



МИР НЕФТЕПРОДУКТОВ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

входит в перечень ВАК
WORLD OF PETROLEUM PRODUCTS



ТЕМА НОМЕРА:

**ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ
В ТЕХНОЛОГИЯХ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ**

Определение оптимальных условий гидрогенолиза-сернистых соединений прямогонного реактивного топлива

6

Прогнозирование работы установки каталитического крекинга вакуумного дистиллята с применением нестационарной математической модели

12

Комбинированное резино-полимерно-битумное вяжущее на основе сырья, полученного по технологии MELANGE

34

К вопросу о системе допуска новых горюче-смазочных материалов к применению в различных видах техники

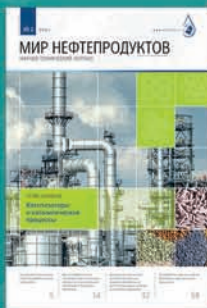
45

ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА «НЕФТЬ И ГАЗ»

добыча, переработка, химия



ОДНО РЕШЕНИЕ ДЛЯ ВСЕХ КНИГ И ЖУРНАЛОВ!



www.epcprof.ru

www.neftemir.ru



Учредитель

Воскресенская Кристиана Александровна
Журнал зарегистрирован Государственным
комитетом Российской Федерации по печати –
свидетельство № 018580 от 5 марта 1999 г.

Издатель

© ООО ЦОП «Профессия»
Генеральный директор – Огай А. И.,
шеф-редактор – Воскресенская К. А.,
помощник шеф-редактора – Безель М. Г.
Компьютерная верстка издательства.
Периодичность выпуска журнала 6 номеров в год.

Контакты

190031, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург,
пер. Спасский, д. 2/44
e-mail: info@neftemir.ru
Цена журнала – свободная
Материалы, поступившие в редакцию, подлежат
обязательному рецензированию
Заявленный тираж 1000 экз.
© ЦОП «Профессия», 2020. Все права защищены.
Никакая часть данного издания не может быть
воспроизведена в какой бы то ни было форме
без письменного разрешения владельцев
авторских прав.
Оформление, перевод: © ЦОП «Профессия», 2020

Founder

Voskresenskaia Kristiana Aleksandrovna
Journal registered in the State Committee
of the Russian Federation for Press –
Certificate No. 018580 of March 5, 1999.

Publisher

EPC "Professiya"
CEO – A. I. Ogay,
Chief editor – K. A. Voskresenskaia,
Chief editor assistant – M. G. Bezel.
Computer page makeup by publishing house.
Frequency: Monthly issues, 6 volumes per year.

Contacts

190031, Russian Federation, St. Petersburg,
Spasskii per. 2/44
e-mail: info@neftemir.ru
© EPC "Professiya", 2020. All rights reserved
(including those of translation into other languages).
No part of this issue may be reproduced in any form
by photoprinting, microfilm or any other means – nor
transmitted or translated into a machine language
without written permission from the publishers.
Registered names, trademarks, etc. used in this
magazine, even when not specifically marked as such,
are not to be considered unprotected by law.
Design, translation © EPC "Professiya", 2020



СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ТОПЛИВА И ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

- 6 *Борисанов Д. В., Бубнов М. А., Вахромов Н. Н., Гудкевич И. В., Дутлов Э. В., Карпов Н. В., Иванов П. С., Гриценко А. И., Максимов А. Л., Раткин Л. С.*
Определение оптимальных условий гидрогенолизасернистых соединений прямогонного реактивного топлива

ЦИФРОВИЗАЦИЯ, АВТОМАТИЗАЦИЯ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- 12 *Ивашкина Е. Н., Назарова Г. Ю., Иванчина Э. Д., Воробьев А. М., Антонов А. В., Калиев Т. А., Бурумбаева Г. Р., Межова М. Ю.*
Прогнозирование работы установки каталитического крекинга вакуумного дистиллята с применением нестационарной математической модели

НЕФТЕХИМИЯ: ТЕХНОЛОГИЯ, ПРОЦЕССЫ

- 22 *Татур И. Р., Богданова А. С.*
Исследование газопроницаемости защитных жидкостей для баков-аккумуляторов горячего водоснабжения энергетических предприятий
- 29 *Мамедъяров М. А., Исрафилова К. О., Алиева Ф. Х., Ахмедов Ф. И.*
Исследование электропроводности сложных эфиров (C4–C10) терминальных дикарбоновых кислот в зависимости от их химической структуры
- 34 *Суюнов Р. Р., Лазерь М. И., Дунин Н. М., Белоконь Н. Ю., Самойлов М. И.*
Комбинированное резино-полимерно-битумное вяжущее на основе сырья, полученного по технологии MELANGE

СОБЫТИЕ

- 42 *Альков И. Д., Огай А. И.*
Биржевое зеркало рынка нефтепродуктов. Проблематику топливного сектора обсудили на ежегодном форуме СПБМСТБ

ХИММОТОЛОГИЯ

- 45 *Дунаев С. В., Исаев А. В., Каторгин В. А., Куликов А. Б., Лесин А. В., Озеренко А. А., Попов В. П.*
К вопросу о системе допуска новых горюче-смазочных материалов к применению в различных видах техники
- 50 *Иванов М. Г., Митягин В. А., Иванов Д. М., Поплавский И. В., Тишина Е. А.*
Химический и фазовый анализ нагара в свете разработки составов для обслуживания автоматического стрелкового оружия

Научно-технический журнал «МИР НЕФТЕПРОДУКТОВ»

Учредитель

Воскресенская Кристиана Александровна
Журнал зарегистрирован Государственным комитетом Российской Федерации по печати – свидетельство № 018580 от 5 марта 1999 г.

Издатель

© ООО ЦОП «Профессия»
Генеральный директор – Огай А. И.,
шеф-редактор – Воскресенская К. А.,
помощник шеф-редактора – Безель М. Г.
Компьютерная верстка издательства.
Периодичность выпуска журнала 6 номеров в год.

Контакты

190031, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург,
пер. Спасский, д. 2/44
e-mail: info@neftemir.ru

Цена журнала – свободная
Материалы, поступившие в редакцию, подлежат обязательному рецензированию
Заявленный тираж 1000 экз.

© ЦОП «Профессия», 2020. Все права защищены. Никакая часть данного издания не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.
Оформление, перевод: © ЦОП «Профессия», 2020

Журнал по решению ВАК Минобрнауки России включён в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук».

Журнал включён в Российский индекс научного цитирования.

CONTENTS

CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF FUEL AND HIGH-ENERGY SUBSTANCES

- 6 *V. Gudkevich, E. V. Dutlov, N. V. Karpov, P. S. Ivanov, A. I. Gritsenko, A. L. Maximov, L. S. Rathkeen*
Determination of optimal conditions for hydro-genolysis of sulfur compounds of straight-run jet fuel

DIGITALIZATION, AUTOMATION, MATHEMATICAL SIMULATION

- 12 *E. N. Ivashkina, G. Y. Nazarova, E. D. Ivanchina, A. M. Vorobyev, A. V. Antonov, T. A. Kaliev, G. R. Burumbaeva, M. Y. Mezhova*
Prediction of unit operation of vacuum distillate catalytic cracking using a non-stationary mathematical model

PETROCHEMISTRY: TECHNOLOGY, PROCESSES

- 22 *I. R. Tatur, F. S. Bogdanova*
Research of gas permeability of protective liquids for hot water supply tanks
- 29 *M. A. Mammadyarov, K. O. Israfilova, F. Kh. Aliyeva, F. I. Akhmedov*
Research of electric conductivity of esters of (C4–C10) terminal dicarboxylic acids depending on their chemical structure
- 34 *R. R. Suyunov, M. I. Lazer, N. Y. Belokon*
Composite rubber-polymer-bitumen binder based on the feed materials obtained by MELANGE TECHNOLOGY

EVENT

- 42 *I. D. Alkov, A. I. Ogay*
Exchange mirror of the oil products market. The issues of the fuel market were discussed at the SPIMEX forum

CHEMOTOLOGY

- 45 *S. V. Dunaev, A. V. Isaev, A. B. Kulikov, A. V. Lesin, A. A. Ozerenko, V. P. Popov, V. A. Katorgin*
To the issue of the system of admission of new petrol, oil and lubricants for use in various types of equipment
- 50 *M. G. Ivanov, V. A. Mityagin, D. M. Ivanov, I. V. Poplavsky, E. A. Tishina*
Chemical and phase analysis of carbon deposits in the light of the development of compositions for the maintenance of automatic small arms

Scientific and technical journal "WORLD OF PETROLEUM PRODUCTS"

Founder

Voskresenskaia Kristiana Aleksandrovna
Journal registered in the State Committee
of the Russian Federation for Press – Certificate No. 018580 of March 5, 1999.

Publisher

EPC "Professiya"
CEO – A. I. Ogay,
Chief editor – K. A. Voskresenskaia,
Chief editor assistant – M. G. Bezel.
Computer page makeup by publishing house.
Frequency: Monthly issues, 6 volumes per year.

