

# ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№5<sup>(94)</sup> 2014

Главный редактор

Б. П. ТУМАНЯН – д.т.н., проф.

Научно-редакционный совет

К. С. БАСНИЕВ – д.т.н., проф.

А. Ф. ВИЛЬДАНОВ – д.т.н., проф.

А. И. ВЛАДИМИРОВ – д.т.н., проф.

А. И. ГРИЦЕНКО – д.т.н., проф.

А. Н. ДМИТРИЕВСКИЙ – д.г.-м.н., проф.

О. Н. КУЛИШ – д.т.н., проф.

А. Л. ЛАПИДУС – д.х.н., проф.

ЛИ ГО ЮЙ – проф. (Китай)

Н. А. МАХУТОВ – д.т.н., проф.

И. И. МОИСЕЕВ – д.х.н., проф.

Б. П. ТОНКОНОГОВ – д.х.н., проф.

В. А. ХАВКИН – д.т.н., проф.

М. ЦЕХАНОВСКА – д.т.н., проф.  
(Польша)

Head Editor

B. P. TUMANYAN – Dr. Eng. Sci., prof.

Editorial Board

K. S. BASNIEV – Dr. Eng. Sci., prof.

A. F. VIL'DANOV – Dr. Eng. Sci., prof.

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

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

A. N. DMITRIEVSKY –

Dr. Geo.-Min. Sci., prof.

O. N. KULISH – Dr. Eng. Sci., prof.

A. L. LAPIDUS – Dr. Chem. Sci., prof.

LI GO IUY – prof. (China)

N. A. MAKHUTOV – Dr. Eng. Sci., prof.

I. I. MOISEEV – Dr. Chem. Sci., prof.

B. P. TONKONOGOV –

Dr. Chem. Sci., prof.

V. A. KHAVKIN – Dr. Eng. Sci., prof.

M. TSEKHANOVSKA –

Dr. Eng. Sci., prof. (Poland)

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

## СОДЕРЖАНИЕ

### 50 ЛЕТ ХИММОТОЛОГИИ

О. А. Прокопенко

РАЗВИТИЕ ХИММОТОЛОГИИ  
ЖИДКИХ РАКЕТНЫХ ТОПЛИВ ..... 3

Е. Б. Шевченко

ХИММОТОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ  
БИОДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ ..... 8

Е. А. Шарин, О. А. Бурмистров,  
В. В. Лунева, В. Т. Бугай

ВКЛАД 25 ГОСНИИ ХИММОТОЛОГИИ  
В ТЕОРИЮ И ПРАКТИКУ ХИММОТОЛОГИИ НЕФТЯНЫХ  
И АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТОПЛИВ ..... 10

В. И. Кириченко, С. В. Бойченко, В. В. Кириченко

ХИММОТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ КОМПОНЕНТОВ ТОПЛИВ  
И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ ..... 16

В. П. Коваленко, Н. Е. Сыроедов

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ  
ЧИСТОТЫ НЕФТЕПРОДУКТОВ —  
ОДНА ИЗ ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАДАЧ ХИММОТОЛОГИИ ..... 24

Ю. Н. Рыбаков

ВКЛАД В ТЕОРИЮ И ПРАКТИКУ ХИММОТОЛОГИИ  
В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ ПОЛЕВЫХ СРЕДСТВ  
ХРАНЕНИЯ ГОРЮЧЕГО ..... 31

С. А. Галко, Н. Е. Сыроедов

ВКЛАД В ТЕОРИЮ И ПРАКТИКУ ХИММОТОЛОГИИ  
В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ СРЕДСТВ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ  
И ЗАПРАВКИ ТОПЛИВ И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ..... 35

А. В. Орешенков, А. Н. Приваленко, Г. М. Балак, Л. В. Красная

ХИММОТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ  
ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ..... 38

А. В. Исаев

К ВОПРОСУ О ДИАГНОСТИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ  
В КАМЕРАХ СГОРАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ  
ПО ПАРАМЕТРАМ ИК-СПЕКТРА САЖЕВОГО АЭРОЗОЛЯ ..... 44

## ЭКОЛОГИЯ

Е. А. Мазлова, Л. А. Эррера, Х. Л. Вильягомес

ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА БИОЛ  
В ГРУППЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АУКА ..... 49

