ГСМ, авиационные газотурбинные двигатели, реактивное топливо.

The chronology of development of research on properties, quality, and efficient utilization of fuels and lubricants (FL) in aeronautical and specialized engineering is expounded. Development, tests, standardization, and launching of new fuels, oils, lubricants for aeronautical engineering, and development of methodology of fuels and lubricants research are discussed.

Key words: aviation FL, aircraft gas turbine engines, jet fuel.

ДИЗЕЛЬНЫЕ ТОПЛИВА. ОТ РАЗРАБОТКИ И ИСПЫТАНИЙ ДО НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ НА ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Т. Н. Митусова

ОАО «ВНИИ НП»

E-mail: vniinp.mitusova@mail.ru

Разработка и испытания дизельных топлив проводятся совместными усилиями специалистов нефтеперерабатывающей промышленности, разработчиков техники и эксплуатирующих организаций. Конечным результатом комплекса исследований и испытаний является разработка нормативного документа на производство топлива. На примере дизельных топлив УФС, РФС, ДЗП показано, как решались вопросы оптимизации качества дизельных топлив. Проведение таких масштабных испытаний в настоящее время не представляется возможным, поэтому особенно важна консолидация всех специалистов, работающих в области химмотологии.

Ключевые слова: дизельные топлива, испытания, нормативные документы.

Development and tests of diesel fuels are being realized by joint efforts of experts from the oil refining industry, technology developers, and user organizations. The end result of comprehensive research and tests is development of normative documents for fuel production. It is shown by example of UFS, RFS, and DZP diesel fuels how the problems of optimization of diesel fuel quality were solved. Performance of such extensive tests is presently deemed impossible, so joining of efforts of all experts working in the field of chemmotology is particularly important.

Key words: diesel fuels, tests, normative documents.

ПРИСАДКИ К ТОПЛИВАМ КАК РЕШЕНИЕ ХИММОТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

А. М. Данилов

ОАО «ВНИИ НП»

E-mail: Dafi_pris@mail.ru

Рассмотрено становление и развитие работ в области присадок к топливам, обусловленное совершенствованием техники и ужесточением экологических требований. Упомянуты ведущие специалисты в этой области, основные российские научные школы и их разработки в области создания отечественного ассортимента присадок и импортозамещения. Намечены перспективы новых разработок.

Ключевые слова: присадки к топливам, антидетонаторы, моющие присадки, противоизносные присадки.

Emergence and growth of research on fuel additives, dictated by technology improvements and toughened ecological standards, are discussed. The leading experts in this field and the key Russian scientific schools and their contributions to development of domestic additives and import substitution are mentioned. Prospects of new developments are outlined.

Key words: fuel additives, antiknock agents, detergent additives, antiwear additives.

ВКЛАД УЧЕНЫХ ИНСТИТУТА В ТЕОРИЮ И ПРАКТИКУ ХИММОТОЛОГИИ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ

Р. В. Бартко, В. А. Золотов

ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»

E-mail: rusbart@mail.ru

Рассмотрены результаты научной деятельности известных ученых — специалистов в области химмотологии смазочных масел, в разное время создавших свои научные школы. Показан вклад перечисленных ученых в становление и развитие теории и практики создания и применения смазочных масел.

Ключевые слова: химмотология смазочных масел, высокотемпературные отложения, ингибиторы окисления, технология производства масел, базовые масла, регенерация отработанных масел.

The results of scientific activities of reputed scientists, who are experts in the field of chemmotology of lubricating oils and who developed their scientific schools at respective times, are discussed. The contribution of these scientists to the formulation and development of the theory and practice of creation and application of lubricating oils is shown.

Key words: chemmotology of lubricating oils, high-temperature deposits, oxidation inhibitors, oil production technology, base oils, reclamation of used oils.

ХИММОТОЛОГИЯ В МАСЛОВЕДЕНИИ

О. Н. Цветков

ОАО «ВНИИ НП»

E-mail: paom@rambler.ru

На основе многолетнего опыта разработок моторных масел для транспортных дизелей показана исключительная роль химмотологии моторных масел в развитии российского масловедения. Детально рассмотрены разработка, испытания и оптимизация масел на поли- α -олефиновой основе для транспортных двух- и четырехтактных дизелей.