Contacts

190031, Russian Federation, St. Petersburg,
Spasskii per. 2/44
e-mail: info@neftemir.ru

© EPC "Professiya", 2020. All rights reserved (including those of translation into other languages). No part of this issue may be reproduced in any form by photoprinting, microfilm or any other means – nor transmitted or translated into a machine language without written permission from the publishers. Registered names, trademarks, etc. used in this magazine, even when not specifically marked as such, are not to be considered unprotected by law.
Design, translation © EPC "Professiya", 2020

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Капустин В. М. – д-р техн. наук, профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина, Москва, Россия

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Караханов Э. А. – д-р хим. наук, профессор, МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Башкирцева Н. Ю. – д-р техн. наук, профессор, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Винокуров В. А. – д-р хим. наук, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина, Москва, Россия

Гришин Н. Н. – д-р техн. наук, Профессор, 25-й ГосНИИ химмотологии МО РФ, Москва, Россия

Егазарьянц С. В. – д-р хим. наук, МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

Ершов М. А. – канд. техн. наук, генеральный директор Центра мониторинга новых технологий, Москва, Россия

Локтев А. С. – д-р хим. наук, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина, Москва, Россия

Лысенко С. В. – д-р хим. наук, МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

Максимов А. Л. – Член-корреспондент РАН, д-р хим. наук, ИНХС им. А. В. Топчиева РАН, Москва

Митусова Т. Н. – д-р техн. наук, профессор, АО «ВНИИ НП», Москва, Россия

Рудяк К. Б. – д-р техн. наук, профессор, Генеральный директор ООО «РН-ЦИР», Москва, Россия

Серёгин Е. П. – д-р техн. наук, 25-й ГосНИИ химмотологии МО РФ, Москва, Россия

Соловьянов А. А. – д-р хим. наук, профессор, ВНИИ Экология, Москва, Россия

Сpirkin В. Г. – д-р техн. наук, профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина, Москва, Россия

У Вэй – профессор, Институт химии, химической технологии и материаловедения Хэйлунцзянского университета, Харбин, КНР

Цветков О. Н. – д-р техн. наук, ИНХС им. А. В. Топчиева РАН, Москва, Россия

Чернышева Е. А. – канд. хим. наук, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина, Москва, Россия

Ярославов А. А. – д-р хим. наук, чл.-корр. РАН, МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

EDITOR-IN-CHIEF

Prof. V. M. Kapustin – Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Moscow, Russia

EDITORIAL COUNCIL

Prof. E. A. Karakhanov – Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

EDITORIAL BOARD

Prof. N. Yu. – Bashkirceva, Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia

E. A. Chernishova – Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Moscow, Russia

S. V. Egazar'yants – Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

M. A. Ershov – Ph.D., New Technologies Watch Center, CEO, Moscow, Russia

N. N. Grishin – The 25th State Research Institute of MD of Russian Federation, Moscow, Russia

Prof. A. S. Loktev – Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Moscow, Russia

Prof. S. V. Lysenko – Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Prof. RAS A. K. Maksimov – A. V. Topchiev Institute of Petrochemical Synthesis, RAS, Moscow, Russia

Prof. T. N. Mitusova – All-Russian Research Institute of Oil Refining, Moscow, Russia

K. B. Rudyak – RN-CIR, CEO, Moscow, Russia

Prof. E. P. Seregin – The 25th State Research Institute of MD of Russian Federation, Moscow, Russia

Prof. A. A. Solov'yanov – All-Russian Research Institute of Ecology, Moscow, Russia

V. G. Spirkin – Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Moscow, Russia

O. N. Tsvetkov – A. V. Topchiev Institute of Petrochemical Synthesis, RAS, Moscow, Russia

V. A. Vinokurov – Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Moscow, Russia

Prof. Wu Wei – Institute of Chemistry, Chemistry technology and Materials Science, Heilongjiang University, People's Republic of China

Prof. A. A. Yaroslavov – Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia



ПРИРОДНЫЙ ГАЗ ГАЗОМОТОРНОЕ ТОПЛИВО 2022



14 – 16 февраля
Санкт-Петербург • РОССИЯ

ГЛАВНЫЕ ТЕМЫ КОНФЕРЕНЦИИ

- Обзор российского и мирового рынков газомоторного топлива
- Государственное регулирование рынка
- Расширение газозаправочной инфраструктуры
- Порядок перевода ТС на газ: нюансы и перспективы
- Требования безопасности при работе с техникой на газомоторном топливе
- Реальная практика эксплуатации «газовых» автомобилей
- Программы развития городского пассажирского транспорта на ГМТ: опыт регионов
- Обзор техники, работающей на ГМТ и перспективы развития
- Международный опыт развития рынка: проблемы и их пути решения
- Перспективы развития СПГ-инфраструктуры
- Будущее придорожного сервиса
- Использование водородного топлива на транспорте



За дополнительной информацией и по вопросам участия
пожалуйста обращайтесь к организаторам – 3K EVENTS:

Денис ЗАКИН
директор по продажам

+7 495 150 55 63 доб. 10
d.zaikin@3k.events

gas.3k.events

Организатор:



| BUSINESS PLATFORM EVENTS |

Борисанов Д. В.¹, Бубнов М. А.¹, Вахромов Н. Н.¹, Гудкевич И. В.¹, Дутлов Э. В.¹, Карпов Н. В.¹, Иванов П. С.¹, Гриценко А. И.², д-р техн. наук, Максимов А. Л.³, д-р хим. наук, Раткин Л. С.⁴, канд. техн. наук (¹ПАО «Славнефть-ЯНОС», Ярославль; ²ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Москва; ³ИНХС им. А. В. Топчиева РАН, Москва; ⁴Совет ветеранов РАН, Москва)
E-mail: BorisanovDV@yanos.slavneft.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ГИДРОГЕНОЛИЗА СЕРНИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРЯМОГОННОГО РЕАКТИВНОГО ТОПЛИВА

Ключевые слова: реактивное топливо, сернистые соединения, содержание общей серы, содержание меркаптановой серы, гидрогенолиз, гидроочистка, гидродемеркаптанализация, лабораторная установка.

В работе представлено сравнение характеристик реактивных топлив ТС-1 и РТ, технологий и особенностей их производства. Показано, что гидроочистку следует использовать в том случае, когда содержание общей серы за вычетом меркаптановой в прямогонном реактивном топливе более 0,2 %масс., в остальных случаях гидроочистку можно считать избыточной и целесообразно удаление только меркаптанов. Описана схема, принцип работы и пример применения лабораторной установки для определения оптимальных параметров гидрогенолиза сернистых соединений типичного прямогонного реактивного топлива. Показана возможность получения топлива марки ТС-1 с помощью процесса гидродемеркаптанализации.

УДК 661

DOI: 10.32758/2782-3040-2021-0-0-06-10

Технология производства реактивного топлива в значительной степени зависит от качества перерабатываемой нефти, а также от наличия определенных промышленных установок в схеме конкретного нефтеперерабатывающего завода (НПЗ).

В 2020 г. на НПЗ РФ суммарно было выпущено 10,42 млн т реактивного топлива [1]. Топливо марки РТ составило 18 % общего количества. Топливо является переходным, то есть может быть использовано как в дозвуковых летательных аппаратах, так и в сверхзвуковых (до значений числа Маха 1,5) [2] и характеризуется низким содержанием сернистых соединений. Согласно стандарту [3] содержание общей серы в РТ не должно превышать 0,1 %масс., а содержание меркаптановой серы – не более 0,003 %масс. Для обеспечения этих показателей основой РТ служит прямогонная керосиновая фракция, прошедшая стандартную или глубокую гидроочистку, а также керосиновая фракция процесса гидрокрекинга. В процессе глубокой переработки происходит удаление естественных поверхностно-активных (смолистых, гетероатомных) веществ из сырья, что приводит к ухудшению смазывающих способностей гидроочищенных топлив [4]. Поэтому в состав РТ обязательно вводят противоизносную и антиокислительную при-

садки, применение депрессорно-диспергирующей присадки не требуется [5, 6]. В целом технология производства топлива РТ требует значительных затрат: оборудование установок гидроочистки и гидрокрекинга сложное и дорогое, требуется закупка присадок, в том числе противоизносной *HITEC 580* зарубежного производства.

Самым массовым реактивным топливом (82 % общего выпуска) в России является ТС-1, оно используется для дозвуковых летательных аппаратов гражданской авиации, а также закупается для федеральных нужд по государственному оборонному заказу. Требования к содержанию серы в ТС-1 мягче, чем для РТ [3]: общей – не более 0,2 %масс., меркаптановой – не более 0,003 %масс., причем перспективы ужесточения норм не просматриваются: топливо сгорает на высоте порядка 10 км и не оказывает значительного влияния на экологию, современные двигатели «не боятся» такого содержания серы. Например, по западным стандартам [7, 8] норма содержания общей серы в топливе *Jet A 1* – не более 0,3 %, что больше, чем для ТС-1, при том, что и та и другая марка используется в самолетах зарубежного производства, которые пока составляют большую часть коммерческого пассажирского воздушного парка нашей страны.