## ИССЛЕДОВАНИЯ

М. И. Ягода, Л. Н. Багдасаров, Б. П. Тонконогов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛОВЯЗКИХ БАЗОВЫХ МАСЕЛ III ГРУППЫ  
ПО КЛАССИФИКАЦИИ АР1 ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА  
ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ  
ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ ..... 55

ПАМЯТИ ОЛЕГА ПЕТРОВИЧА ЛЫКОВА ..... 62

АВТОРЫ ОПУБЛИКОВАННЫХ СТАТЕЙ ..... 63

Директор по информации  
Н. П. ШАПОВА

Редактор  
О. В. ЛЮБИМЕНКО

Верстка  
В. В. ЗЕМСКОВ

Подготовка материалов  
Т. С. ГРОМОВА,  
Н. Н. ПЕТРУХИНА

Адрес редакции:  
111116, Москва,  
ул. Авиамоторная, 6  
Тел./факс: (499) 135-88-75  
e-mail: tng98@list.ru

Интернет: <http://www.nitu.ru>

При перепечатке любых  
материалов ссылка на журнал  
«Технологии нефти и газа» обязательна

**№5<sup>(94)</sup> 2014**

Журнал зарегистрирован  
в Министерстве РФ по делам печати,  
телерадиовещания и средствам массовой  
коммуникации

Свидетельство о регистрации  
ПИ № 77-16415 от 22.09.2003 г.

ISSN 1815-2600

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

Подписной индекс в каталоге агентства  
«Роспечать» 84100

Тираж 1200 экз.

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

Материалы авторов  
не возвращаются

Отпечатано ООО «Стринг»  
E-mail: String\_25@mail.ru

## РАЗВИТИЕ ХИММОТОЛОГИИ ЖИДКИХ РАКЕТНЫХ ТОПЛИВ

*О. А. Прокопенко*

ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»,

procopenco@mail.ru

Проведен обзор основных научных и практических результатов за весь период исследований компонентов жидкого ракетного топлива. Показана роль 25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России в создании и совершенствовании системы обеспечения качества ракетного топлива, решении проблем, возникающих при эксплуатации ракетных горючих, окислителей и монотоплив, развитии новых направлений в химмотологии ракетных топлив.

**Ключевые слова:** компоненты жидкого ракетного топлива, ракетные горючие, ракетные окислители, монотопливо.

## DEVELOPMENT OF CHEMMOTOLOGY OF LIQUID ROCKET FUELS

*О. А. Прокопенко*

25th State Scientific Research Institute of Chemmotology

procopenco@mail.ru

A review is made of scientific and practical results over the whole period of research on liquid rocket fuel components. The contribution of 25th State Scientific Research Institute of Chemmotology into the development and improvement of quality management system for rocket fuels, solving problems of rocket fuels, oxidizers and monofuels utilization, development of new directions in the chemmotology of liquid rocket fuels is presented.

**Key words:** liquid rocket fuel components, rocket fuels, rocket oxidizers, monofuel.

## ХИММОТОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БИОДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ

*Е. В. Шевченко*

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»,

e\_shevchenko@ua.fm

Рассмотрены проблемы применения дизельного топлива в смеси с биодизелем. Показано влияние добавок биодизельного топлива на воспламеняемость, содержание серы, низкотемпературные свойства дизельного топлива. Приведены данные о влиянии биодизеля на моторные масла, на приемистость смесового топлива к присадкам, на токсичность отработавших газов.

**Ключевые слова:** дизельное топливо, биодизель, присадка.

## BIODIESEL CHEMMOTOLOGICAL PROBLEMS

*Е. В. Shevchenko*

Ukrainian State University of Chemical Technology

e\_shevchenko@ua.fm

The paper deals with utilization problems of diesel fuel blended with biodiesel. The impact of biodiesel additions on flammability, sulphur content, and cold flow properties of diesel fuel is demonstrated. The data on biodiesel influence on motor lubricating oils, response of blended fuels to additives, and toxicity of exhaust emission is presented.

