

ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№3⁽¹⁴⁰⁾ 2022

DOI: 10.32935/1815-2600-2022-140-3

Главный редактор

Б. П. ТУМАНЯН – д.т.н., проф.

Научно-редакционный совет

А. Ф. ВИЛЬДАНОВ – д.т.н., проф.

А. И. ГРИЦЕНКО – д.т.н., проф.

А. Н. ДМИТРИЕВСКИЙ – д.г.-м.н.,
проф.

О. Н. КУЛИШ – д.т.н., проф.

А. Л. ЛАПИДУС – д.х.н., проф.

ЛИ ГО ЮЙ – проф. (Китай)

Н. А. МАХУТОВ – д.т.н., проф.

Б. П. ТОНКОНОГОВ – д.х.н., проф.

К. ТРАВЕР – проф. (Франция)

В. А. ХАВКИН – д.т.н., проф.

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

Head Editor

B. P. TUMANYAN – Dr. Eng. Sci., prof.

Editorial Board

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

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

A. N. DMITRIEVSKY –

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

O. N. KULISH – Dr. Eng. Sci., prof.

A. L. LAPIDUS – Dr. Chem. Sci., prof.

LI GO IUY – prof. (China)

N. A. MAKHUTOV – Dr. Eng. Sci., prof.

B. P. TONKONOGOV –

Dr. Chem. Sci., prof.

Ch. TRAVERS – prof. (France)

V. A. KHAVKIN – Dr. Eng. Sci., prof.

M. TSEKHANOVSKA –

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА

Т. В. Прокофьева, Круглов (мл.), С. С. Круглов (ст.)
СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ
НА АТМОСФЕРНОМ БЛОКЕ УСТАНОВКИ АВТ3

ИССЛЕДОВАНИЯ

Г. Н. Гурбанов, Л. М. Юсифова,
М. А. Мамедьяров, Ф. А. Кулизаде
СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ ОКСИПРОПИЛИРОВАННОГО
2,2,6,6-ТЕТРАМЕТИЛОЛЦИКЛОГЕКСАНОЛА
В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ И КОМПОНЕНТА
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ7

Х. Д. Ибрагимов, Ш. А. Ализаде, З. М. Ибрагимова, К. М. Ахундова
КАТАЛИТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ,
1,2-ДИХЛОРЭТАНА И ХЛОРИДА ХРОМА В ПРОЦЕССЕ
ОЛИГОМЕРИЗАЦИИ ГЕКСЕНА-1 11

Л. А. Хахин, А. В. Кулик, И. А. Арутюнов, В. Л. Заворотный,
С. Н. Потапова, Д. В. Светиков, Е. В. Королев
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ
УГЛЕВОДОРОДНЫХ ОСНОВ — ДИСПЕРСИОННЫХ СРЕД
БУРОВЫХ ПРОМЫВочНЫХ ЖИДКОСТЕЙ
НА НЕВОДНОЙ ОСНОВЕ..... 14

А. В. Бриков
ОТЛОЖЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЖИДКОСТЕЙ ГЛУШЕНИЯ 19

А. Б. Голованчиков, А. А. Шурак, Н. А. Меренцов
ВЛИЯНИЕ ВВОДА ИНДИКАТОРА НА ЧИСЛО ПЕКЛЕ
ПРОДОЛЬНОЙ ДИФИФФУЗИИ 25

ЭКОЛОГИЯ

- С. А. Синицин, С. Е. Шуляка
ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СЖИГАНИЯ
НИЗКОСОРТНЫХ И НЕКОНДИЦИОННЫХ ТОПЛИВ..... 28

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА

- А. С. Пономаренко
ОБРАЗОВАНИЕ ЛОВУШЕК И ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ
НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОЙ ЧАСТИ
СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ..... 35

- Р. И. Степанов
ОЦЕНКА КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ
КАРБОНАТНЫХ ПОРОД ЮРУБЧЕНО-ТОХОМСКОЙ ЗОНЫ
НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ..... 41