Ключевые слова: химмотология, масловедение, моторное масло, транспортный дизель.

The unique role of chemmotology of motor oils in the development of Russian oil science is shown based on many years of experience of motor oil development for transport diesels. Development, tests, and optimization of oils for transport two and four-cycle Diesel engines on poly- α -olefin base are discussed in detail.

Key words: chemmotology, oil science, motor oil, transport diesel.

СИСТЕМА КВАЛИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ НЕФТЕПРОДУКТОВ. ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

К. В. Шаталов, Н. М. Лухтерова, Е. П. Серегин

ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»

E-mail: 1499090@mail.ru

Представлен исторический обзор создания системы квалификационной оценки эксплуатационных свойств нефтепродуктов, показана ведущая роль профессора К. К. Папок в ее создании и развитии. Рассмотрены современное состояние и возможные пути развития квалификационных методов испытаний нефтепродуктов.

Ключевые слова: квалификационные методы испытаний, горюче-смазочные материалы, модельные лабораторные установки, моторные стенды.

A historical review of the creation of a system for expert evaluation of performance properties of petroleum products is made and the leading role of Professor K. K. Papok to its creation and development is shown. The current state and potential paths of development of evaluation methods of testing of petroleum products are discussed.

Key words: evaluation test methods, fuels and lubricants, model laboratory setups, motor test benches.

АНАЛИЗ КАТЕГОРИЙ «КАЧЕСТВО» И «ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ СВОЙСТВО» ТОПЛИВ, СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

С. Н. Волгин¹, В. А. Тыщенко²

¹ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»,

²ОАО «Средневожский научно-исследовательский институт по нефтепереработке»

E-mail: volginsn@mail.ru

Приведены результаты анализа категорий «качество» и «эксплуатационное свойство» топлив, смазочных материалов и технических жидкостей, выполненного на основе теоретических положений квалиметрии с морфологической, функциональной и информационной точек зрения. Предложен подход к выработке управляющих воздействий на химмотологическую систему на основе результатов испытаний нефтепродуктов на модельных установках, позволяющих получать информацию о потенциальных способностях нефтепродуктов к реализации заложенных свойств.

Ключевые слова: качество, эксплуатационное свойство, химмотологический процесс, химмотологическая система, топливо, смазочные материалы, технические жидкости.

The results of analysis of the categories “quality” and “performance property” of fuels, lubricants, and technical fluids performed, applying theoretical postulates of qualimetry from the morphological, functional, and informational viewpoints, are reported. An approach to generating control action on the chemmotological system based on results of tests of petroleum products on model units that help acquire information about the potential abilities of petroleum products to realize imparted properties is proposed.

Key words: quality, performance property, chemmotological process, chemmotological system, fuels, lubricants, technical fluids.

НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА РГУ НЕФТИ И ГАЗА ИМ. И. М. ГУБКИНА В ОБЛАСТИ ХИММОТОЛОГИИ ТОПЛИВ И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (К 50-ЛЕТИЮ ХИММОТОЛОГИИ)

Б. П. Тонконогов, В. Г. Спиркин, И. Р. Татур, В. А. Заворотный

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина

E-mail: bpt@gubkin.ru

Приведены основные этапы развития кафедры химии и технологии смазочных материалов и химмотологии Российского государственного университета нефти и газа им. И. М. Губкина и научно-педагогической школы Н. И. Черножукова «Научные основы производства и применения

смазочных материалов». Рассмотрены вклад кафедры в подготовку специалистов и научные достижения в области технологии смазочных материалов и химмотологии.

Ключевые слова: смазочные материалы, химмотология, научная школа.

The key stages of development of the Department of Chemistry and Technology of Lubricants and Chemmotology of I. M. Gubkin Russian State University of Oil and Gas and of the Department of Scientific Foundations of Production and Use of Lubricants of N. I. Chernozhukov Scientific-Pedagogical School are discussed. The contribution of the department to the training of specialists and scientific achievements in the field of lubricants technology and chemmotology are reviewed.

Key words: lubricants, chemmotology, scientific school.