

Химия и технология топлив и масел

6⁽⁵⁹⁸⁾'2016

Научно-технический журнал
Издается с 1956 года
Выходит один раз в два месяца

Свидетельство о регистрации
№ 01441.
Выдано 4 августа 1992 г.
Министерством печати
и информации
Российской Федерации

Издатель —
Международный центр науки и технологий
«ТУМА ГРУПП»

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

Английская версия включена в ведущие
мировые реферативные базы данных

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

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

Редакционная коллегия
С. Н. Волгин – д.т.н., проф.
И. Б. Грудников – д.т.н., проф.
Ю. Л. Ищук – д.т.н., проф. (Украина)
И. П. Карлин – д.х.н., проф.
В. Л. Лашхи – д.т.н., проф.
А. Лукса – д.т.н., проф. (Польша)
А. М. Мазгаров – д.т.н., проф.
Е. Д. Радченко – д.т.н., проф.
В. А. Рябов – Генеральный
директор Ассоциации
нефтепереработчиков России
Е. П. Серегин – д.т.н., проф.

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

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

Содержание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Альтернативное сырье

- М. А. Ершов, Е. В. Григорьева, И. Ф. Хабибуллин, В. Е. Емельянов.* 3
Исследование влияния этанола на давление насыщенных паров
индивидуальных углеводородов и разработка
математической модели расчета давления насыщенных паров
биоэтанольных топлив Е30

ХИММОТОЛОГИЯ

- И. Е. Селезнева, А. Я. Левин, О. В. Иванова, В. П. Евстафьев,* 7
Е. А. Кононова, Г. Л. Трофимова, Г. А. Будановская.
Синтез и исследование эксплуатационных свойств
новой сверхщелочной алкилфенольной присадки к моторным маслам

ИССЛЕДОВАНИЯ

- Э. А. Караханов, А. В. Вутолкина, С. В. Кардашев, Ю. С. Кардашева,* 10
С. В. Егазарьянц, К. А. Супранков, Н. А. Синикова.
Биметаллические Ni-Mo сульфидные катализаторы
на основе мезопористого алюмосиликата Al-HMS
в гидрокрекинге сланцевой нефти

- Ю. А. Хамзин, Р. Р. Шириязданов, Е. Ф. Трапезникова,* 15
А. Р. Давлетшин, О. Н. Махмутова, Ф. Ш. Вильданов,
У. Б. Имашев, М. Н. Рахимов, Э. Г. Теляшев.
Термодинамический анализ образования изомеров C₈
в процессе алкилирования изобутана олефинами

- А. Д. Бадикова, И. Н. Куляшова, Ф. Х. Кудашева,* 21
М. А. Цадкин, Е. С. Мортиков, Р. А. Ялалова.
Модифицирование нейтрально-сульфитных щелоков
с получением лигносульфонатных буровых реагентов

- Н. К. Кондрашева, В. В. Васильев, А. А. Бойцова.* 25
Исследование возможности получения высококачественного
нефтяного кокса из тяжелой ярегской нефти

- Р. Ф. Хамидуллин, Х. Э. Харлампики, Р. М. Никулин,* 29
А. В. Ситало, Ф. А. Шараф.
Увеличение выхода светлых дистиллятов
при помощи активации нефтяного сырья

- Э. А. Александрова, Б. Е. Красавцев,* 35
А. С. Абубакарова, Ж. Т. Хадисова.
Влияние группового химического состава церезинов и восков
на их температурные и структурно-механические свойства

- Ю. А. Таран, Е. А. Гордиенко, А. Л. Таран, А. А. Сибирякова.* 40
Методика определения скоростей зарождения
и роста микрокапель при образовании эмульсии

- Пэн Дэсин.* 46
Биодизель для улучшения смазывающих свойств
дизельных топлив с низким содержанием серы

- Хэ Аньлэ, Цу Чентунь, Лян Чун, Чжан Хэвэн, Ан Цзунь, Чжу Давэй.* 49
Исследование метода горизонтального
многостадийного гидроразрыва пласта