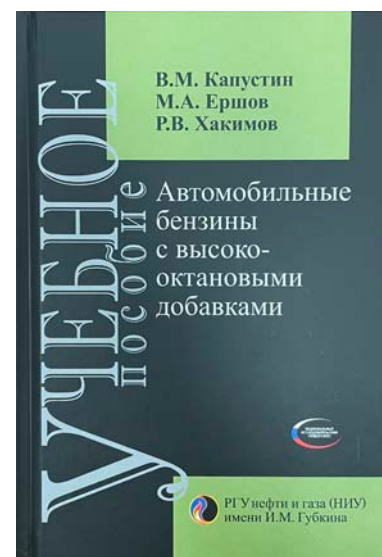
В. М. Капустин, М. А. Ершов, Р. В. Хахимов

«Автомобильные бензины с высокооктановыми добавками»

Представленное учебное пособие «Автомобильные бензины с высокооктановыми добавками», предназначенное для бакалавров 3-го курса по направлению 18.03.01 «Химическая технология», профиль подготовки 18.03.01.02 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», было подготовлено коллективом авторов кафедры технологии переработки нефти ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина» профессором Капустиным Владимиром Михайловичем, доцентом Ершовым Михаилом Александровичем и ассистентом Хахимовым Романом Вильевичем.

Повсеместно востребованный и социально значимый автобензин претерпел за последний период большие изменения в компонентном, углеводородном и химическом составе в соответствии с постоянно растущими требованиями по качеству и экологической безопасности автомобильного транспорта. Наряду с этим возросли объемы использования в составе автомобильных бензинов альтернативных синтетических компонентов, а также биоконпонентов из возобновляемого сырья растительного происхождения.

«В учебном пособии авторами были отражены результаты глубоких исследований автомобильных бензинов, направленные на оптимизацию состава бензина с целью повышения надежности, улучшения топливной экономичности и экологической безопасности использования данного вида топлива. Достаточно детально проанализирован состав и эффективность добавок и присадок, позволяющих с большим экономическим эффектом и при значительном снижении энергозатрат улучшить целый ряд эксплуатационных свойств. Авторами, с учетом результатов собственных исследований, а также анализа наиболее значимых материалов и публикаций последних лет, сделана попытка обобщения всех сторон производства и применения автомобильных бензинов. Содержание учебного пособия отвечает требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. Рукопись выполнена на высочайшем уровне и была рекомендована к изданию», – отметил Спиркин В. Г., д. т. н., профессор кафедры химии и технологии смазочных материалов и химмотологии, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина.



В. М. Капустин, Д. Ю. Махин, Л. А. Смирнова, М. А. Ершов

Сборник задач по технологии переработки нефти и газа.**Часть 1. Первичная переработка нефти**

Учебное пособие, подготовленное коллективом авторов кафедры технологии переработки нефти РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, имеет практическую ценность при использовании студентами курса по первичной переработке нефти и газа на семинарских занятиях и при курсовом проектировании.

Учебное пособие содержит множество примеров и задач для самостоятельной работы по каждому из рассматриваемых методов расчета свойств нефтепродуктов или аппаратов, используемых в технологическом процессе первичной переработки нефти и газа.

«Учебное пособие содержательно, логически структурировано, изложено доступным языком. Сборник задач состоит из двух разделов, посвященных свойствам нефти и нефтепродуктов и расчетам основных аппаратов первичной переработки нефти. Содержание пособия полностью удовлетворяет требованиям государственного стандарта по подготовке бакалавров направления «Химическая технология». Данное учебное пособие было рекомендовано к изданию», – отмечает Егзарьянц С. В., д. х. н., заместитель заведующего кафедрой химии нефти и органического катализа химического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова.



Ивашкина Е. Н.¹, д-р техн. наук, Назарова Г. Ю.¹, Иванчина Э. Д.¹, Воробьев А. М.², Антонов А. В.¹, Калиев Т. А.¹, Бурумбаева Г. Р.³, Межова М. Ю.¹

(¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия; ²Университет Саутгемптона, Великобритания; ³ТОО «Павлодарский нефтехимический завод», Павлодар, Казахстан)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАБОТЫ УСТАНОВКИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА ВАКУУМНОГО ДИСТИЛЛЯТА С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕСТАЦИОНАРНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Ключевые слова: каталитический крекинг, математическое моделирование, кинетическая схема, прогнозирование, оптимизация, материальный баланс, тепловой баланс, цеолитсодержащий катализатор, дезактивация катализатора, кокс.

В статье разработана математическая модель процесса каталитического крекинга на основе термодинамических и кинетических закономерностей превращений углеводородов и дезактивации катализатора, обеспечивающая прогнозирование показателей процесса каталитического крекинга вакуумного дистиллята из тяжелой казахстанской и западносибирской нефти. Математическая модель позволяет прогнозировать выход и состав продуктов крекинга в зависимости от свойств перерабатываемого сырья и режимов работы лифт-реактора. С применением математической модели были разработаны практически значимые рекомендации по организации технологического режима работы лифт-реактора для обеспечения максимально возможного выхода бензина (52,6–56,1 %масс.), пропан-пропиленовой и бутан-бутиленовой фракций (8,3–11,2 и 15,2–20,1 %масс.) при переработке высокопарафинистого и высокосмолистого сырья.

УДК 66.011

DOI: 10.32758/2782-3040-2021-0-0-12-21

Введение

Проблема прогнозирования работы и оптимизации процессов каталитического крекинга с учетом состава сырья и активности применяемых катализаторов актуальна для действующих промышленных установок [1].

Непрерывное изменение характеристик перерабатываемого сырья по групповому и фракционному составам [2] значительно влияет на выход продуктов каталитического крекинга и кокса [3].

Кроме того, увеличение содержания кокса на катализаторе при переработке утяжеленного нефтяного сырья [4] способствует повышению температуры катализатора на стадии регенерации, в связи с этим требуется существенная корректировка режимов работы реактора, поскольку передача тепла осуществляется за счет нагрева катализаторного потока в регенераторе и регулируется путем изменения кратности его циркуляции и температуры сырья. При этом важно

регулировать скорость образования кокса, поскольку выделяющееся тепло при его окислении в процессе регенерации, с одной стороны, должно быть достаточным для обеспечения теплового режима работы реактора, с другой стороны, не вызывать существенную дезактивацию катализатора, не превышать допустимой производительности регенератора и не нарушать тепловой баланс [5].

Поэтому для обеспечения высокого выхода и качества получаемых нефтепродуктов требуется оптимизация технологических режимов работы действующих установок, основанная на использовании надежных математических моделей. При этом крайне важен учет термодинамических и кинетических закономерностей процесса с участием высокомолекулярных углеводородов, что, с одной стороны, значительно усложняет этапы разработки модели, а с другой стороны, повышает точность и прогнозирующую способность разрабатываемых моделей [6–8].

Keywords: catalytic cracking, mathematical modeling, kinetic scheme, prediction, optimization, material balance, heat balance, zeolite-containing catalyst, catalyst deactivation, coke.

References

1. G. Y. Nazarova, E. N. Ivashkina, E. D. Ivanchina, A. V. Vosmerikov, L. V. Vosmerikova, A. V. Antonov. Model of Catalytic Cracking: Product Distribution and Catalyst Deactivation Depending on Saturates, Aromatics and Resins Content in Feed // *Catalyst*. 2021. Vol. 11. No. 701. P. 1.
2. X. Zhou, M. Zhao, N. Sheng, L. Tang, X. Feng, Zhao H., Y. Liu, X. Chen, H. Yan, C. Yang. Enhancing light olefins and aromatics production from naphthenic-based vacuum gas oil: Process integration, techno-economic analysis and life cycle environmental assessment // *Computers and Chemical Engineering*. 2021. No. 146. P. 1.
3. V. P. Doronin, O. V. Potapenko, T. P. Sorokina, P. V. Lipin, K. I. Dmitriev, D. O. Kondrashev, A. V. Kleimennov. Features of petrochemical cracking catalysts produced by aluminosilicate technology // *Catalyst Today*. 2020. Vol. 378. No. 15. P. 75.
4. S. Quan, Z. Suoqi, Z. Yasong, G. Jinsen, X. Chunming. Development of heavy oil upgrading technologies in China // *Reviews in Chemical Engineering*. 2019. Vol. 36, No. 1. P. 1.
5. Shiyuan Sun, Hongfei Yan, Fandong Meng. Optimization of a Fluid Catalytic Cracking Kinetic Model by Improved Particle Swarm Optimization // *Chemical Engineering & Technology*. 2019. Vol. 43. No. 2. P. 289.
6. Xiaojing Zhao, Shiyuan Sun. A study on the lumped kinetic modeling method for fluid catalytic cracking // *Chemical Engineering & Technology*. 2020. Vol. 43. No. 12. P. 1.
7. Yang Chen, Wei Wang, Zhifeng Wang, Kaijun Hou, Fusheng Ouyang, Dun Li. A 12-lump kinetic model for heavy oil fluid catalytic cracking for cleaning gasoline and enhancing light olefins yield // *Petroleum Science and Technology*. 2020. Vol. 38. No. 19. P. 1.
8. Fan Yang, Chaonan Dai, Jianquan Tang, Jin Xuan, Jun Cao. A hybrid deep learning and mechanistic kinetics model for the prediction of fluid catalytic cracking performance // *Chemical Engineering Research and Design*. 2020. Vol. 155. P. 202.
9. G. Yu. Nazarova, E. N. Ivashkina, E. D. Ivanchina, A. A. Oreshina, E. K. Vymyatin, T. A. Kaliev, R. D. Popov, A. V. Antonov, G. Zh. Seytenova. Modeling the operation of an industrial unit for catalytic cracking of vacuum gas oil from a mixture of Kazakh and West Siberian oil // *World of oil products*. 2020. No. 3. P. 6.