**Key words:** diesel fuel, biodiesel, additive.

## ВКЛАД 25 ГОСНИИ ХИММОТОЛОГИИ В ТЕОРИЮ И ПРАКТИКУ ХИММОТОЛОГИИ НЕФТЯНЫХ И АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТОПЛИВ

*Е. А. Шарин, О. А. Бурмистров, В. В. Лунева, В. Т. Бугай*

ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»,

Shea06@yandex.ru

Приведен исторический обзор научных исследований топлив для реактивных двигателей, топлив для судовых энергетических установок, автомобильных и авиационных бензинов и дизельных топлив, полученных сотрудниками 25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России совместно с ведущими учеными других профильных научно-исследовательских организаций. Отмечены перспективные направления исследований в данной области, среди которых разработка альтернативных топлив, отечественных присадок и новых методов квалификационной оценки топлив.

**Ключевые слова:** топливо для реактивных двигателей, топливо для судовых энергетических установок, дизельное топливо, флотский мазут, авиационный бензин, квалификационные испытания.

## CONTRIBUTION OF 25th STATE SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF CHEMMOLOGY TO THEORY AND PRACTICE OF CHEMMOTOLGY OF PETROLEUM AND ALTERNATIVE FUELS

*E. A. Sharin, O. A. Burmistrov, V. V. Luneva, and V. T. Bugai*

25th State Scientific Research Institute of Chemmotology

Shea06@yandex.ru

A historical review of research and results pertaining to jet engine fuels, marine power plant fuels, automotive and aviation gasolines, and diesel fuels produced by researchers of the 25th State Scientific Research Institute of Chemmotology (25 GosNII Khemmologii) of the Ministry of Defence of Russia jointly with leading scientists of other specialized scientific research organizations is presented. Promising lines of investigations in this area, which include development of alternative fuels, domestic additives, and new methods of proficient evaluation of fuels, are indicated.

**Key words:** jet engine fuels, marine power plant fuels, diesel fuel, marine diesel oil, aviation gasoline, proficient evaluation tests.

## ХИММОТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ КОМПОНЕНТОВ ТОПЛИВ И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ

*В. И. Кириченко<sup>1</sup>, С. В. Бойченко<sup>2</sup>, В. В. Кириченко<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Хмельницкий национальный университет (Украина),

<sup>2</sup>Национальный авиационный университет (Киев, Украина),

<sup>3</sup>ООО «Тримоб» (Киев, Украина),

chemmotology@ukr.net

Обоснована комплексная, функционально целенаправленная переработка растительных масел с производством горюче-смазочных материалов широкого ассортимента. Рассмотрены технико-экономические, трибологические и экологические аспекты выбора наиболее рациональных и эффективных методов комплексной переработки рапсового масла и его композиций с касторовым в базовые масла, масла-присадки, моторные топлива, технические жидкости и др. Предложен и апробирован метод глицеролиза-гликолиза растительных масел, проанализированы физико-химические и функциональные свойства полученных смазочных масел, а также некоторые их триботехнические параметры.

**Ключевые слова:** растительное масло, касторовое масло, рапсовое масло, биосинтетические масла, глицеролиз, гликолиз.

## CHEMMOTOLOGICAL ASPECTS OF PRODUCING ECOLOGICALLY SAFE FUEL AND LUBRICANT COMPONENTS FROM RENEWABLE STOCKS

*V. I. Kirichenko<sup>1</sup>, S. V. Boichenko<sup>2</sup>, and V. V. Kirichenko<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Khmelnytskyi National University,

<sup>2</sup>National Aviation University,

<sup>3</sup>Trimob LLC (Kiev, Ukraine)

chemmotology@ukr.net

The direction of multipurpose and functionally targeted processing of vegetable oils with production of a wide range of fuels and lubricants is substantiated. The technoeconomic, tribological, and ecological aspects of selection of the most expedient and efficient methods of integrated conversion of rapeseed oil and its blends with castor oil into base oils, oil additives, motor fuels, technical fluids, etc. are discussed. A method of glycerolysis and glycolysis of vegetable oils is proposed and approved, and physicochemical and functional properties of the obtained lubricating oils and some of their tribotechnical parameters are analyzed.