ОБЗОРЫ

- Л. А. Гуляева, Н. Я. Виноградова, В. А. Хавкин, Г. В. Битиев.* 52
Переработка нетрадиционных видов нефтяного сырья газификацией

Chemistry and Technology of Fuels and Oils

6⁽⁵⁹⁸⁾'2016

Head Editor

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

Associate Editor

B. P. Tumanyan – Dr. Eng. Sci., prof.

Editorial Board

S. N. Volgin – Dr. Eng. Sci., prof.

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

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

I. P. Karlin – Dr. Chem. Sci., prof.

V. L. Lashkhi – Dr. Eng. Sci., prof.

A. Luksa – Dr. Eng. Sci., prof. (Poland)

A. M. Mazgarov – Dr. Eng. Sci., prof.

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

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

E. P. Seregin – Dr. Eng. Sci., prof.

Publisher— ICST «TUMA Group» LLC

Редактор

В. С. Дмитриева

Ответственный секретарь

О. В. Любименко

Графика и верстка

В. В. Земсков

Подготовка материалов

С. О. Бороздин

Адрес редакции:

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

Телефон/факс: (499) 507-80-45

e-mail: httm@list.ru

Материалы авторов не возвращаются.

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

Формат 60 84 1/8.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 7.

Тираж 1000 экз.

Отпечатано ООО «Стринг»

E-mail: String_25@mail.ru

Contents

CURRENT PROBLEMS

Alternative Feedstock

- M. A. Ershov, E. V. Grigor'eva, I. F. Khabibullin, and V. E. Emel'yanov.* 3
Effect of Ethanol on Saturated Vapor Pressure of Individual Hydrocarbons and Development of a Mathematical Model for Calculating Saturated Vapor Pressure of E30 Bioethanol Fuel

CHEMMOTOLOGY

- I. E. Selezneva, A. Ya. Levin, O. V. Ivanova, V. P. Evstaf'ev.* 7
E. A. Kononova, G. L. Trofimova, and G. A. Budanovskaya.
Synthesis and Study of Performance Properties
of a New Superalkaline Alkylphenol Additive for Motor Oils

RESEARCH

- E. A. Karakhanov, A. V. Vutolkina, S. V. Kardashev, Yu. S. Kardasheva,* 10
S. V. Egazar'yants, K. A. Suprankov, and N. A. Sinikova.
Imetallic Ni-Mo Sulfide Catalysts Based on Mesoporous
Aluminosilicate (Al-HMS) in Shale Oil Hydrocracking

- Yu. A. Khamzin, R. R. Shriyazdanov, E. F. Trapeznikova,* 15
A. R. Davletshin, O. N. Makhmutova, F. Sh. Vil'danov,
U. B. Umashev, M. N. Rakhimov, and E. G. Telyashev.
Thermodynamic Analysis of Formation of C8 Polymers in the Process
of Isobutane Alkylation by Olefins

- A. D. Badikova, I. N. Kulyashova, F. Kh. Kudasheva,* 21
M. A. Tsadkin, E. S. Mortikov, and R. A. Yalalova.
Modification of Neutral Sulfite Liquors with Production
of Lignosulfonate Drilling Reagents

- N. K. Kondrasheva, V. V. Vasil'ev, and A. A. Boitsova.* 25
Study of Feasibility of Producing High-Quality Petroleum Coke
from Heavy Yarega Oil

- R. F. Khamidullin, Kh. E. Kharlampidi, R. M. Nikulin,* 29
A. V. Sitalo, and F. A. Sharaf.
Increasing Yield of Light Distillates by Activation of Oil Stock

- E. A. Aleksandrova, B. E. Krasavtsev,* 35
A. S. Abubakarova, and Zh. T. Khadisova.
Effect of Group Chemical Composition of Cerezines and Waxes
on Their Thermal and Structural-Mechanical Propertie

- Yu. A. Taran, E. A. Gordienko, A. L. Taran, and A. A. Sibiryakova.* 40
Procedure for Determining Rates of Generation and Growth
of Microdroplets in Emulsion Formation Process