КНИГИ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

ВНИМАНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ И НЕФТЕХИМИИ!



Основы технологии полимерного заводнения

Том А.

Перевод с англ. (*Essentials of Polymer Flooding Technique*)

под ред. И. Н. Кольцова

2020 г., 240 с., цв. ил., 165×235 мм.

Цена – 2 900 руб.

Рассмотрены основы технологии полимерного заводнения в нефтегазовой отрасли на основе EOR-процессов и химических методов повышения нефтеотдачи SP и ASP.

Последовательно описаны все стадии применения технологии (включая анализ коллектора, выбор и анализ полимера, процедуру нагнетания, инженерно-проектные работы на скважине), а также оборудование для подготовки раствора. Даны практические рекомендации по использованию системы ASP с учетом особенностей месторождения.

В отдельных главах подробно рассмотрены очистка пластовой воды и сравнительная оценка экономических параметров применения систем.

Специальная глава посвящена конкретным примерам применения полимерного заводнения, включая наиболее сложные случаи, особые условия нагнетания и т. д.

Книга предназначена специалистам по добыче нефти, промышленной химии, сервисных компаний, разработчикам и поставщикам реагентов и систем, студентам профильных специальностей.

www.epcprof.ru - заказ on-line и все книги издательства

по тел./факсу: +7 (812) 313-54-14

почтой по адресу: 190020, Санкт-Петербург, а/я 140

по электронной почте: shop@epcprof.ru, info@epcprof.ru

Татур И. Р., канд. техн. наук, Богданова А. С.

(Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, Москва)

E-mail: igtatur@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗОПРОНИЦАЕМОСТИ ЗАЩИТНЫХ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ БАКОВ-АККУМУЛЯТОРОВ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ключевые слова: герметизирующая жидкость; бак-аккумулятор горячего водоснабжения; система водоснабжения; полиизобутилен; газопроницаемость, испаряемость воды, коррозия, защитные свойства, адгезия, термоокислительная стабильность.

Газопроницаемость защитных (герметизирующих) жидкостей – важнейший эксплуатационный показатель, который определяет проницаемость кислорода воздуха через пленку покрытия и испаряемость воды из-под их слоя. Приведены результаты исследования испаряемости воды, находящейся под слоем герметизирующей жидкости. Установлена зависимость испаряемости воды от состава и толщины слоя герметизирующей жидкости на поверхности воды. Показано, что наименьшей газопроницаемостью обладают герметизирующие жидкости, в состав которых входит полиизобутилен марки П-200. Выявлена взаимосвязь газопроницаемости герметизирующих жидкостей с другими эксплуатационными показателями – термоокислительной стабильностью, поверхностными и защитными свойствами.

УДК 665.767.620.197.7:691.175

DOI: 10.32758/2782-3040-2021-0-0-22-26

Энергетические предприятия (ТЭЦ, АЭС и ГРЭС) для накопления (аккумулирования) объемов горячей воды с целью предотвращения аварийных сбоев ее подачи конечным потребителям используют баки-аккумуляторы горячего водоснабжения (БАГВ). БАГВ представляют собой стальные резервуары вертикального или горизонтального вида, объем которых варьируется от 100 до 20 000 м³. Постоянный контакт внутренней поверхности БАГВ с водой, в которой растворены кислород и углекислый газ при температуре до 95 °С, приводит к интенсивной коррозии металла, что влияет на качество воды, поступающей потребителю. Возникающие коррозионные разрушения оборудования оказывают негативное воздействие на всю систему горячего водоснабжения [1].

Наибольшее коррозионное воздействие на оборудование оказывают растворенные в воде

газы [2]. В связи с этим, кроме антикоррозионной защиты стальной поверхности БАГВ, должно быть обеспечено минимальное количество растворенного в воде кислорода после деаэратора и предотвращение попадания в воду кислорода из воздуха. Комплексная защита БАГВ от коррозии и воды от аэрации осуществляется при применении защитных (герметизирующих) жидкостей. Герметизирующие жидкости также предотвращают испарение воды из БАГВ, что не вызывает ее потери при эксплуатации и не ухудшает экологическую обстановку на территории рядом с энергетическим предприятием.

Герметизирующие жидкости представляют собой растворы полимеров (полиизобутилена с различной молекулярной массой) в маслах нефтяного или синтетического происхождения с добавками. Они отличаются низкой газопроницаемостью, вы-



Катализаторы вашего успеха



Каталитический
крекинг



Гидроочистка



Гидрокрекинг



Реактивация

- кастомизированный продукт
- технический сервис «под ключ»
- доказанная эффективность применения
- качество лучших западных аналогов по доступной цене

catalysts.gazprom-neft.ru





Высококачественные инновационные катализаторы для эффективного решения ваших задач



Александр Чембулаев,
генеральный директор «Газпромнефть — Каталитические системы»:

— Проектируя новый завод, мы исходили из того, что это не набор производственных объектов, а комплексный наукоемкий бизнес. Мы реализуем национальный проект, который дает развитие не только нефтепереработке, но и смежным отраслям российской промышленности. Когда смотришь на перспективу десятилетий, становится ясно, что только новые технологии сейчас могут быть конкурентоспособными. Только современные решения позволят нам быстро и эффективно обновлять производство, кастомизировать продукты, непрерывно внедрять инновационные разработки. Мы не рассматриваем завод как статичный объект. В современном динамичном мире завод — это гибкая, постоянно развивающаяся система.

Александр Зайцев,
**заместитель генерального директора по коммерческим вопросам
и развитию «Газпромнефть — Каталитические системы»:**

— Мы первые из российских компаний предлагаем клиентам полный комплекс услуг — от подбора, разработки и производства каталитических систем под конкретные условия до постэксплуатационного сервиса и утилизации катализатора. Мы изучили рынок, и нам стало ясно, что такой пакет услуг максимально отвечает требованиям современного заказчика. Комплексное сотрудничество экономит время и сокращает операционные расходы. Полагаю, будущее именно за такими системными решениями, необходимыми бизнесу. Мы работаем над тем, чтобы обеспечить необходимый уровень загрузки нашего будущего производства и видим большой интерес со стороны заказчиков.



Наталья Короткова,
**начальник управления развития технологий
«Газпромнефть — Каталитические системы»:**

— Собственная научная база — необходимое условие для постоянного развития технологий. Мы обладаем комплексом оборудования, который позволяет нам обеспечить подбор необходимой каталитической системы для заказчика под его условия и требования, делать прогнозы эффективности работы конкретного катализатора на конкретном сырье, точно рассчитывать экономический эффект. Наша исследовательская инфраструктура дает возможность развивать технологию производства, в том числе создавать новые катализаторы и испытывать их в условиях, максимально приближенных к условиям «большой промышленности».



Для промышленного выпуска катализаторов в Омске идет строительство нового завода мощностью 21 тыс. тонн катализаторов в год (15 тыс. тонн катализаторов крекинга, 4 тыс. тонн катализаторов гидроочистки, 2 тыс. тонн катализаторов гидрокрекинга).

catalysts.gazprom-neft.ru

Мамедъяров М. А., д-р хим. наук, Исрафилова К. О., Алиева Ф. Х., д-р хим. наук, Ахмедов Ф. И.
(Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю. Г. Мамедалиева НАН Азербайджана, Баку)
E-mail: kama.chemist.msu@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ (C_4-C_{10}) ТЕРМИНАЛЬНЫХ ДИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ХИМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

Ключевые слова: симметричный эфир, комплексный эфир, терминальные дикарбоновые кислоты, электропроводность.

С помощью прибора тераомметра определены показатели сопротивления синтезированных симметричных, несимметричных и комплексных эфиров терминальных дикарбоновых кислот (ТДК) различной структуры. Определены удельное сопротивление и электропроводность полученных образцов. Исследованы свойства электропроводности в зависимости от строения диэфиров и комплексных эфиров ТДК. Обнаружено, что в комплексных эфирах ТДК, содержащих 3 или 4 эфирные группы, с увеличением длины углеродной цепи в молекуле кислоты электропроводность уменьшается. Выявлено, что относительно высокой электропроводностью обладают симметричные, несимметричные и комплексные эфиры янтарной кислоты, комплексный эфир адипиновой кислоты (на основе октанола-1, этиленгликоля и капроновой кислоты) и дибензиловый эфир себаценовой кислоты.

УДК 537.311.3, 547-326, 66.095.8

DOI: 10.32758/2782-3040-2021-0-0-29-32

Введение

В настоящее время эфиры дикарбоновых кислот находят широкое применение в качестве добавок к горюче-смазочным материалам [1, 2]; пластификаторов многих полимерных материалов [3]; ценного сырья для органического синтеза (алифатические дикарбоновые кислоты – адипиновая и себаценовая, а также продукты их этерификации спиртами – моно- и диалкиловые эфиры) [4].