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

- В. А. Новиков, Р. А. Дерендяев, Д. А. Абашев, Д. С. Кузнецов
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КРАТНОСТИ КИСЛОТНЫХ ОБРАБОТОК
НА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НА ОСНОВЕ
ГЕОЛОГО-ПРОМЫСЛОВОГО АНАЛИЗА 45

- Б. З. Казымов
СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ФИЛЬТРАЦИИ ПО ПЕРВОЙ ФАЗЕ ОДНОФАЗНОЙ ЖИДКОСТИ
ПО ПЛАСТАМ, ГОРНЫЕ ПОРОДЫ КОТОРЫХ ПОДВЕРГАЮТСЯ
ДЕФОРМАЦИИ С ПОЛЗУЧИМ ХАРАКТЕРОМ 50

ОБОРУДОВАНИЕ

- Д. Г. Чурагулов, М. Г. Баширов
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ
И РЕМОНТА МАШИННЫХ АГРЕГАТОВ
С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ 53

ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА

- Д. С. Волков, И. Л. Сарычев, А. С. Кузьбожев,
И. Н. Бирилло, И. В. Шишкин
НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ
УЧАСТКА МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА
БОВАНЕНКОВО – УХТА ПОДВОДНОГО ПЕРЕХОДА
ЧЕРЕЗ БАЙДАРАЦКУЮ ГУБУ ПОСЛЕ ВСПЛЫТИЯ 60

Директор по информации
Н. П. ШАПОВА

Редактор
В. С. ДМИТРИЕВА

Верстка
В. В. ЗЕМСКОВ

Подготовка материалов
Т. С. ГРОМОВА

Издатель — Международный центр
науки и технологий «ТУМА ГРУПП»

Адрес редакции:
119991, ГСП-1, Москва, В-296,
Ленинский просп., 65. РГУ нефти и газа
им. И. М. Губкина
Тел./факс: (499) 507-80-45
e-mail: tng98@list.ru

Интернет: <http://www.nitu.ru>

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

№3⁽¹⁴⁰⁾ 2022

Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания и средствам
массовой коммуникации
Свидетельство о регистрации
ПИ № 77-16415 от 22.09.2003 г.

ISSN 1815-2600

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

Тираж 1200 экз.

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

Материалы авторов
не возвращаются

Отпечатано в ООО ИПФ «СТРИНГ»
424006, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Строителей, 95

Снижение энергетических и капитальных затрат на атмосферном блоке установки АВТ

Т. В. Прокофьева, Круглов (мл.), С. С. Круглов (ст.)

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина

proktv@mail.ru

В статье представлены результаты исследования, направленного на снижение эксплуатационных и капитальных затрат на атмосферном блоке действующей комбинированной установки первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ за счет изменения технологической схемы и оптимизации параметров режима работы отбензинивающей колонны К-1. С целью снижения тепловой нагрузки конденсатора колонны К-1 предложено организовать подачу дополнительного холодного орошения на верхнюю тарелку колонны, в качестве которого целесообразно использовать 5% мас. от общего потока нефтяного сырья. Под нижнюю тарелку колонны предлагается вводить перегретый водяной пар в количестве 0,5% мас. на сырье для повышения доли отбора дистиллятной фракции н.к.–100°C. Рассмотрены варианты технологических схем колонны К-1 с различным числом тарелок при наличии и отсутствии подачи дополнительного орошения и водяного пара. Анализ результатов показал, что колонна К-1 может стабильно работать в исходном проектном режиме с вдвое меньшим числом тарельчатых устройств, чем в существующем аппарате. Схема с вводом дополнительного орошения и водяного пара позволяет снизить тепловую нагрузку конденсатора и повысить четкость разделения продуктов.

Ключевые слова: ректификация, ректификационная колонна, первичная переработка нефти, установка ЭЛОУ-АВТ, отбензинивающая колонна, отбензинивание нефти, колонна К-1.

