

ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№6⁽¹⁶¹⁾ 2025

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-161-6

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)

СОДЕРЖАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЯ

В. И. Лесин, Е. А. Сафарова, В. Н. Курьяков

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ПОДЗЕМНЫХ КОЛЛОИДНЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ
ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ 3

Д. Д. Фазуллин, Г. В. Маврин, Л. И. Фазуллина

РАЗДЕЛЕНИЕ СТОЙКИХ ВОДОМАСЛЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПОЗИЦИОННЫХ МЕМБРАН 10

ЭКОЛОГИЯ

А. Э. Азизова, В. В. Юшин, И. О. Кирильчук

СПЕКТРАЛЬНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОН
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ УГЛЕВОДОРОДАМИ 14

Нго Куи Куен, Дао Тхи Тху Линь

СИНТЕЗ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ
ИЗ ЧАЙНОГО ОСТАТКА ДЛЯ ОЧИСТКИ
НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД 17

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА

Р. Р. Имамов, С. Б. Остроухов

АНАЛИЗ СОСТАВА НЕФТЕЙ ОТЛОЖЕНИЙ
КАРБОНАТНОГО ДЕВОНА МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ 21

Р. И. Степанов

ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА
ПРОДУКТИВНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ
КАРБОНАТНЫХ ПОРОД ВУКТЫЛЬСКОГО
ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ27

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

Р. Н. Гатауллин

АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНОЛОГИИ
ПАРОГРАВИТАЦИОННОГО ДРЕНАЖА
ПРИ ДОБЫЧЕ ВЫСОКОВЯЗКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ.....34

А. М. Свалов

К ПРОБЛЕМЕ ОЧИСТКИ СТОЛА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ
СКВАЖИНЫ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ41

ОБОРУДОВАНИЕ

Т. И. Маннанов, С. К. Чуракова

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ
V-ОБРАЗНЫХ ДВУХКАНАЛЬНЫХ ЛОПАСТНЫХ УСТРОЙСТВ
ВВОДА СЫРЬЯ45

А. Б. Голованчиков, Н. А. Прохоренко, Н. А. Меренцов

АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НАСАДОЧНОЙ
АБСОРБЦИОННОЙ КОЛОННЫ С УЧЕТОМ ПРОДОЛЬНОГО
ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ПО ГАЗОВОЙ ФАЗЕ.....49

АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Е. И. Алаторцев, К. В. Гусев, С. А. Красников

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ
НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ.....54

Е. И. Белянин, М. В. Шишанов

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НЕФТЯНЫХ ТОПЛИВ
И НЕФТЕПРОДУКТОВ С ПОМОЩЬЮ СПЕКТРОСКОПИИ
КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ.....59

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:
105318, г. Москва,
Измайловское шоссе, д. 20-1Н

e-mail: tng98@list.ru

Интернет: <http://www.nitu.ru>

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

№6⁽¹⁶¹⁾ 2025

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

Изменение физико-химических свойств подземных коллоидных водных растворов

под воздействием акустических колебаний

В. И. Лесин, Е. А. Сафарова, В. Н. Курьяков

Институт проблем нефти и газа РАН,

lesinvi@ipng.ru

Исследовано влияние колебаний давления акустического диапазона частот (вибровоздействие) на фазовый состав, водородный показатель и окислительно-восстановительные свойства коллоидного водного раствора из подземного хранилища метана. Показано экспериментально, что вибровоздействие вызывает разрушение на фрагменты коллективных структур коллоидных частиц – агрегатов фрактального строения, что вызывает снижение редокс-потенциала и рост водородного показателя благодаря поступлению в раствор ионов, захваченных агрегатами. Поскольку агрегаты коллоидных частиц разрушаются как под действием напряжений сдвига, вызываемого течением раствора под действием статического градиента давления, так и под действием постоянных и переменных электрических и магнитных полей, то любое физическое (в том числе акустическое), или химическое воздействие, разрушающее агрегаты, вызывает аналогичные изменения физико-химических свойств коллоидных растворов. Эта особенность агрегатов позволяет использовать любое из вышеупомянутых воздействий для адекватного моделирования процессов заполнения/отбора газов в подземных хранилищах, не прибегая к использованию высоких давлений в лабораторном оборудовании.

Ключевые слова: водный раствор, агрегаты коллоидных частиц фрактального строения, акустические колебания, редокс-потенциал, водородный показатель, напряжение сдвига.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-161-6-3-9

V. I. Lesin, E. A. Safarova, V. N. Kuryakov

Oil and Gas Research Institute of RAS

Changes in the Physicochemical Properties of Underground Colloidal Aqueous Solutions under the Effect of Acoustic Vibrations

The effect has been studied of pressure fluctuations in the acoustic frequency range (vibration effect) on the phase composition, hydrogen index, and redox properties of a colloidal aqueous solution from an underground methane storage. It has been shown experimentally that vibration causes the destruction of colloidal particles collective structures – aggregates of fractal structure, which causes a decrease in the redox potential and an increase in the hydrogen index due to the entry into the solution of ions trapped by aggregates. Since aggregates of colloidal particles are destroyed both under the effect of shear stresses caused by the flow of the solution under the influence of a static pressure gradient, and under the effects of permanent and oscillating electric and magnetic fields, any physical (including acoustic) or chemical effects that destroy aggregates cause similar changes in the physicochemical properties of colloidal solutions. This makes it possible to use any of the above-mentioned effects to adequately simulate the processes of filling/sampling gases in underground storage facilities without resorting to the use of high pressures in laboratory equipment.