- De-Xing Peng.* 46
Biodiesel Improves Lubricity of Low-Sulfur Petro-Diesels

- He Anle, Qu Chengtun, Liang Chong,* 49
Zhang Hewen, Yan Jun, and Zhu Dawei.
Study of Horizontal Multi-Stage Fracturing Method

REVIEWS

- L. A. Gulyaeva, N. Ya. Vinogradova, V. A. Khavkin, and G. V. Bitiev.* 52
Processing Unconventional Types of Oil Stock by Gasification

Исследование влияния этанола на давление насыщенных паров индивидуальных углеводородов и разработка математической модели расчета давления насыщенных паров биоэтанольных топлив E30

М. А. Ершов, Е. В. Григорьева, И. Ф. Хабибуллин, В. Е. Емельянов

E-mail: ershovma@vniinp.ru

Представлены результаты определения давления насыщенных паров (ДНП) смесей этанола в диапазоне концентраций от 5 до 85% мас. с различными индивидуальными углеводородами. На основании полученных результатов разработана математическая модель расчета давления насыщенных паров биоэтанольного топлива E30. Для расчета ДНП биоэтанольного топлива согласно предлагаемой модели, могут быть использованы только результаты хроматографического определения углеводородного состава топлива.

Ключевые слова: биоэтанол, давление насыщенных паров, E30, математическая модель.

Effect of ethanol on saturated vapor pressure of individual hydrocarbons and development of a mathematical model for calculating saturated vapor pressure of E30 bioethanol fuel

M. A. Ershov, E. V. Grigor'eva, I. F. Khabibullin, and V. E. Emel'yanov

The results of determination of saturated vapor pressure (SVP) of blends of ethanol in 5-85 wt. % concentrations with various individual hydrocarbons are reported. Based on these results, a mathematical model has been developed to calculate the SVP of E30 bioethanol fuel. For calculating the SVP of bioethanol fuel by this model, only results of chromatographic determination of hydrocarbon composition of the fuel can be used.

Keywords: bioethanol, saturated vapor pressure, E30, mathematical model.

Синтез и исследование эксплуатационных свойств новой сверхщелочной алкилфенольной присадки к моторным маслам

И. Е. Селезнева, А. Я. Левин, О. В. Иванова, В. П. Евстафьев, Е. А. Кононова, Г. Л. Трофимова, Г. А. Будановская

E-mail: laboratoria-95@mail.ru

С целью улучшения эксплуатационных свойств моторных масел была синтезирована высокоэффективная алкилфенольная присадка В-7140 с уровнем щелочности 400 мг КОН/г. Показано, что по функциональным и некоторым физико-химическим свойствам присадка В-7140 превосходит товарный отечественный алкилфенолят и зарубежный аналог ADX 410. Превосходные функциональные свойства присадки обусловлены высокими щелочностью и коллоидной стабильностью, а также повышенным содержанием активного вещества.

Ключевые слова: присадка к моторным маслам, сверхщелочной алкилфенолят, антиокислительные свойства, антинагарные свойства, коллоидная стабильность.

Synthesis and study of performance properties of a new superalkaline alkylphenol additive for motor oils

I. E. Selezneva, A. Ya. Levin, O. V. Ivanova, V. P. Evstaf'ev, E. A. Kononova, G. L. Trofimova, and G. A. Budanovskaya

A highly effective alkylphenol additive, V-7140, with alkali level of 400 mg KOH/g was synthesized to improve the performance properties of motor oils. It is shown that in functional and some physicochemical properties the V-7140 additive is superior to domestic commercial alkylphenol and its foreign analog ADX 410. The excellent functional properties of the additive stem from its high alkalinity and colloid stability as well as higher content of active matter.

Keywords: additive for motor oils, superalkaline alkylphenol, antisludging properties, antisooting properties, colloid stability.