DOI: 10.32935/1815-2600-2022-140-3-3-6

T. V. Prokofieva, S. S. Kruglov Jr., S. S. Kruglov Sr.

National University of Oil and Gas «Gubkin University»

Operational and Capital Expenses Reduction at the Atmospheric Subunit of the Crude Oil Distillation Unit

The article contains a computational research aimed at operational and capital expenses reduction at the existing atmospheric subunit of the combined crude oil distillation unit by changing the process diagram and optimizing the preflash K-1 column operating mode parameters. In order to reduce the K-1 column condenser heat duty, the supply of additional cold reflux to the upper tray of the column was proposed to organize. As a cold reflux the 5% mass. of the total crude oil flow entering the unit is expedient to use. At the same time, the superheated steam in the amount of 0.5% mass. per feedstock is proposed to introduce under the lower tray of the column for increasing the overhead IBP–100°C fraction yield. K-1 column process diagram variants with a different number of trays in the presence and absence of additional reflux and steam supply are also considered. Results analysis shows that K-1 column can operate stably in the design mode with half number of trays in comparison with the existing apparatus. The additional reflux and the steam introduction shows good results: the condenser heat duty is about 50% of the original one, what makes it possible to reduce its heat exchange surface by half, reducing the apparatus metal consumption; the products fractionation sharpness increases – the overhead IBP–100°C fraction yield increases by an average of 4%.

Key words: fractionation, fractionating column, crude oil distillation, atmospheric subunit of the CDU, preflash column, crude topping, K-1 column.

Сложные эфиры оксипропилированного 2,2,6,6-тетраметилолциклогексанола в качестве основы и компонента высокотемпературных смазочных масел

Г. Н. Гурбанов, Л. М. Юсифова, М. А. Мамедьяров, Ф. А. Кулизаде

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю. Г. Мамедалиева НАН Азербайджана

huseynqurbanov1948@gmail.com

Синтезированы сложные эфиры оксипропилированного 2,2,6,6-тетраметилолциклогексанола с алифатическими монокарбоновыми кислотами C₄–C₈. Изучены их физико-химические, вязкостно-температурные, термоокислительные и смазывающие свойства. Установлено, что они обладают хорошими эксплуатационными характеристиками, отвечают требованиям к высокотемпературным смазочным маслам и рекомендованы в качестве новой основы или компонентов к другим смазочным маслам.

Ключевые слова: реакция этерификации, эфиры оксипропилированных неополиолов, смазочные масла, эксплуатационные свойства.

DOI: 10.32935/1815-2600-2022-140-3-7-10

G. N. Gurbanov, L. M. Yusifova, M. A. Mamedyarov, F. A. Kulizade

Institute of Petrochemical Processes named after Yu.G. Mamedaliyev

of National Academy of Sciences of Azerbaijan

The Esters of Oxypropylated 2,2,6,6-Tetrametylolcyclohexanol as a Base and Component of High-Temperature Lubricating Oils

The esters of oxypropylated 2,2,6,6-tetrametylolcyclohexanol with aliphatic monocarboxylic acids C₄–C₈ have been synthesized. Their physicochemical, viscosity-temperature, thermal-oxidative and lubricating properties were studied. It was determined that they have good operational properties, they meet requirements for high-temperature lubricating oils and are recommended as the new base or components to other lubricating oils.

Key words: esterification reaction, esters of oxypropylated neopolyols, lubricating oils, operational properties.

Каталитический комплекс на основе алюминия, 1,2-дихлорэтана и хлорида хрома в процессе олигомеризации гексена-1

Х. Д. Ибрагимов, Ш. А. Ализаде, З. М. Ибрагимова, К. М. Ахундова

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю. Г. Мамедалиева НАН Азербайджана

hikmatibrahimoff@gmail.com

В статье представлены данные по составу и структуре каталитических комплексов (КТК), синтезированных на основе металлического алюминия и 1,2-дихлорэтана, а также их модификата хлоридом хрома (КТК/CrCl₃). Установлено, что при олигомеризации гексена-1 в присутствии каталитического комплекса КТК/CrCl₃ получают продукты с высоким выходом, обладающие хорошими физико-химическими показателями. Полученные олигомерные продукты могут быть рекомендованы к использованию в качестве моторных топлив в автомобильной промышленности и белых масел в медицине.