Для защиты металлов от коррозии применяют поверхностно-активные вещества (ПАВ), растворяющиеся в смазочных маслах (минеральном или синтетическом). Обычно в качестве ПАВ используют органические вещества, содержащие в составе молекулы углеводородный радикал и одну или несколько активных групп, например кислородсодержащие (эфирные, карбоксильные, карбонильные, гидроксильные) [5, 6].

Объектом исследований данной статьи являются синтезированные нами сложные симметричные, несимметричные и комплексные эфиры (C_4-C_{10}) дикарбоновых кислот.

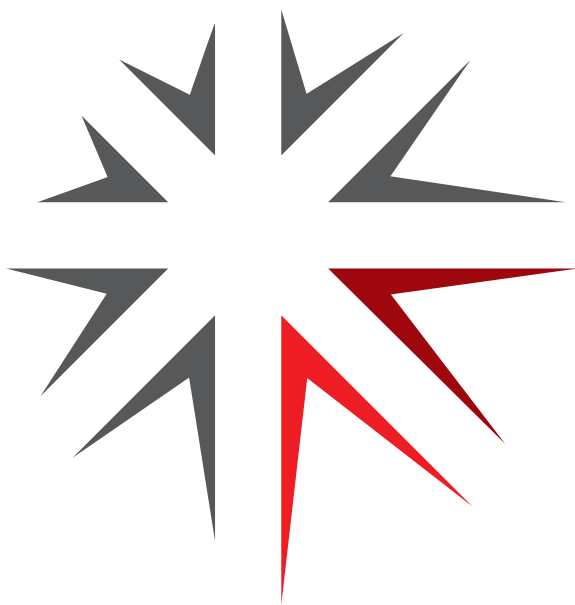
Как известно, ингибиторы адсорбируются на поверхности металла, образуя пленку, защищающую его от коррозии. Чем выше полярность молекулы, тем лучше адсорбция.

Между полярностью и электропроводностью эфиров существует прямая зависимость. Цель наших исследований изучить эту зависимость, определить влияние различных групп на электропроводность и тем самым в будущих исследованиях получать ингибиторы с заранее заданными свойствами.

Основным и общим свойством всех растворов электролитов является их электропроводность. Существуют различные способы определения

26-28
АПРЕЛЯ 2022

КЛЮЧЕВАЯ
ПЛОЩАДКА
СФЕРЫ ТЭК



РОССИЙСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
РМЭФ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
ФОРУМ

XXIX МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА



**ЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**



18+

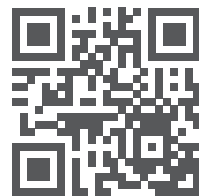
КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

ENERGYFORUM.RU
rief@expoforum.ru
+7 (812) 240 40 40, доб.2626

EXPOFORUM

ENERGETIKA-RESTEC.RU
energo@restec.ru
+7 (812) 303 88 68

РЕСТЭК®
выставочное объединение



Суюнов Р. Р.¹, Лазерь М. И.¹, Дунин Н. М.¹, Белоконь Н. Ю.², Самойлов М. И.²
 (1АО «ЦТК-ЕВРО», Москва, 2ООО «НТС», Москва)
 E-mail: suyunov@ctkeuro.ru

КОМБИНИРОВАННОЕ РЕЗИНО-ПОЛИМЕРНО-БИТУМНОЕ ВЯЖУЩЕЕ НА ОСНОВЕ СЫРЬЯ, ПОЛУЧЕННОГО ПО ТЕХНОЛОГИИ MELANGE

Ключевые слова: тяжелые остатки куба вакуумной колонны, гидрокрекинг тяжелых вакуумных остатков, *H-oil AXENS*, технология *MELANGE*, битум, резино-полимерно-битумное вяжущее РПБВ, асфальтобетонная смесь, *Superpave*.

Инновационная технология *MELANGE* позволяет получать сырье для производства комбинированного резино-полимерно-битумного вяжущего РПБВ. При этом в качестве исходного сырья используется смесь прямогонного неокисленного гудрона и тяжелого остатка из куба вакуумной колонны процесса гидрокрекинга *H-oil* компании *AXENS*.

УДК: 53.092; 665.71; 665.775; 665.775.4; 665.637.88; 665.6.03; 665.64; 665.65; 504.75.05; 625.06.
 DOI: 10.32758/2782-3040-2021-0-0-34-41

Данная статья является второй в серии статей, посвященных технологии *MELANGE*. Первая [1] была посвящена одностадийной технологии *MELANGE* получения битума *MELANGE™* без использования окислителя (кислород воздуха) [2].

В данной публикации рассматриваются результаты использования одновременно двух инновационных технологий, а именно: технологии *MELANGE* АО «ЦТК-Евро» и технологии производства РПБВ, принадлежащей ООО «НТС». Торговая марка *MELANGE™* принадлежит АО «ЦТК-ЕВРО».



Результатом такого совместного использования инновационных технологий явилось получение комбинированного резино-полимерно-битумного вяжущего на основе сырья, полученного по технологии *MELANGE* из тяжелых остатков процесса гидрокрекинга.

Для производства дорожных битумов в отечественной нефтепереработке используется сырье, не всегда пригодное для производства битумов, отвечающих современным требованиям. Для извлечения максимального количества незатемненных вакуумных дистиллятов, являющихся прибыльными продуктами при дальнейшей их переработке в топлива и масла, на установках вакуумной перегонки атмосферного мазута на всех современных НПЗ используются высокоэффек-

тивные многостадийные вакуумсоздающие системы, способные создавать остаточное давление в вакуумной колонне на уровне 10–15 мм рт. ст. и даже ниже. Это приводит к получению кубового остатка этих колонн (гудрона), фактически непригодного для получения битумов, так как содержание фракций, выкипающих до 500 °С, в таких гудронах приближается к нулю, а кинематическая вязкость гудрона при 100 °С может достигать значений в 3000 мм²/с и выше. Исследованиями [3, 4] установлено, что отсутствие масляных фракций, выкипающих до 500 °С, в сырье окисления на производстве битумов приводит к необходимости компенсации недостающей части масел либо введением их обратно в гудрон, идущий на окисление, либо подачей их в готовый битум по методу «окисление–разбавление», в противном случае битум приемлемого качества получить не удастся. В частности, с вводом в действие гармонизированного с ТР ТС 014/2011 стандарта ГОСТ 33133-2014 оказалось затруднительным получить битум с той же температурой размягчения, но со сдвинутым в сторону более высоких значений диапазоном глубины проникания иглы каждой марки, а также добиться соответствия жесткой норме по растяжимости при 0 °С.

Отсутствие гудрона, пригодного для получения битумов из-за избыточного удаления масляных фракций, усугубляется строительством на многих НПЗ установок переработки тяжелых остатков – деасфальтизации, висбрекинга, гидрокрекинга, коксования. Учитывая тот факт, что гудрон служит сырьем для производства базовых компонентов топлив, а также кокса на установках за-

Дунаев С. В.¹, канд. воен. наук, Исаев А. В.¹, д-р техн. наук, Каторгин В. А.², Куликов А. Б.¹, канд. хим. наук, Лесин А. В.¹, Озеренко А. А.¹, канд. физ.-мат. наук, Попов В. П.¹

(¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки ордена Трудового Красного Знамени Институт нефтехимического синтеза им. А. В. Топчиева Российской академии наук, Москва (ИНХС РАН, Москва); ²Общество с ограниченной ответственностью «Центр сертификации «Химмотологический центр», Москва (ООО «Химмотологический центр»))

К ВОПРОСУ О СИСТЕМЕ ДОПУСКА НОВЫХ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ К ПРИМЕНЕНИЮ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ТЕХНИКИ

Ключевые слова: горюче-смазочные материалы, контроль качества, безопасная эксплуатация, система испытаний, допуск к применению.

В статье рассмотрена проблема безопасной и эффективной эксплуатации техники в связи с объективным изменением состава и свойств товарных топлив, масел, смазок и специальных жидкостей – горюче-смазочных материалов (ГСМ). Отмечено, что в СССР и России до 2008 г. существовали системы допуска к производству и применению новых и модернизированных ГСМ на основе их испытаний с целью оценки физико-химических и эксплуатационных свойств. Указано, что простого соответствия показателей качества ГСМ требованиям стандартов и технических регламентов недостаточно для того, чтобы полностью гарантировать безопасность применения и эксплуатационную надежность техники. Обоснована необходимость воссоздания в Российской Федерации единой государственной системы контроля качества ГСМ (Система). Сформулированы основная цель и основные задачи Системы, предложены первоочередные мероприятия для введения ее в действие.

УДК 629.017:[366.544::665.6/.7]

DOI: 10.32758/2782-3040-2021-0-0-45-48

Появление новых образцов техники, в том числе военной, изменение условий ее эксплуатации, использование современных конструкционных материалов вызывают необходимость разработки новых и модернизации существующих топлив, масел, смазок и специальных жидкостей – горюче-смазочных материалов (далее – ГСМ).