Биметаллические Ni-Mo сульфидные катализаторы на основе мезопористого алюмосиликата Al-HMS в гидрокрекинге сланцевой нефти

Э. А. Караханов, А. В. Вутолкина, С. В. Кардашев, Ю. С. Кардашева, С. В. Егазарьянц, К. А. Супранков, Н. А. Синикова

E-mail: kar@petrol.chem.msu.ru

Проведены исследования активности и селективности биметаллического Ni-Mo сульфидного катализатора на основе мезопористого алюмосиликата Al-HMS с соотношением Si/Al=5 в гидрокрекинге сланцевой нефти в реакторе со стационарным слоем катализатора. Исследована зависимость активности и селективности катализатора NiS-MoS₂/Al-HMS (Si/Al=5) от температуры процесса. Показано, что указанный катализатор в интервале температур 330–400°C при давлении водорода 5 МПа обеспечивает конверсию тяжелой части сланцевой нефти в топливные фракции с высокой селективностью по средним дистиллятам и позволяет снизить содержание серы в жидких продуктах гидрокрекинга на 78%.

Ключевые слова: гидрокрекинг, гидроочистка, мезопористые материалы, сланцевая нефть.

Bimetallic Ni-Mo sulfide catalysts based on mesoporous aluminosilicate (Al-HMS) in shale oil hydrocracking

É. A. Karakhanov, A. V. Vutolkina, S. V. Kardashev, Yu. S. Kardasheva, S. V. Egazar'yants, K. A. Suprankov, and N. A. Sinikova

Investigations of activity and selectivity of bimetallic Ni-Mo sulfide catalysts based on mesoporous aluminosilicate (Al-HMS) with Si/Al ratio of 5 in shale oil hydrocracking were conducted in a reactor with a fixed catalyst bed. The dependence of the activity and selectivity of the catalyst NiS-MoS₂/Al-HMS (Si/Al = 5) on the temperature of the process was studied. It is shown that in the 330-400°C range and under 5 MPa hydrogen pressure this catalyst facilitates conversion of heavy fraction of the shale oil to fuel

fractions having high selectivity with respect to middle distillate and reduces sulfur content in liquid hydrocracking products by 78%.

Keywords: hydrocracking, hydrofining, mesoporous materials, shale oil.

Термодинамический анализ образования изомеров C₈ в процессе алкилирования изобутана олефинами

Ю. А. Хамзин, Р. Р. Ширязданов, Е. Ф. Трапезникова, А. Р. Давлетшин, О. Н. Махмутова, Ф. Ш. Вильданов, У. Б. Имашев, М. Н. Рахимов, Э. Г. Теляшев

E-mail: petroleum9@bk.ru

Представлены процесс и результаты термодинамического анализа с использованием термобарической зависимости и информативной модели образования изомеров C₈ в процессе алкилирования изобутана олефинами. По полученным экспериментальным данным проведен расчет и анализ вероятности протекания реакций в интервале давления 1–3 МПа. Установлено, что при давлении более 1 МПа существенных изменений энергии Гиббса не происходит.

Ключевые слова: алкилирование, изобутан, олефины, термодинамические параметры, константа равновесия, энергия Гиббса

Thermodynamic analysis of formation of c₈ polymers in the process of isobutane alkylation by olefins

Yu. A. Khamzin, R. R. Shriyazdanov, E. F. Trapeznikova, A. R. Davletshin, O. N. Makhmutova, F. Sh. Vil'danov, U. B. Umashev, M. N. Rakhimov, and É. G. Telyashev

The process and the results of thermodynamic analysis using thermobaric dependence and information model of C₈ polymers formation in the process of isobutene alkylation by olefins are presented. Based on the obtained experimental data, the probability of occurrence of reactions in the 1-3 MPa pressure range is calculated and analyzed. It is shown that no significant change in Gibbs energy occurs at pressures above 1 MPa.

Keywords: alkylation, isobutene, olefins, thermodynamic parameters, equilibrium constant, Gibbs energy.

Модифицирование нейтрально-сульфитных щелоков с получением лигносульфонатных буровых реагентов

А. Д. Бадикова, И. Н. Куляшова, Ф. Х. Кудашева, М. А. Цадкин, Е. С. Мортиков, Р. А. Ялалова

E-mail: r121990@yandex.ru

Изучен состав лигносульфонатов натрия различных производителей методами ИК-спектроскопии и кондуктометрического титрования. На основании сравнительного анализа определена возможность модифицирования лигносульфоната нейтрально-сульфитного метода варки с целью получения буровых реагентов с улучшенными качественными характеристиками.