Ключевые слова: гексен-1, олигомеризация, полиальфаолефиновые масла, каталитические комплексы, модифицированные катализаторы.

DOI: 10.32935/1815-2600-2022-140-3-11-13

H. J. Ibragimov, Sh. A. Alizadeh, Z. M. Ibragimova, K. M. Akhundova

Institute of Petrochemical Processes named after Yu.G. Mamedaliyev of National Academy of Sciences of Azerbaijan

Catalytic Complex Based on Al-1,2-Dichloroethane-CrCl₃ in the Process of Oligomerization of Hexene-1

The article describes information about the synthesis of high-active and stable catalytic complex (CTC) based on aluminum metal and with using of 1,2 dichloroethane and about its modification with chromium salt (CTC/CrCl₃) for oligomerization and alkylation processes, also about the study of the composition and structure of these catalytic complexes. During the study of the process of oligomerization of hexene-1 in the presence of catalytic complexes, it was found that it is possible to obtain oligomer products with high yield and physical performance from the oligomerization of hexene-1 in the presence of Al-1,2-dichloroethane-CrCl₃. The products of oligomerization can be recommended for use as engine oils in automobile industry and as white oils in medicine.

Key words: oligomerization, catalytic complex, hexene-1, oligomer products, polyalphaolefin oils.

Перспективы применения синтетических углеводородных основ — дисперсионных сред буровых промысловых жидкостей на неводной основе

Л. А. Хахин¹, А. В. Кулик¹, И. А. Арутюнов¹, В. Л. Заворотный²,

С. Н. Потапова¹, Д. В. Светиков¹, Е. В. Королев¹

¹ООО «Объединенный центр исследований и разработок», г. Москва,

²РГУ нефти и газа(НИУ) имени И. М. Губкина

PotapovaSN@rn-rdc.ru

Исследована возможность использования легкой (побочной) фракции процесса получения синтетических высокоиндексных низкозастывающих полиальфаолефиновых базовых масел на основе октена-1 в составе экологически безопасных технологических жидкостей на неводной основе, применяемых при бурении скважин в самых сложных горно-геологических условиях, в том числе при морском бурении. Показано, что димерная фракция октена-1 по своим показателям соответствует требованиям, предъявляемым к дисперсионным средам буровых растворов.

Ключевые слова: полиальфаолефины, синтетические углеводороды, дисперсионная среда, буровые растворы.

DOI: 10.32935/1815-2600-2022-140-3-14-18

L. A. Khakhin, A. V. Kulik, I. A. Arutyunov, V. L. Zavorotny, S. N. Potapova, E. V. Korolev, D. V. Svetikov

Application Prospects of Synthetic Hydrocarbon Bases –

Dispersion Mediums of Non-Aqueous Drilling Fluids

The possibility of using a light (by-product) fraction of the process of producing synthetic high viscosity index, low pour point polyalphaolefin base oils based on octene-1 as part of environmentally safe non-aqueous process fluids used in drilling wells in the most difficult mining and geological conditions, including offshore drilling,

is investigated. It is shown that the dimeric fraction of octene-1 meets the requirements for the dispersion media of drilling fluids.

Key words: *polyalphaolefins, synthetic hydrocarbons, dispersion phase, drilling fluids.*

Отложение минеральных солей при использовании жидкостей глушения

А. В. Бриков

ООО «Арктик СПГ2», г. Новый Уренгой

alex_v_brikov@list.ru

В статье описаны осложнения, которые наблюдались при освоении и выводе на режим одной из скважин месторождения Западной Сибири. Осложнения выражались в интенсивном отложении минеральных солей в рабочих колесах погружного электрического центробежного насоса, что привело к его скорой остановке. Определены причины и механизм образования солеотложений, подобраны реагенты для предотвращения их образования и удаления, определен регламент применения реагентов. Показано, что ионы цинка, входящие в состав жидкости глушения, могут в значительной степени влиять на интенсивность образования минеральных солеотложений. Данный факт должен быть принят во внимание при разработке мероприятий по борьбе с солеотложениями в случае использования цинксодержащих жидкостей глушения.