Внедрение современных технологических процессов на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях в ходе их масштабной модернизации с увеличением глубины переработки и вовлечением в дальнейшую переработку фракций вторичных процессов, а также нефти из новых месторождений и связанное с этим изменение качества базового исходного сырья для производства ГСМ приводят к изменению состава и свойств товарных ГСМ. Использование новых ГСМ должно обеспечить безопасную эксплуатацию, надежность и тактико-технические характеристики (ТТХ) техники.

В СССР единая государственная система контроля качества ГСМ, начиная с этапа их разработки и заканчивая организацией промышленного производства, действовала до 1991 г. Система объединяла усилия разработчиков и производителей ГСМ, разработчиков и производителей техники, эксплуатирующих организаций и обеспечивала сбалансированное (с учетом интересов всех сторон) развитие номенклатуры ГСМ, требуемый уровень качества, конкурентоспособность, требования эффективной и безопасной эксплуатации

техники. За практическое функционирование указанной системы отвечала специально созданная Государственная межведомственная комиссия при Госстандарте СССР.

Порядок допуска к производству и применению новых и модернизированных ГСМ являлся обязательным для всех ведомств, организаций и предприятий, осуществляющих производство и применение ГСМ, независимо от форм собственности.

Решения о допуске ГСМ к применению Государственная межведомственная комиссия принимала на основании результатов проведенных испытаний и рекомендаций соответствующей рабочей группы научной экспертизы (экспертной комиссии), в состав которой входили представители изготовителей (разработчиков) техники и ГСМ, эксплуатирующих организаций и ведущих НИИ.

Приемочные испытания проходили опытные образцы новых марок ГСМ, полученных в условиях опытного производства или на промышленных установках.

Испытания новой продукции в общем случае должны были проводиться в четыре этапа.

Цель первого этапа испытаний (лабораторно-стендовых) – оценка физико-химических и эксплуатационных свойств образцов новой продукции и установление их соответствия требованиям нормативно-технических документов (ТЗ, стандартов, ТУ и др.). При этом испытания опытных образцов новой продукции проводились в объеме стандарта

ЛАБОРАТОРИЯ И ПРОИЗВОДСТВО

ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА

МЫ СОЗДАЕМ ПРОРЫВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

Рассказывает директор Центра добычи углеводородов Сахаровского института химии и технологии и член-корреспондент РАН Михаил Юсупов Сидякин



Центр добычи углеводородов Сахарова, созданный в 2014 году, — уникальной для России научно-исследовательской и производственной организации. Ключевые направления — разработка новых технологий добычи углеводородов и традиционных запасов нефти и газа. Обеспечение прорывных и перспективных технологий. Достижение контроля за процессом добычи углеводородов. Ключевые направления деятельности центра — это разработка новых технологий добычи углеводородов и традиционных запасов нефти и газа. Обеспечение прорывных и перспективных технологий. Достижение контроля за процессом добычи углеводородов. Ключевые направления деятельности центра — это разработка новых технологий добычи углеводородов и традиционных запасов нефти и газа.

Михаил Юсупов, как создатель Центра добычи углеводородов Сахарова

«Инициатором центра Сахарова» — программа создания новых технологий добычи углеводородов и традиционных запасов нефти и газа. Обеспечение прорывных и перспективных технологий. Достижение контроля за процессом добычи углеводородов. Ключевые направления деятельности центра — это разработка новых технологий добычи углеводородов и традиционных запасов нефти и газа. Обеспечение прорывных и перспективных технологий. Достижение контроля за процессом добычи углеводородов. Ключевые направления деятельности центра — это разработка новых технологий добычи углеводородов и традиционных запасов нефти и газа.

ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА

ВАЛИДАЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ — АКТУАЛЬНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Рассказывает председатель совета директоров компании «ЛУКОЙЛ Инжиниринг» Андрей Лавинин Грохов



Вместо нового года в топливно-энергетическом комплексе пролился реальный международный скандал. Печально то, в какие игры и с какими «банками» и партнерами по предприятию «ЛУКОЙЛ» нечестной игры из России, «траншеи» «буки» и «инженеры» вбросил англо-американский концерн на имя из числа партнеров и клиентов «ЛУКОЙЛ». Подписанием стало новое соглашение «ЛУКОЙЛ» до конца года, условия, которые до сих пор неясны, продолжаясь в сфере между зарубежными партнерами, отечественными нефтяными компаниями и энергетическими предприятиями. Это с финансовым сроком действия исключает факт и «инженеры» зарубежные работы не осталось много вопросов: Главные из них — были ли введены и введены ли в существующий документ исключительные полномочия на этот счет? Следует отметить, что в настоящее время, не отменяет ни санкции много. К числу субъектов принадлежат и предприятия совета директоров «ЛУКОЙЛ Инжиниринг» Андрей Лавинин Грохов. Сейчас, как вы знаете, в год работы, нет, что в итоге не удалось, и в итоге сейчас, можно предпринять конкретные меры по наведению и нефти в нашей стране. Система контроля качества.

Андрей Лавинин, как, на ваш взгляд, наиболее проблемный аспект валидации приборов

Проблема валидации имеет комплексный характер, необходимо в организации внедрить на уровне предприятия систему контроля качества.

СОВРЕМЕННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

НОВАЯ ЭРА НЕФТЕДОБЫЧИ: КАК РОЖДАЮТСЯ УНИКАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Часть I



Рассказывает заместитель директора по инновационным исследованиям Центра добычи углеводородов Сахарова, член-корреспондент РАН Александр Новикович Чернышев

В начале декабря прошлого года в «Лаборатории и производстве» вышел номер Центра добычи углеводородов Сахарова М. Юсупова, который описывает направления работ лабораторий центра.

Настала пора подвести итоги года и оценить уникальные достижения по итогам работы научно-исследовательских структур. В первой части нашего журнала ознакомились с деятельностью Центра по инновационным исследованиям, в т.ч. профессор Александр Новикович Чернышев рассказывает о лабораторных технологиях, газовой и химической методах разделения углеводородов.

Александр Новикович, как устроится экспериментальное исследование Центра добычи углеводородов Сахарова. Насколько оно важно?

Для углеводородов в целом, экспериментальное исследование — это фундаментальная работа, которая лежит в основе разработки новых технологий добычи углеводородов и традиционных запасов нефти и газа. Это исследование является основой для разработки новых технологий добычи углеводородов и традиционных запасов нефти и газа.

22 | Лаборатория и производство | 2019 № 4

ИЗДАНИЕ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

в химии, материаловедении, науках о жизни, нано- и микротехнологиях

О ЖУРНАЛЕ

ПЕРИОДИЧНОСТЬ: 6 номеров в год
ТИРАЖ: 4500 экз.
ОБЪЕМ: 120 полос

ОСНОВНАЯ ТЕМА. Создание и исследование новых веществ и материалов – от фундаментальной науки до промышленных производств. Методы, технологии, решения, инструменты.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Алексей Константинович Буряк, член-корреспондент РАН, д.х.н., профессор, директор Института физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина РАН

КОНТАКТЫ

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА: Дмитрий Гудилин, к.т.н., dmitrygudilin@yandex.ru
НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР: Наталья Василевич, к.х.н., nvasile2003@yahoo.com
РЕКЛАМА, ПОДПИСКА: Ольга Шахнович, director@labpro-media.ru; rec-tech@mail.ru

Иванов М. Г.¹, д-р хим. наук, Митягин В. А.², д-р техн. наук, Иванов Д. М.¹, канд. техн. наук, Поплавский И. В.², Тишина Е. А.², канд. техн. наук

¹Уральский федеральный университет имени первого президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург;

²ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России», Москва)

E-mail: vm-432@mail.ru

ХИМИЧЕСКИЙ И ФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ НАГАРА В СВЕТЕ РАЗРАБОТКИ СОСТАВОВ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ

Ключевые слова: нагар, стрелковое оружие, коррозия металлов, ружейные масла

Приведены результаты исследования нагара, оседающего в стволе автомата после выстрела. Показано, что отечественными ружейными маслами или их зарубежными аналогами не удастся полностью удалить нагар из стволов стрелкового оружия, поэтому необходимо разработать новые специальные составы.

Проведены испытания ряда ружейных масел с присадками, которые показали улучшение чистящих свойств масел за счет введения присадок в концентрации 0,25–0,50 %.

УДК 623.44: 623-1/-8; 662.33: 665.6/7

DOI: 10.32758/2782-3040-2021-0-0-50-54

Известно, что нагар на огнестрельном оружии образуется в результате серии сложных химических взаимодействий в условиях высокой температуры и давления непосредственно после выстрела. Этот механизм образования частиц определяет морфологию и распределение частиц по размерам в нагаре, а собственно нагар состоит не только из пороха, но включает элементы капсюля и гильзы патрона, пули и продуктов износа частей огнестрельного оружия [1–3].

Определения химического и фазового состава, морфологии частиц нагара, образующегося при

стрельбе из автоматического оружия, позволяет получить ценную информацию, способную внести вклад в разработку новых эффективных ружейных масел и других средств чистки автоматического стрелкового оружия. В настоящей работе предпринята попытка на основании данных химического и фазового анализа нагара очертить круг химических соединений, которые, будучи добавленными в масляные и/или водные средства, будут способствовать эффективному удалению нагара, омеднения и в целом уходу за современным стрелковым оружием.