Ключевые слова: нейтрально-сульфитный щелок, лигносульфонат, ИК-спектроскопия, кондуктометрическое титрование, буровой раствор.

Modification of neutral sulfite liquors with production of lignosulfonate drilling reagents

A. D. Badikova, I. N. Kulyashova, F. Kh. Kudasheva, M. A. Tsadkin, E. S. Mortikov, and R. A. Yalalova

The composition of sodium lignosulfonates of various manufacturers is studied by IR spectroscopy and conductometric titration. The feasibility of modification of lignosulfonate of neutral sulfite cooking for getting drilling reagents with improved quality characteristics is determined by comparative analysis.

Keywords: neutral sulfite liquor, lignosulfonate, IR spectroscopy, conductometric titration, drilling fluid.

Исследование возможности получения высококачественного игольчатого кокса из тяжелой ярегской нефти

Н. К. Кондрашева, В. В. Васильев, А. А. Бойцова

E-mail: cadaga@mail.ru

Исследована возможность получения высококачественного игольчатого кокса из тяжелой нефти Ярегского месторождения. Предложена схема переработки этой нефти, включающая процессы деасфальтизации, гидроочистки, замедленного коксования, деметаллизации и термодеструктивных процессов или газификации. Приведены исследования физико-химических свойств и группового углеводородного состава нефти и получаемого гудрона.

Ключевые слова: тяжелая нефть, ярегская нефть, игольчатый кокс, деасфальтизация, деметаллизация, замедленное коксование.

Study of feasibility of producing high-quality petroleum coke from heavy yarega oil

N. K. Kondrasheva, V. V. Vasil'ev, and A. A. Boitsova

The feasibility of producing high-quality acicular coke from heavy Yarega oil is studied. A scheme that involves deasphalting, hydrofining, delayed coking, demetallation, and thermal degradation or gasification is proposed for processing this oil. Also studied are the physicochemical properties and group hydrocarbon composition of the oil and the obtained heavy resid.

Keywords: heavy oil, Yarega oil, acicular coke, deasphalting, hydrofining, delayed coking, demetallation, gasification.

Увеличение выхода светлых дистиллятов при помощи активации нефтяного сырья

Р. Ф. Хамидуллин, Х. Э. Харлампиди, Р. М. Никулин, А. В. Ситало, Ф. А. Шараф

E-mail: xamidi@mail.ru

Установлено, что активация нефти при помощи роторно-пульсационного акустического аппарата, генерирующего акустические колебания в широком диапазоне звуковых частот, в зависимости от

интенсивности акустического воздействия позволяет увеличить отбор бензиновой фракции до 10% мас. от потенциального содержания ее в исходном нефтяном сырье. Выявлены закономерности изменения физико-химических свойств, фракционного состава и качественных показателей (плотность, показатель преломления, октановое и цетановое число) бензиновых и дизельных фракций, отбираемых при перегонке активированной нефти, в зависимости от условий акустического воздействия. Исследования показали возможность реализации альтернативного способа увеличения выхода светлых дистиллятов, путем активации нефтяного сырья акустическим воздействием.

Ключевые слова: активация нефтяного сырья, роторно-пульсационный акустический аппарат, выход светлых фракций.

Increasing yield of light distillates by activation of oil stock

R. F. Khamidullin, Kh. É. Kharlampidi, R. M. Nikulin, A. V. Sitalo, and F. A. Sharaf

It is shown that activation of oil by a rotary pulsation acoustic device that generates acoustic vibration in a wide range of acoustic frequencies, depending on the intensity of acoustic impact, can help increase the yield of gasoline fraction up to 10 wt. % of its potential content in the original oil stock. The mechanisms of change in physicochemical properties, fractional composition, and quality parameters (density, refractive index, octane and cetane number, etc.) of gasoline and diesel fractions recovered by distillation of activated oil, depending on the conditions of acoustic impact, are ascertained. The studies demonstrated the feasibility of implementation of alternative method of enhancing yield of light distillates through activation of oil stock by acoustic impact.