Ключевые слова: *солеотложения, ингибиторы солеотложений, соляно-кислотные обработки, реагенты нефтепромысловой химии, растворители солеотложений, жидкость глушения.*

DOI: 10.32935/1815-2600-2022-140-3-19-24

A. V. Brikov

LLC «Arctic SPG2»

Mineral Scale Deposition Caused by Kill Fluid Application

Paper describes problems observed during clean-up & bean-up operations of one of the Western Siberia field wells. The problem consisted of an intensive mineral scale deposition in electrical submersible pump (ESP) impellers. This led to rapid ESP failure with “no flow” code. Main causes and mechanism of mineral scale deposition was determined, scale inhibitor and scale dissolver were selected based on laboratory tests, production chemicals application procedure was developed. It was shown that Zn²⁺ ions included in specific kill fluids composition could have significant impact on scale deposition rate. This shall be taken into account during scale management implementation in case of zinc-containing kill fluid use.

Key words: *scale deposits, scale inhibitors, acid treatment, production chemicals, scale dissolvers, kill fluid.*

Влияние ввода индикатора на число Пекле продольной диффузии

А. Б. Голованчиков, А. А. Шурак, Н. А. Меренцов

Волгоградский государственный технический университет

a-shurak2@mail.ru

Рассмотрено влияние индикации кривой отклика импульсным входным сигналом на продольное перемешивание в насадочной реактификационной колонне. Показано, что при дисперсии кривой отклика $\leq 0,03$ число Пекле продольной диффузии практически не зависит от точки ввода индикатора в аппарат, а наибольшее влияние она оказывает при дисперсии $\geq 0,1$, то есть при приближении структуры потока к идеальному смешению.

Ключевые слова: число Пекле, дисперсия, кривая отклика, идеальное смешение, идеальное вытеснение, реальное вытеснение, ректификация.

DOI: 10.32935/1815-2600-2022-140-3-25-27

A. B. Golovanchikov, A. A. Shurak, N. A. Merentsov

Volgograd State Technical University

Influence of Indicator Input on Peclet Number Longitudinal Diffusion

The influence of the indication of the response curve by a pulsed input signal on the longitudinal mixing in a packed reaction column is considered. It is shown that when the dispersion of the response curve is ≤ 0.03 , the Peclet number of longitudinal diffusion is practically independent of the point of entering the indicator into the apparatus, and it has the greatest effect when the dispersion is ≥ 0.1 , that is, when the flow structure approaches ideal mixing.

Keywords: Peclet number, variance, response curve, ideal mixing, ideal displacement, real displacement, rectification.

Перспективная технология сжигания низкосортных и некондиционных топлив

С. А. Синицин, С. Е. Шуляка

Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева

sinitsinsa2019@gmail.com

Исследовано каталитическое сжигание образцов в спутном потоке катализатора с целью оценки эффективности сжигания и определения концентрации вредных веществ в дымовых газах. Определены оптимальные температурные режимы каталитического сжигания. Показано, что сжигание в автотермическом режиме тяжелых нефтей и нефтяных отходов обеспечивает необходимую экологическую безопасность процесса. На основании результатов, полученных при каталитическом сжигании образцов в автотермическом режиме с коэффициентом избытка воздуха 1,2, показано, что количество выбросов вредных веществ не превышают значений предельно допустимых выбросов для каждого компонента.

Ключевые слова: оксиды переходных металлов, каталитическое сжигание, котельное топливо, нефтяной шлам, отходы нефтепереработки, автотермический режим, дымовые газы, оксиды азота, монооксид углерода.