**Key words:** vegetable oil, castor oil, rapeseed oil, biosynthetic oils, glycerolysis, glycolysis.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧИСТОТЫ НЕФТЕПРОДУКТОВ — ОДНА ИЗ ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАДАЧ ХИММОТОЛОГИИ

*В. П. Коваленко, Н. Е. Сыроедов*

ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»,

22otdel@mail.ru

Обобщены результаты теоретических и экспериментальных исследований, а также оригинальные конструкторские разработки в области обеспечения чистоты топлив, масел и специальных жидкостей при их транспортировании, хранении и заправке техники. Особое внимание уделяется фильтрованию и конструкционным особенностям фильтрующих устройств.

**Ключевые слова:** механические загрязнения, эмульсионная вода, нефтепродукты, фильтр, чистота горюче-смазочных материалов.

## COMMERCIAL PURITY OF PETROLEUM PRODUCTS MAINTENANCE — ONE OF THE TOP CHEMMOTOLOGICAL PRIORITIES

*V. P. Kovalenko and N. E. Syroedov*

25th State Scientific Research Institute of Chemmotology

22otdel@mail.ru

The results of theoretical and experimental investigations are generalized, as well as unconventional engineering developments in the field of purity maintenance of fuels, lubricants and special liquids during their transportation, storage and filling. Special attention is given to filtering process and design features of filtering devices.

**Key words:** mechanical impurities, emulsified water, petroleum products, filter, purity of combustibles & lubricants.

## ВКЛАД В ТЕОРИЮ И ПРАКТИКУ ХИММОТОЛОГИИ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ ПОЛЕВЫХ СРЕДСТВ ХРАНЕНИЯ ГОРЮЧЕГО

*Ю. Н. Рыбаков*

ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»,

ribakov61@yandex.ru

Статья посвящена достижениям разных поколений ученых-химмотологов, внесших значительный вклад в теорию и практику разработки и эксплуатации средств хранения горючего в полевых условиях за прошедшие 50 лет. Приведены основные научно-практические результаты в области создания полевых складов горючего. Представлены технические требования к перспективным эластичным резервуарам на основе термопластичного полиуретана, позволяющим обеспечить надежную эксплуатацию полевых складов горючего в условиях Крайнего Севера и Арктики.

**Ключевые слова:** полевой склад горючего, эластичные резервуары, термопластичный полиуретан, температурный предел хрупкости, проницаемость нефтепродукта.

## CONTRIBUTION INTO THEORY AND PRACTICE OF CHEMMOTOLOGY IN FUEL SUPPLY DUMPS DESIGN

*Ju. N. Rybakov*

25th State Scientific Research Institute of Chemmotology

ribakov61@yandex.ru

The article presents achievements of scientists-chemmotologists of different generations, who have greatly contributed the theory and practice of development and exploitation of fuel supply dumps over the last 50 years. The main research and practical results in the field of fuel supply dumps design are considered. The technical requirements to the promising flexible bags on the basis of thermoplastic polyurethane are presented, which provide reliable exploitation of fuel supply dumps under Far North and Arctic regions conditions.

**Key words:** fuel supply dump, flexible bags, thermoplastic polyurethane, fragility temperature limit, permeability to petroleum product.

## ВКЛАД В ТЕОРИЮ И ПРАКТИКУ ХИММОТОЛОГИИ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ СРЕДСТВ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ЗАПРАВКИ ТОПЛИВ И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*С. А. Галко, Н. Е. Сыроедов*

ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»,

ser-galko@yandex.ru

Обобщен основной вклад отечественных ученых в теорию и практику химмотологии в области создания средств транспортирования и заправки топлив и смазочных материалов. Приведено научное обоснование систем обеспечения чистоты и сохранения качества нефтепродуктов в технологических процессах транспортирования и заправки техники. Представлены основные научно-технические решения по конструктивному совершенствованию средств транспортирования и заправки, обеспечивающие эффективность и безопасность их эксплуатации.