Keywords: activation of oil stock, rotary pulsation acoustic device, yield of light fractions.

Влияние группового химического состава церезинов и восков на их температурные и структурно-механические свойства

Э. А. Александрова, Б. Е. Красавцев, А. С. Абубакарова, Ж. Т. Хадисова

E-mail: alex2e@yandex.ru

Исследованы групповой химический состав, температурные и физико-механические свойства нефтяных церезинов и восков. Выявлена определяющая роль их нормальной углеводородной составляющей как носителя прочности. Построена графическая зависимость температур плавления от молярной массы для промышленных образцов твёрдых парафинсодержащих нефтепродуктов и выделенных из них углеводородов, образующих и не образующих комплекс с карбамидом. Установлено, что средняя молярная масса и температура плавления нефтяных парафинов и КО-углеводородов церезинов и восков соответствуют наиболее высокомолекулярному высокоплавкому длинноцепочечному n-алкану их преимущественной фракции.

Ключевые слова: нефтяной церезин, воск, парафин, карбамидный комплекс, структурно-механические свойства.

Effect of group chemical composition of cerezines and waxes on their thermal and structural-mechanical properties

É. A. Aleksandrova, B. E. Krasavtsev, A. S. Abubakarova, and Zh. T. Khadisova

The group chemical composition and thermal and physicomachanical properties of oil cerezines and waxes are studied. The decisive role of their normal hydrocarbon component as the strength bearer is established. A graphical relationship of melting points with molar mass is constructed for commercial samples of solid paraffin-containing oil products and separated hydrocarbons that form and do not form complex with carbamide. It is shown that the average molar mass and the melting point of oil paraffins and complex-forming hydrocarbons of cerezines and waxes correspond to very high-molecule, high-melting long-chain n-alkane of their primary fraction.

Keywords: oil cerezine, wax, paraffin, carbamide complex, structural-mechanical properties.

Методика определения скоростей зарождения и роста микрокапель при образовании эмульсии

Ю. А. Таран, Е. А. Гордиенко, А. Л. Таран, А. А. Сибирякова

E-mail: capsula2@mail.ru

Рассмотрена возможность применения подходов теории формальной аналогии процессов со структурной перестройкой исходной системы для изучения динамики образования эмульсий за счет пересыщения относительно равновесных концентраций в трехкомпонентных растворах. Определены скорости зарождения центров превращения и линейные скорости роста радиуса капель эмульсий. Полученные данные позволили решить ряд теоретических задач по получению водосодержащих топливных эмульсий.

Ключевые слова: эмульсия, скорость зарождения капель, скорость роста капель, трехкомпонентная система, пересыщение, формальная аналогия процессов.

Procedure for Determining Rates of Generation and Growth of Microdroplets in Emulsion Formation Process

Yu. A. Taran, E. A. Gordienko, A. L. Taran, and A. A. Sibiryakova

The feasibility of application of approaches of the theory of formal analogy of processes with restructuring of the original system for the study of the dynamics of emulsion formation due to supersaturation relative to equilibrium concentrations in ternary solutions is examined. The rates of generation of conversion centers and the linear rates of growth of emulsion droplet radius are determined. The obtained data helped solve a number of theoretical problems of producing water-containing fuel emulsions.

Key words: emulsion, droplet generation rate, droplet growth rate, ternary system, supersaturation, formal analogy of processes.

Биодизель для улучшения смазывающих свойств дизельных топлив с низким содержанием серы

Пэн Дэсин

E-mail: sugarest.tw@yahoo.com.tw

Исследовано влияние добавок биодизеля к нефтяному дизельному топливу на эмиссию загрязняющих веществ и износ трущихся поверхностей. Прежде всего, моделировали впрыск биодизеля в канал дизеля. Затем проводили трибологические исследования с использованием контактного метода шар–кольцо. Анализировали диаметры пятен износа и поверхности износа пар трения. Добавление небольшого количества биодизеля к нефтяному дизельному топливу позволяет существенно уменьшить трение и износ в условиях граничной смазки.

Ключевые слова: биодизель, дизель, смазывающие свойства, износ.