DOI: 10.32935/1815-2600-2022-140-3-28-34

S. A. Sinitsin, S. E. Shulyaka

D. I. Mendeleev Russian University of Chemical Technology

Promising Technology for Combustion of Low-Grade and Off-Conditional Fuels

The catalytic combustion of samples in the satellite flow of the catalyst was investigated in order to assess the efficiency of combustion and determine the concentration of harmful substances in flue gases. The optimal temperature regimes of catalytic combustion have been determined. The authors of the work have shown that the combustion of heavy oils and petroleum waste in the autothermal mode provides the necessary environmental safety of the process. Based on the results obtained during the catalytic combustion of samples in the autothermal mode with an excess air coefficient 1.2, it was shown that the amount of emissions of harmful substances does not exceed the maximum permissible emissions for each component

Key words: *transient metal oxides, catalytic combustion, fuel oil, oil sludge, oil refinery waste, autothermal mode, exhaust gases, nitrogen oxides, carbon monoxide.*

Образование ловушек и залежей углеводородов на территории южной части Сибирской платформы

А. С. Пономаренко

Российский университет дружбы народов

anast.ponomarenko@gmail.com

В статье проанализированы условия формирования ловушек и залежей на территории Непско-Ботуобинской антеклизы с целью уточнения факторов влияющих на продуктивность залежей, на пути миграции флюидов в потенциальные районы. Особую роль в формировании ловушек и залежей сыграл тектонический фактор. Также часть залежей контролируется литологическим фактором. Все это обуславливает многообразие имеющихся на данный момент ловушек. Рассмотрено геологическое строение антеклизы с точки зрения палеотектоники и приведены схемы типов залежей на территории, а также схематически приведены разломы, по которым возможна дальнейшая миграция флюидов в близлежащие территории. Широкое развитие разломно-блоковой тектоники имеет непосредственное влияние как положительное, так и негативное на освоение и разработку месторождений, приуроченных к тектоническим элементам.

Ключевые слова: *Непско-Ботуобинская антеклиза, тектонический фактор, литологический фактор, миграция, углеводороды, ловушка нефти и газа, залежь.*

DOI: 10.32935/1815-2600-2022-140-3-35-40

A. S. Ponomarenko

Peoples' Friendship University of Russia

Formation of Traps and Hydrocarbon Deposits of the Southern Part of the Siberian Platform

In the article, the author analyzes the conditions of traps and deposits formation on the Nepsko-Botuobinskaya antecline to clarify the factors affecting the productivity of deposits, affecting on the way of fluid migration to potential areas. The tectonic factor played a special role in the formation of traps and deposits. Also, part of the deposits is controlled by the lithological factor. All this causes the variety of traps currently available. The author considers the geological structure of the antecline from the point of view of paleotectonics and provides diagrams of the types of deposits in the territory, as well as shows schematically the faults along which further migration of fluids is

possible to nearby territories. The widespread development of fault-block tectonics has a direct impact, both positive and negative, on the development and exploration of deposits associated with tectonic elements.

Key words: *Nepsko-Botuobinskaya anteklise, tectonic factor, lithological factor, migration, hydrocarbons, oil and gas trap, deposit.*

Оценка коллекторских свойств карбонатных пород Юрубчено-Тохомской зоны нефтегазонакопления

Р. И. Степанов

Институт нефти и газа Сибирского федерального университета,
филиал ООО «РН – Сервис» в г. Красноярске
rusya.stepanov.2017@bk.ru

В статье изучены коллекторские свойства продуктивных рифейских отложений в пределах Юрубчено-Тохомской зоны нефтегазонакопления. Дано описание фильтрационно-емкостных свойств отложений, исследована структура и характеристика пустотного пространства. Исследовано влияние трещиноватости и кавернозности, на разработку и прогноз продуктивности отложений.

Ключевые слова: Юрубчено-Тохомская зона нефтегазонакопления, карбонатные отложения, трещиноватость, кавернозность, структура порового пространства.

DOI: 10.32935/1815-2600-2022-140-3-41-44

R. I. Stepanov

Institute of Oil and Gas of Siberian Federal University, Branch of LLC RN-Service in Krasnoyarsk

Evaluation of Reservoir Properties of Carbonate Deposits of Yurubcheno-Tokhomskaia Oil and Gas Accumulation Zone

The article is devoted to the study of reservoir properties of productive Riphean sediments within the Yurubcheno-Tokhomskaia oil and gas accumulation zone. The description of the filtration-capacity properties of the deposits is given, the structure and characteristics of the void space are investigated. The influence of fracturing and cavernousness on the development and forecast of the productivity of deposits has been investigated.