**Ключевые слова:** транспортирование ГСМ, заправка ГСМ, обеспечение чистоты горючего, перекачка.

## CONTRIBUTION INTO THEORY AND PRACTICE OF CHEMMOTOLOGY IN FIELD OF DESIGN OF FUELS AND LUBRICANTS TRANSPORTATION AND FILLING EQUIPMENT

*S. A. Galko and N. E. Syroedov*

25th State Scientific Research Institute of Chemmotology

ser-galko@yandex.ru

Russian scientists' main contribution into the theory and practice of chemmotology in the field of design of fuels and lubricants transportation and filling equipment is generalized. The results of scientific rationale of systems for purity securing and quality preservation of petroleum products in transportation and filling technological processes are given. The main research and technological solutions are presented

on design improvement of transportation and filling equipment, focused on exploitation efficiency and safety.

**Key words:** combustibles & lubricants transportation, combustibles & lubricants filling, fuel purity securing, pumping.

## ХИММОТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

*A. V. Oreshenkov, A. N. Privalenko, G. M. Balak, L. V. Krasnaya*

ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»,

xtgf1@yandex.ru

Приведен краткий обзор практики применения физических методов исследования (включают в себя изучение состава и структуры химических соединений) в химмотологии при оценке качества нефтепродуктов. Представлены методы, применяемые для подтверждения соответствия реактивных, дизельных и судовых топлив, бензинов и топочных мазутов требованиям технического регламента Таможенного союза (ТР ТС 013/2011).

**Ключевые слова:** оптические спектры, инфракрасная спектроскопия, ультрафиолетовая спектроскопия, атомно-абсорбционная спектроскопия, ядерный магнитный резонанс, электронный парамагнитный резонанс.

## CHEMMOTOLOGICAL ASPECTS OF PHYSICAL INVESTIGATIVE TECHNIQUES APPLICATION

*A. V. Oreshenkov, A. N. Privalenko, G. M. Balak, and L. V. Krasnaya*

25th State Scientific Research Institute of Chemmotology

xtgf1@yandex.ru

A brief review is presented on the practice of physical investigative techniques application in chemmotology, including determination on the composition and structure of compounds, as well as evaluation of petroleum products quality. The methods, applied for assessment of conformity of jet, diesel and marine fuels, gasolines and heavy fuel oils to the requirements of Customs Union Technical Regulation (TR TS 013/2011), are discussed.

**Key words:** visible spectrum, infrared spectroscopy, UV-spectroscopy, atomic absorption spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, electron spin resonance spectroscopy.

## К ВОПРОСУ О ДИАГНОСТИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ В КАМЕРАХ СГОРАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ ПО ПАРАМЕТРАМ ИК-СПЕКТРА САЖЕВОГО АЭРОЗОЛЯ

*A. V. Isaev*

ФГУП «Научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации»,

isaevav@yandex.ru

На примере ламинарного диффузионного пламени углеводородного топлива изложен подход к определению концентрации частиц сажи и их температуры в реакционной зоне и в потоках горячих продуктов. Предложенный подход заключается в решении системы уравнений, основанной на фундаментальных законах излучения (Планка и Вина), и анализе спектра излучения сажевого аэрозоля в ИК-диапазоне с учетом перераспределения энергии излучения в спектре, обусловленного соотношением размеров частиц сажи и длин волн излучения. Сделан вывод о возможности автоматического управления процессами в камерах сгорания двигателей внутреннего сгорания и в технологических установках с использованием изложенного подхода.

**Ключевые слова:** горение, камера сгорания, сажа, дисперсный углерод, ИК-спектр, аэрозоль.

## TOWARDS DIAGNOSIS OF PROCESSES IN COMBUSTION CHAMBERS AND PROCESSING PLANTS USING IR SPECTRUM PARAMETERS OF SOOT AEROSOL

*A. V. Isaev*

All-Russia Scientific and Research Institute of Standardization and Certification

isaevav@yandex.ru

An approach to determination of soot particles concentration and particles temperature in reaction zone and in hot products flows is stated taking laminar diffusion flame of hydrocarbon fuel as an example. The key of the offered approach is solving a system of equations, based on basic radiation laws (Plank's and Wien's), and analysis of soot aerosol radiation in IR region taking into account radiation energy redistribution in the spectrum due to the ratio of soot particles size and wave length. A possibility of automatic control of processes in combustion chambers and processing plants using the offered approach was concluded.