Biodiesel improves lubricity of low-sulfur petro-diesels

De-Xing Peng

Biodiesel fuel is attracting interest as an alternative fuel as environmental pollution increases and fossil fuel supply diminishes. Biodiesel is not only cleaner than petro-diesel, but also has high degradability and excellent lubricity. Since biodiesel has a very low sulfur content (0.002 wt. %), it is environment-friendly. The effect of biodiesel additive in fuel system of diesel engine for reducing pollutant emission and wear characteristics is studied experimentally. The analysis was performed in two steps. First, the injection of biodiesel into the diesel engine channel was simulated. Second, tribological experiments were performed using ball-on-ring contact method. The wear scar diameters and wear surfaces of the tribopairs were then analyzed. The wear experiments showed that a small addition of biodiesel to pure petro-diesel reduces friction and wear under boundary lubrication considerably.

Keywords: biodiesel, diesel engine, additive, lubrication, wear.

Исследование метода горизонтального многостадийного гидроразрыва пласта

Хэ Аньлэ, Цу Чентунь, Лян Чун, Чжан Хэвэн, Ан Цзунь, Чжу Давэй

E-mail: suntengfei7@sina.com

Технология бурения горизонтальных скважин в последние годы получила большое распространение, особенно при разработке месторождений сланцевого газа. В настоящей статье представлена 3D модель для расчета параметров процесса, основанная на предположении о возникновении эллиптической трещины в результате гидроразрыва. Производя расчеты по данной модели, можно определить эффективное давление и распределение напряжений вблизи образующихся трещин.

Ключевые слова: гидроразрыв пласта, низкопроницаемая порода, горизонтальная скважина.

Study of horizontal multi-stage fracturing method

He Anle, Qu Chengtun, Liang Chong, Zhang Hewen, Yan Jun, and Zhu Dawei

Horizontal well drilling technology has gained wide popularity in recent years, especially for developing low-porosity and low-permeability shale gas fields. In this paper, a 3D model is proposed for calculating process parameters based on the hypothesis of elliptic crack formation in the fracturing process. The effective pressure and stress distribution near the formed cracks can be determined by calculations by this model.

Keywords: horizontal well, fracturing, low permeability

Переработка нетрадиционных видов нефтяного сырья газификацией

Л. А. Гуляева, Н. Я. Виноградова, В. А. Хавкин, Г. В. Битиев

E-mail: gulyaeva@vniinpr.ru

Одна из проблем современной нефтеперерабатывающей промышленности связана с вовлечением в переработку нетрадиционного нефтяного сырья — тяжелых высоковязких нефтей и природных битумов. Гибкость переработки тяжелого нефтяного сырья, увеличение выхода светлых дистиллятов и повышение их качества обеспечивается комплексным использованием термических и каталитических процессов. Газификация нефтяных остатков — перспективный процесс, обеспечивающий получение синтез-газа, пригодного для производства синтетической нефти, водорода, продуктов нефтехимии, электроэнергии или пара. В настоящей работе проанализированы преимущества процесса газификации. Рассмотрены существующие технологические схемы газификации тяжелого нефтяного сырья и основные типы газогенераторов.

Ключевые слова: нетрадиционное нефтяное сырье, тяжелый нефтяной остаток, газификация, газогенератор, синтез-газ, сланец.

Processing unconventional types of oil stock by gasification

L. A. Gulyaeva, N. Ya. Vinogradova, V. A. Khavkin, and G. V. Bitiev

One of the problems of modern oil refining industry is associated with involvement of heavy high-viscosity oils and native asphalts in processing of unconventional oil stock. The flexibility of processing heavy oil stock, raising yield of light distillates, and improving their quality is achieved by combined use of thermal and catalytic processes. Gasification of oil residues is a promising process that allows production of synthesis gas suitable for getting synthetic oil, hydrogen, petrochemical products, electric power, or steam. The advantages of gasification are analyzed in this work. The existing technologies of heavy oil gasification and the main types of gas generators are examined.

Keywords: unconventional oil, heavy oil residue, gasification, gas generator, synthesis gas, shale.