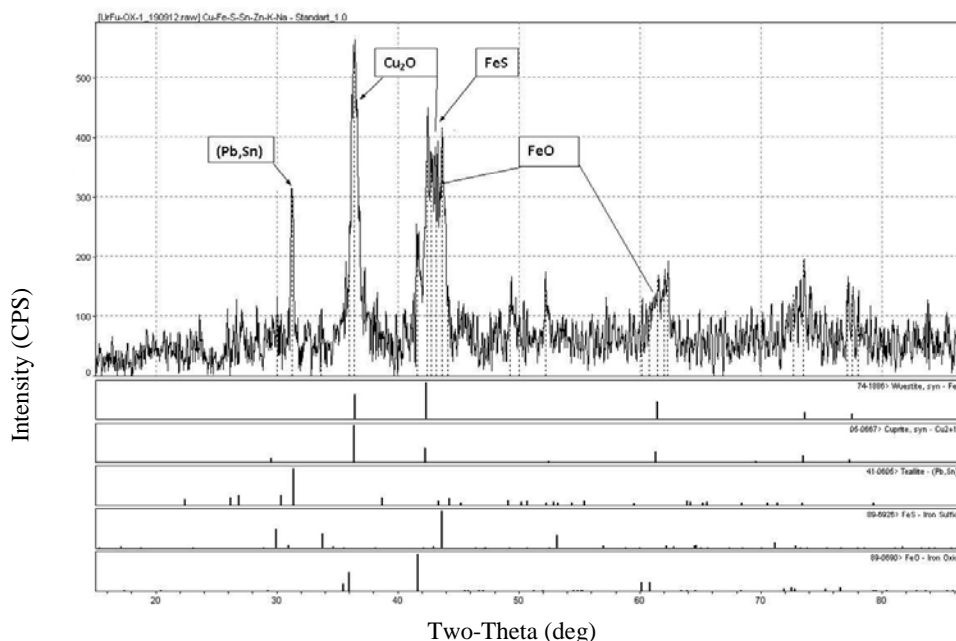


Рис. 1. Дифрактограмма нагара с ДТК

В ОСНОВЕ НАШЕГО ПРОЕКТА – РОССИЙСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ



«Газпром нефть» продолжает проект создания собственного нового производства катализаторов вторичных процессов нефтепереработки. О статусе проекта, который призван обеспечить российской нефтеперерабатывающей отрасли независимость от импортных поставок, рассказал в интервью международному агентству Argus (argusmedia.com) генеральный директор «Газпромнефть-Каталитические системы» Александр Чембулаев.

«Газпром нефть» продолжает реализацию проекта по строительству производства катализаторов в Омске. Расскажите на какой стадии находится проект и когда начнется промышленное производство?

Мы строим производственные корпуса для выпуска катализаторов каталитического крекинга. Ведем монтаж технологического оборудования для производства катализаторов гидроочистки. В целом, мы создаем инфраструктуру нового актива компании, уже законтраковали 100 процентов оборудования и получили 98 процентов из законтракованного. Параллельно строительству производственных мощностей мы набираем и готовим технологический персонал, создаем коммерческое подразделение. Мы планируем не только производить катализаторы, но и оказывать заказчикам услуги по сопровождению при эксплуатации. В рамках проекта мы уже построили и запустили отраслевой центр развития катализаторных технологий, чтобы начать пилотную отработку технологий.

Когда начнется промышленное производство на новой площадке?

Промышленное производство катализаторов гидроочистки уже ведется на производственных площадках промышленных партнеров. Сейчас производим новую партию катализаторов гидроочистки для Московского НПЗ с поставкой на загрузку в установку в следующем году. Строительные работы планируем завершить в конце 2022 года. Дальше, после пуска-наладки, сможем приступить к поставке промышленных объемов катализаторов заказчикам.

Какие инвестиции запланированы в проект?

Более 30 млрд рублей.

Для каких вторичных процессов планируете производить катализаторы на новом производстве и в каких объемах?

Мощность нового завода – 21,000 тонн в год, в том числе 15,000 тонн по производству катализатора каталитиче-

ского крекинга, 4, 000 тонн – по производству катализаторов гидроочистки и 2,000 тонн для установки гидрокрекинга.

Что стоит за решением «Газпром нефти» начать собственное производство катализаторов? Необходимость импортозамещения или оптимизация расходов?

Как и в любом инвестиционном проекте, здесь есть, прежде всего, экономические причины. Конечно, мы видели серьезную экономическую эффективность в том, чтобы начать собственное новое производство катализаторов. Важен и фактор снижения импортозависимости, наше производство может покрыть потребности всей нефтеперерабатывающей отрасли России в трех востребованных типах катализаторов.

Почему выбран Омск?

Новая производственная площадка расположена в Омске и в полной мере задействует промышленный и научный потенциал города. В городе развит нефтехимический кластер, здесь работает крупнейший в России нефтеперерабатывающий завод. В Омске расположены авторитетные технологические вузы, налажена подготовка высококвалифицированных сотрудников. Мы активно сотрудничаем с местным бизнесом, который выступает поставщиком оборудования, материалов, сервисных и логистических решений.

Ваше производство будет основано на собственных патентах компании или на лицензионных продуктах тоже?

Мы работаем только с российскими разработками. Собственные катализаторные технологии «Газпром нефть» разрабатывает в партнерстве с крупнейшими отраслевыми научными центрами Российской Академии наук. Так, катализаторы каталитического крекинга созданы в Омске на основе разработки Центра новых химических технологий, а катализаторы гидроочистки и гидрокрекинга – разработки Института катализа Сибирского отделения Академии наук в Новосибирске.

Где сейчас переработчики «Газпром нефти» и в целом по России закупают катализаторы?

В России есть два производителя катализаторов каталитического крекинга, в том числе и сама «Газпром нефть» которые совместно покрывают порядка 70 процентов потребности российских переработчиков, остальное импортируется. Катализаторы гидроочистки и гидрокрекинга полностью импортируются и поставляются в Россию крупными американскими и европейскими компаниями, поэтому наша задача состоит в выходе на рынок с российским продуктом в достаточно конкурентную среду.

Какая потребность в катализаторах у предприятий «Газпром нефти»?

Сколько вы будете готовы предложить сторонним переработчикам после запуска нового производства в Омске?

Российские нефтеперерабатывающие предприятия «Газпром нефти» потребляют более 4,5 тысяч тонн катализаторов крекинга, гидроочистки и гидрокрекинга в год. Российский рынок по этим видам катализаторов достигает 17 тысяч тонн в год. Мощности нового завода соответствуют этим потребностям. Мы обеспечим потребности российских производителей и выйдем на зарубежные рынки.

Можно ли сказать, что расходы заводов на катализаторы сильно снизятся при использовании катализаторов собственного производства «Газпром нефти»?

Расходы, конечно, снизятся, также мы значительно повысим эффективность переработки на наших установках, такой опыт по использованию катализаторов каталитического крекинга у нас уже есть.

Как быстро планируете выйти на максимальный объем производства катализаторов после запуска нового производства?

Мы понимаем, что это новые продукты и поэтому планируем поэтапное увеличение производства. Первые поставки будут на предприятия «Газпром нефти» с параллельным выходом на рынок. Заказчикам мы предлагаем

прийти в наш отраслевой центр развития катализаторных технологий со своим сырьем, чтобы на конкретных примерах показать все преимущества наших катализаторов. Мы однозначно смотрим на конкурентоспособность наших катализаторов, как ценовую, так и технологическую, которая влияет на эффективность производства заказчиков.

Кто ваши заказчики, независимые российские переработчики?

Это все работающие в России вертикально интегрированные нефтяные компании и нефтеперерабатывающие предприятия, которые имеют вторичные процессы переработки; также смотрим на переработчиков в странах СНГ, Ближнего Востока и АТР.

Были ли задержки в реализации проекта из-за пандемии?

Вызов был достаточно серьезным, по нескольким поставщикам оборудования немного сместились сроки, но в целом параметры проекта сохранились.

Планируете ли заниматься регенерацией катализаторов на базе будущего завода?

Мы применяем собственную технологию не регенерации, а реактивации катализатора гидроочистки. Данный процесс позволяет восстанавливать активность до 98 процентов мощности свежего катализатора гидроочистки, это очень хорошо влияет на экономику переработки и закупок.

Наша технология включает в себя регенерацию – выжиг кокса. Затем мы восстанавливаем активность катализаторов. Мы провели анализ рынка и пришли к выводу, что экономически эффективнее проводить регенерацию на площадке промышленного партнера, а повторную пропитку катализаторов осуществлять у себя.

Ваши катализаторы тоже можно будет реактивировать?

Для наших катализаторов мы тоже будем предлагать эту услугу.



ТЕМЫ НОМЕРОВ НА 2022 ГОД

Цифровизация
и автоматизация
в нефтепереработке
и нефтехимии

Катализаторы
и каталитические
процессы

Инновационные
решения
в технологиях
нефтепереработки

Аналитический
контроль нефти
и нефтепродуктов

Смазочные
материалы и масла

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

Журнал «Мир нефтепродуктов» по решению ВАК Минобрнауки России включён в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней кандидата и доктора наук».