Key words: *Yurubcheno-Tokhomskaia oil and gas accumulation zone, carbonate deposits, fracturing, cavernousness, pore space structure.*

Исследование влияния кратности кислотных обработок на их эффективность на основе геолого-промыслового анализа

В. А. Новиков¹, Р. А. Дерендяев², Д. А. Абашев¹, Д. С. Кузнецов¹

¹Пермский национальный исследовательский политехнический университет,

²ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

novikov.vladimir.andr@gmail.com

В международной практике разработки месторождений углеводородов наиболее распространенным методом интенсификации добычи из карбонатных коллекторов является кислотная обработка. Как известно, скважины-кандидаты для проведения мероприятия должны удовлетворять определенным

критериям применимости технологии, что зачастую обуславливает проведение повторных операций на добывающем фонде в течение периода эксплуатации. В работе на примере карбонатных отложений месторождений Пермского края исследуется влияние кратности кислотного воздействия на его эффективность на основе анализа изменения технологических показателей работы скважин и свойств коллектора. Установлено, что повторные кислотные обработки характеризуются меньшей комплексной эффективностью, чем первичные. По результатам анализа составлена матрица, позволяющая проводить экспресс-оценку перспективности кислотной обработки с учетом ее кратности и предполагаемых технологических решений.

Ключевые слова: карбонатный коллектор, кислотная обработка, дополнительная добыча нефти, гидродинамические исследования, кратность кислотного воздействия.

DOI: 10.32935/1815-2600-2022-140-3-45-49

V. A. Novikov¹, R. A. Derendyaev², D. A. Abashev¹, D. S. Kuznetsov¹

¹Perm National Research Polytechnic University,

²LLC «LUKOIL-PERM»

Study of the Influence of the Number of Acid Treatments on Their Efficiency Based on Geological Field Analysis

In international field development practice, the most common method of stimulating production from carbonate reservoirs is acidizing. Wells-candidates for geological and technical measures must meet certain criteria of technology applicability, which often necessitates repeated operations on the producing fund during the period of operation. Using the example of carbonate deposits in the Perm region fields the paper investigates the effect of the frequency of acid stimulation on its efficiency based on the analysis of changes in the technological parameters of wells and reservoir properties. It was found that repeated acid treatments are characterized by lower complex efficiency than primary ones. Based on the results of the analysis, a matrix was compiled, which allows for an express assessment of the prospects of acid treatment, considering its frequency and expected technological solutions.

Key words: carbonate reservoir, acid treatment, incremental oil production, hydrodynamic research, frequency of acid treatment.

Схема определения фильтрационных характеристик фильтрации по первой фазе однофазной жидкости по пластам, горные породы которых подвергаются деформации с ползучим характером

Б. З. Казымов

Институт нефти и газа Национальной академии наук Азербайджана

bunyadkazymov1969@gmail.com

В статье предложена схема определения основных фильтрационных характеристик (пластового давления, пористости, радиуса возмущенной зоны) по первой фазе в нефтяных пластах, горные породы которых деформированы ползучим характером в условиях однофазной фильтрации жидкости.

Ключевые слова: однофазная жидкость, фильтрация, порода, ползучесть, пористость.

DOI: 10.32935/1815-2600-2022-140-3-50-52

B. Z. Kazymov

Institute of Oil and Gas of Azerbaijan National Academy of Science

A Scheme for Determining the Filtration Characteristics of Filtration in the First Phase of a Single-Phase Liquid Through Formations Whose Rocks Are Subjected to Creeping Deformation

The article proposes a scheme for determining the main filtration characteristics (reservoir pressure, porosity, radius of the disturbed zone) for the first phase of filtration in oil formations whose rocks are deformed by creeping character under conditions of single-phase liquid filtration.