**Key words:** combustion, combustion chamber, soot, disperse carbon, IR spectrum, aerosol.

## ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА БИОЛ В ГРУППЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АУКА

*E. A. Mazlova<sup>1</sup>, L. A. Jerrera<sup>1</sup>, X. L. Vil'jagomes<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина,

<sup>2</sup>EP PETROECUADOR (Эквадор),

mazlova@hotmail.com

Цель данного исследования заключалась в решении вопроса повышения эффективности процессов биологической обработки нефтезагрязненных почв и нефтешламов месторождения Аука (Эквадор) благодаря замене добавок минеральных удобрений (карбамида и моноаммонийфосфата (МАФ)) на специально разработанное жидкое органическое удобрение, БИОЛ, в качестве альтернативы. Были проведены эксперименты по оценке и сравнению эффективности обработки почв препаратом БИОЛ и синтетическими удобрениями при моделировании разного уровня их загрязненности. Удаление углеводородов при использовании препарата БИОЛ составило 97,05%, при использовании минеральных удобрений — 51,4%. Результаты лабораторных исследований позволили провести натурные испытания препарата БИОЛ в процессах биоремедиации почв, загрязненных углеводородами, на месторождении Аука.

**Ключевые слова:** углеводороды, замазученный грунт, нефтешламы, аборигенные бактерии, нефтеструктуры, биологический препарат, биорекультивация, биоремедиация, минеральные удобрения, общее содержание нефтяных углеводородов.

## TREATING OF OIL-CONTAMINATED SOILS UTILIZING BIOL BIOLOGICAL PREPARATION AT AUCA CLUSTER OF FIELDS

*E. A. Mazlova<sup>1</sup>, L. A. Jerrera<sup>1</sup>, and H. L. Vil'jagomes<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Gubkin Russian State University of Oil and Gas

<sup>2</sup>EP PETROECUADOR

mazlova@hotmail.com

The objective of this work was to improve the efficiency of the oil-polluted soil's and oil sludge's biological treatment at Auca field (Ecuador) by replacing the addition of fertilizers (urea and monoammonium phosphate — MAP) by a specially designed liquid organic fertilizer, BIOL as an alternative. Experiments on evaluation and comparison of BIOL treatment and synthetic fertilizers (urea and MAP) treatment of model soils with different contamination level were performed. Total petroleum hydrocarbons removal using BIOL was 97.5%, and using synthetic fertilizers was only 51.4%. This research made it possible to use the organic fertilizer BIOL in the processes of bioremediation of soils contaminated with hydrocarbons at Auca field.

**Key words:** hydrocarbons, oil-polluted soil, oil sludge, native bacteria, consortia of hydrocarbons degrading bacteria, biological preparation, bioremediation, synthetic fertilizers, total petroleum hydrocarbons.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛОВЯЗКИХ БАЗОВЫХ МАСЕЛ III ГРУППЫ ПО КЛАССИФИКАЦИИ API ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

*М. И. Ягода, Л. Н. Багдасаров, Б. П. Тонконогов*

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,

yagodamasha@mail.ru

В работе были исследованы маловязкие базовые масла III группы по классификации API с целью определения их применимости для производства жидкостей для автоматических коробок передач, отвечающих современным требованиям производителей оборудования. Сравнительное тестирование опытных образцов ATF (automatic transmission fluid) показало, что масла, приготовленные с использованием отечественного базового изопарафинового масла ЛУКОЙЛ VHVI 4, полностью соответствуют требованиям спецификаций семейства DEXRON® и могут использоваться в автоматических коробках передач широкого спектра транспортных средств. При этом данные масла обладают высокой термоокислительной стабильностью, прекрасной низкотемпературной прокачиваемостью и отличными вязкостно-температурными свойствами.

**Ключевые слова:** жидкость для автоматических коробок переключения передач, ATF, масло базовое III группы по классификации API, Yubase 4, ЛУКОЙЛ VHVI 4.