Редакция журнала принимает к публикации материалы по тематикам:

- Химия и технология топлива и высокоэнергетических веществ.
- Нефтехимия.
- Экология и аналитический контроль.

Материал для публикации может быть представлен в виде:

- краткого научного сообщения. Объем – 4–5 стр. машинописного текста (А4, кегль 11, междустрочный интервал – одинарный) // 3–4 журнальных полос // 0,35–0,5 усл. печ. л.). Это срочное сообщение о важных предварительных результатах, которые являются весьма оригинальными и представляют большой интерес. Автор излагает и обобщает значительное научное достижение без подробной аргументации и детальных теоретических и логических рассуждений. Такое сообщение печатается вне очереди

и имеет статус полноценной публикации. На основании этого сообщения автор может позже представить в журнал оригинальную исследовательскую работу в виде более развернутой статьи;

- научной статьи. Объем – 6–8 стр. машинописного текста (А4, кегль 11, междустрочный интервал – одинарный) // 5–6 журнальных полос // 0,5–0,7 усл. печ. л. Статья должна содержать новые результаты теоретического, аналитического, практического или экспериментального исследования;
- обзорной научной статьи. Объем – 12–16 стр. машинописного текста (А4, кегль 11, междустрочный интервал – одинарный) // 10–12 журнальных полос // 1,0–1,4 усл. печ. л.

Правила подачи материалов для публикации и договор представлены на сайте neftemir.ru

Ждем встречи с Вами на отраслевых мероприятиях в 2022 г.:

«Природный газ: газомоторное топливо»	15–16 Февраля, Санкт-Петербург
8-ая ежегодная конференция и технические визиты Даунстрим Россия 2022	2–3 Марта, Астрахань
8я Ежегодная конференция «Монетизация Газа России и СНГ»	5–6 Апреля, Москва
10я Ежегодная конференция «Нефтехимия России и СНГ»	7–8 Апреля, Москва
НЕФТЕГАЗ-2022, 21-я международная выставка «Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса»	18–21 Апреля, Москва
Национальный нефтегазовый форум	18–21 Апреля, Москва
Mozyr Conference 2022 Научно-техническая конференция: Развитие нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств Республики Беларусь	20–21 Апреля, Мозырь, Республика Беларусь
Российский международный энергетический форум	26–28 Апреля, Санкт-Петербург
9я Ежегодная конференция «Базовые масла и смазочные материалы»	18–19 Мая, Москва
VI Международная конференция «Индустриальные масла и СОЖ»	24 Мая, Москва
ESF RUSSIA & CIS 2022 Форум по энергетике и устойчивому развитию в России и СНГ	6–7 Июня, Сочи
OP-EX Конференция по операционной эффективности в нефтяной, газовой и нефтегазохимической промышленности	8–10 Июня, Сочи
ПМЭФ-2022	15–18 Июня, Санкт-Петербург

Открыта подписка на 2022 год

Стоимость подписки в редакции:
полгода (3 номера): 7200 рублей
год (6 номеров): 14400 рублей

В стоимость подписки входит доставка Почтой России

подписной индекс «Урал-Пресс»:
полгода (3 номера) – 013408
год (6 номеров) – 013393

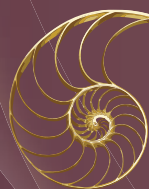
РОССИЙСКИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ УДОБРЕНИЙ ДЕЛАЮТ СТАВКУ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДЕКАРБОНИЗАЦИЮ ПРОИЗВОДСТВ



Более 80 представителей ведущих отечественных химических компаний, поставщиков технологий и решений обсудили возможность создания новых экологически чистых производств в стране, а также «озеленения» действующих мощностей на Форуме России и стран СНГ по технологиям производства минеральных удобрений — RFF 2021. Мероприятие прошло при поддержке МЕТАФРАКС ГРУПП, ЩЕКИНОАЗОТ и ГАЗПРОМБАНК, организатор — EURO PETROLEUM CONSULTANTS.

«Вопросы внедрения экономики замкнутого цикла, развития зеленых технологий и экологических подходов в агрохимии органично вписываются в глобальную повестку дня. Тематика изменения климата неслучайно звучит с самых высоких трибун. От успешности ее решения напрямую зависит каким будет будущее наших детей, будущее всего человечества», — на торжественной церемонии открытия подчеркнул актуальность основной повестки мероприятия председатель совета директоров МЕТАФРАКС ГРУПП Армен Гарслян. Входящие в состав МЕТАФРАКС ГРУПП компании: МЕТАФРАКС КЕМИКАЛС и МЕТАДИНЕА, активно работают над внедрением современных экологических технологий, позволяющих не только увеличить выпуск продукции, но и сократить выбросы вредных веществ. «Помимо экологических, приоритетными задачами в краткосрочной и среднесрочной перспективах, которые ставит перед собой МЕТАФРАКС ГРУПП являются модернизация и расширение существующих производственных мощностей, в том числе наращивание глубины переработки метанола, сохранение и увеличение доли на рынке по ряду химических продуктов, сохранение и развитие кадрового потенциала, повышение внутренней эффективности, а также создание новых производств с возможностью для вертикальной интеграции», — в презентации о стратегиях развития компании сообщил Левон Гарслян, заместитель генерального директора по стратегическому развитию и оценке инвестиционных проектов, МЕТАДИНЕА. Буквально за несколько дней до мероприятия компания подписала контракт с CASALE на создание второй установки меламина мощностью 40 000 т/год. Детально о технической составляющей меламина проекта участникам мероприятия рассказал директор по техническому развитию МЕТАФРАКС КЕМИКАЛС Андрей Еремеев.

Компания ЩЕКИНОАЗОТ при реализации своих инвестиционных проектов также большое внимание уделяет экологическим аспектам. Так в 2020 году собственными силами предприятия была проведена оценка выбросов CO₂ по производствам метанола. По результатам бенчмарк-анализа углеродоемкости производства метанола завод занимает одно из лидирующих мест среди компаний референтной группы. Сейчас ЩЕКИНОАЗОТ воплощает проекты третьего этапа стратегии развития компании — диверсификации. В рамках



RFF 2021

ФОРУМ РОССИИ И СТРАН СНГ
ПО ТЕХНОЛОГИЯМ ПРОИЗВОДСТВА
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

8–9 декабря | Сочи

данного этапа закончено в этом году строительство производства метанола мощностью 500 тыс. т/год, продолжается строительство агрегатов по производству азотной кислоты и аммиачной селитры — 340 тыс. т/год, а также аммиака и карбамида — 525 и 700 тыс. т/год соответственно. «Мы не планируем останавливаться на достигнутом. Уже сейчас работаем над четвертым этапом инвестиционной программы, который видим в активном развитии промышленной площадки в Ефремове», — отметил директор технический ЩЕКИНОАЗОТ Виталий Пономаренко.

Ведущие лицензиары, проектные институты, поставщики технологий и решений такие как: CASALE, HALDOR TOPSOE, STAMICARBON, AIR LIQUIDE, CLARIANT, IGS, HEURTEY PETROCHEM, ВИКА МЕРА, НИИК, ГИАП представили свои инновационные разработки для создания новых мощностей и модернизации текущих, позволяющие существенно снизить воздействие на окружающую среду. Отдельная сессия была посвящена повышению операционной эффективности и надежности предприятий, где с докладами выступили представители SCHNEIDER ELECTRIC, ASPENTECH, УНИВЕРСАЛ-ЭЛЕКТРИК и NALCO Water, An Ecolab Company. В свою очередь Начальник Управления по сопровождению нефтехимических контрактов ГАЗПРОМБАНКа Игорь Чумичев рассказал о финансовых инструментах, позволяющих химическим компаниям реализовывать задуманные проекты и предотвращать нецелевое использование средств за счет функции «банковского сопровождения контрактов».

Во время Форума состоялось историческое событие — подписание договора о базовом проектировании производственного комплекса продуктов малотоннажной химии, БИО-пропиленгликоля (БИО-МПГ) и глицерина, между компаниями МЕТАДИНЕА и Air Liquide Engineering & Construction. В результате реализации проекта в России появится уникальное для страны производство «зеленого» БИО-МПГ фармацевтического качества. Вторым не менее важным событием стало празднование 100-летнего юбилея компании CASALE, ведущего лицензиара аммиака и карбамида. Как отметил директор ЩЕКИНОАЗОТ Анатолий Сурба, за счет актуальной программы Форум выполнил важнейшую миссию интеграции и кооперации органов власти, ученых, производителей, лицензиаров, поставщиков решений: «По непонятным причинам в какой-то момент закрылись друг от друга. Многие предприятия наступали на одни и те же грабли, а могли бы делиться этой информацией и избежать массы проблем. Такие встречи просто необходимы». Следующий Форум России и стран СНГ по технологиям производства минеральных удобрений состоится 23-25 ноября 2022 года в Сочи.



ОРГАНИЗАТОР

EPC

Euro Petroleum Consultants