Key words: *single-phase liquid, filtration, rock, creep, porosity.*

Совершенствование системы обслуживания и ремонта машинных агрегатов с электрическим приводом

Д. Г. Чурагулов, М. Г. Баширов

Институт нефтепереработки и нефтехимии

Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават

eapp@yandex.ru

Доля машинных агрегатов с электрическим приводом на предприятиях нефтегазового производства составляет примерно 35% от всего оборудования, используемого для ведения технологических процессов, а доля потребляемой ими электрической энергии достигает 80% от потребляемой этими предприятиями электроэнергии. Это говорит об исключительной важности задачи поддержания требуемого уровня и постоянного повышения их эксплуатационной надежности для обеспечения непрерывности технологических процессов, пожарной и промышленной безопасности предприятий, эффективного использования энергетических ресурсов. Для решения этой задачи на ряде предприятий отрасли начали внедряются автоматизированные системы управления техническим обслуживанием и ремонтом динамического оборудования, содержащие в своем составе системы автоматической диагностики, основанные в основном на использовании вибрационного метода. В статье предлагается в качестве альтернативы вибрационному методу в системах автоматической диагностики машинных агрегатов использовать электромагнитный спектральный метод диагностики, основанный на анализе параметров высших гармонических составляющих токов и напряжений, генерируемых двигателем электропривода.

Ключевые слова: машинные агрегаты, эксплуатационная надежность, техническое состояние, система автоматической диагностики, электромагнитный спектральный метод диагностики, частотные модели.

DOI: 10.32935/1815-2600-2022-140-3-53-59

D. G. Churagulov, M. G. Bashirov

Институт нефтепереработки и нефтехимии

Ufa State Petroleum Technological University, г. Салават

Improvement of the System of Maintenance and Repair of Machine Units with Electric Drive

The share of electrically driven machine units at oil and gas enterprises is about 35% of all equipment used for technological processes, and the share of electrical energy consumed by them reaches 80% of the electricity consumed by these enterprises. This indicates the exceptional importance of the task of maintaining the required level and constantly increasing their operational reliability to ensure the continuity of technological processes, fire and industrial safety of enterprises, and the efficient use of energy resources. To solve this problem, on de enterprises of the industry began to introduce automated control systems for the maintenance and repair of dynamic equipment, containing in their composition automatic diagnostics systems, based mainly on the use of the vibration method. In this article, it is proposed to use the electromagnetic spectral diagnostic method based on the analysis of the parameters of the higher harmonic components of currents and voltages generated by the motor of an electric drive as an alternative to the vibration method in the systems of automatic diagnostics of machine units.

Key words: machine units, operational reliability, technical condition, automatic diagnostic system, electromagnetic spectral diagnostic method, frequency models.

Напряженно-деформированное состояние участка магистрального газопровода Бованенково – Ухта подводного перехода через Байдарацкую губу после всплытия

Д. С. Волков¹, И. Л. Сарычев¹, А. С. Кузьбожев², И. Н. Бирилло², И. В. Шишкин²

¹ООО «Газпром трансгаз Ухта»,

²Филиал ООО «Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта

a.kuzbozhev@sng.vniigaz.gazprom.ru

Актуальным вопросом эксплуатации магистрального газопровода Бованенково – Ухта на подводном переходе через Байдарацкую губу является уточнение параметров напряженно-деформированного состояния труб после всплытия. В данной работе определены величины изгибных механических напряжений, возникающих в металле всплывающего газопровода.

Ключевые слова: газопровод, подводный переход, напряженно-деформированное состояние.

DOI: 10.32935/1815-2600-2022-140-3-60-64

D. S. Volkov¹, I. L. Sarychev¹, A. S. Kuzbozhev², I. N. Birillo², I. V. Shishkin¹

Gazprom Transgaz Ukhta LLC,

Branch of Gazprom VNIIGAZ LLC in Ukhta

Stress-Strain State of the Section of the Main Gas Pipeline Bovanenkovo – Ukhta Underwater Crossing of the Baydaratskaya Bay after Surfacing

An urgent issue of the operation of the Bovanenkovo – Ukhta main gas pipeline at the underwater crossing of the Baydaratskaya Bay is the clarification of the parameters of the stress-strain state of the pipes after surfacing. In this paper, the values of bending mechanical stresses arising in the metal of a pop-up gas pipeline are determined.

Key words: gas pipeline, underwater crossing, the stress-strain state.