## PRODUCING LIQUIDS FOR AUTOMATIC TRANSMISSION BY USING DOMESTICALLY PRODUCED LOW-VISCOSITY API GROUP III BASE LUBE STOCKS

*M. I. Jagoda, L. N. Bagdasarov, and B. P. Tonkonogov*

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

yagodamasha@mail.ru

Low-viscosity API group III base lube stocks were investigated in order to determine the possibility of their utilization for producing liquids for automatic transmission, which meet modern requirements, specified by equipment manufacturers. Comparative testing of trial automatic transmission fluid samples has shown, that lubricating oils, produced by utilizing domestically produced base isoparafinic lube LUKOIL VHVI 4 fully meet the requirements of DEXRON® specifications and can be used in automatic transmissions of the wide range of vehicles. In addition, these lubricating oils possess high thermal oxidative stability, excellent low temperature pumping ability and excellent viscosity-temperature dependence.

**Key words:** liquid for automatic transmission, ATF, API group III base lube stock, Yubase 4, LUKOIL VHVI 4.

---

## Авторы опубликованных статей

**Багдасаров Леонид Николаевич** — к.т.н., доцент, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина (e-mail: lebage1963@mail.ru).

**Балак Галина Михайловна** — к.х.н., старший научный сотрудник, ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России».

**Бойченко Сергей Валериевич** — д.т.н., профессор, Национальный авиационный университет (г. Киев, Украина) (e-mail: chemmotology@ukr.net).

**Бугай Владимир Тимофеевич** — к.т.н., ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России».

**Бурмистров Олег Александрович** — к.т.н., доцент, ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России».

**Вильягомес Хосе Леонардо** — EP PETROECUADOR, Эквадор (e-mail: villagomezjos@yahoo.com).

**Галко Сергей Анатольевич** — к.т.н., доцент, начальник отдела технических средств и технологий заправки горючего, ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России» (e-mail: ser-galko@yandex.ru).

**Исаев Александр Васильевич** — д.т.н., старший научный сотрудник, начальник Центра исследований химмотологических процессов и перспективных разработок, ФГУП «Научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации».

**Кириченко Вадим Викторович** — к.х.н., ведущий сотрудник, ООО «Тримоб» (г. Киев, Украина).

**Кириченко Виктор Иванович** — д.пед.н., к.х.н., профессор, научный руководитель лаборатории композиционных и смазочных материалов, Хмельницкий национальный университет (г. Хмельницкий, Украина).

**Коваленко Всеволод Павлович** — д.т.н., профессор кафедры автомобильного транспорта РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России» (e-mail: 22otdel@mail.ru).

**Красная Людмила Васильевна** — к.т.н., ведущий научный сотрудник, ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России».

**Лунева Вера Всеволодовна** — к.т.н., старший научный сотрудник, ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России».

**Мазлова Елена Алексеевна** — д.т.н., профессор, РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина (e-mail: mazlova@hotmail.com).

**Орешенков Александр Владимирович** — д.т.н., ведущий научный сотрудник, ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России» (e-mail: xtgf1@yandex.ru).

**Приваленко Алексей Николаевич** — к.т.н., доцент, начальник отдела, ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России».

---

**Прокопенко Олег Анатольевич** — к.т.н., ведущий научный сотрудник, ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России» (e-mail: proscopenco@mail.ru).

**Рыбаков Юрий Николаевич** — к.т.н., старший научный сотрудник, начальник отдела складов горючего ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России» (e-mail: ribakov61@yandex.ru).

**Сыроедов Николай Евгеньевич** — к.т.н., доцент, профессор кафедры Московского государственного технического университета гражданской авиации, ведущий научный сотрудник ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России» (e-mail: deorys35ne@gmail.com).

**Тонконогов Борис Петрович** — д.х.н., профессор, заведующий кафедрой химии и технологии смазочных материалов и химмотологии, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина (e-mail: bpt@gubkin.ru).

**Шарин Евгений Алексеевич** — к.т.н., начальник отдела топлив, ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России» (e-mail: Shea06@yandex.ru).

**Шевченко Елена Борисовна** — Украинский государственный химико-технологический университет, г. Днепропетровск (e-mail: e\_shevchenko@ua.fm).

**Эррера Луис Андрес** — аспирант, РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина (e-mail: luisberrea@hotmail.com).

**Ягода Мария Ивановна** — аспирант, РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина (e-mail: yagodamasha@mail.ru).