Key words: aqueous solution, aggregates of fractal colloidal particles, acoustic vibrations, redox potential, hydrogen index, shear stress.

Разделение стойких водомасляных эмульсий с использованием композиционных мембран

Д. Д. Фазуллин, Г. В. Маврин, Л. И. Фазуллина

Казанский (Приволжский) федеральный университет

denr3@yandex.ru

В работе исследованы физико-химические свойства и методы разделения стойких водомасляных эмульсий с использованием разработанных композиционных и коммерческих мембран. Композиционные мембраны марки НАЦ были получены на подложке из микросетки с поверхностным слоем из ацетата целлюлозы.

Для повышения пористости поверхностного слоя при формировании слоя использовали этанол. Средний размер пор полученных мембран составил от 0,005 до 0,01 мкм. Это позволяет эффективно отделять частицы нефтепродуктов в эмульсиях, размеры которых варьируются от 50 до 120 нм. Для разработанных и коммерческих ультрафильтрационных мембран установлена удельная производительность и задерживающая способность по показателю нефтепродукты в процессе разделения эмульсии. После разделения эмульсии в фильтрах мембран установлено снижение концентрации нефтепродуктов.

Ключевые слова: эмульсия, нефтепродукты, композиционная мембрана, ультрафильтрация, ацетат целлюлозы.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-161-6-10-13

D. D. Fazullin, G. V. Mavrin, L. I. Fazullina

Kazan (Volga region) Federal University

Separation of Stable Water-Oil Emulsions Using Composite Membranes

In this work, we studied the physicochemical properties and methods for separating stable water-in-oil emulsions using the developed composite and commercial membranes. The NAC composite membranes were obtained on a micromesh substrate with a cellulose acetate surface layer. Ethanol was used to increase the porosity of the surface layer during layer formation. The average pore size of the obtained membranes ranged from 0.005 to 0.01 μm . This allows for the efficient separation of oil product particles in emulsions with sizes ranging from 50 to 120 nm. For the developed and commercial ultrafiltration membranes, the specific productivity and retention capacity for oil products during emulsion separation were determined. After emulsion separation, a decrease in the concentration of oil products was found in the membrane filtrates.

Key words: emulsion, petroleum products, composite membrane, ultrafiltration, cellulose acetate..

Спектральный метод определения зон загрязнения почвы углеводородами

А. Э. Азизова¹, В. В. Юшин², И. О. Кирильчук²

¹Национальное Аэрокосмическое Агентство, г. Баку, Азербайджан,

²Юго-Западный государственный университет, г. Курск

asadzade@rambler.ru

Предложен метод многокритериальной оценки загрязненности почвы нефтяными углеводородами, в котором целевой функционал оптимизации представлен в виде геометрического среднего частных критериев, противофазно зависящих от степени загрязнения почвы, возведенных на весовые коэффициенты. Рассматривается оптимизационная задача, в которой целевой функционал оптимизации является

перемножением частных парафазных критериев, возведенных в степени, нормированных к единице.

Показано, что при определенном значении степени загрязненности почвы целевой функционал достигает экстремума. Выявление таких оптимальных точек позволяет обозначить контура со степенью загрязненности, соответствующей экстремальной величине целевого функционала.

Ключевые слова: загрязнение, почва, оптимизация, целевой функционал, углеводороды.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-161-6-14-16

A. E. Azizova¹, V. V. Yushin², I. O. Kiril'chuk

¹National Aerospace Agency, Baku, Azerbaijan,

²SouthWest State University, Kursk

Spectral Method for Identifying Zones of Soil Contamination with Hydrocarbons

A method for multi-criteria assessment of soil contamination with petroleum hydrocarbons is proposed.

The target optimization functional is represented as a geometric mean of partial criteria that are antiphase dependent on the degree of soil contamination, increased by weighting factors. An optimization problem is considered in which the objective optimization functional is the multiplication of partial paraphase criteria raised to a power normalized to unity. It is shown that at a certain value of the degree of soil pollution the target functional reaches an extremum. Identifying such optimal points allows us to designate a contour with a degree of pollution corresponding to the extreme value of the objective functional.

Key words: contamination, soil, optimization, target functionality, hydrocarbons.

Синтез активированного угля из чайного остатка

для очистки нефтезагрязненных сточных вод

Нго Куи Куен¹, Дао Тхи Тху Линь²

¹Технологический университет имени Лэ Куи Дона, Вьетнам,

²Вьетнамский национальный сельскохозяйственный университет

linhdao.dtl2018@gmail.com

В работе исследовано получение активированного угля из чайного остатков физико-химическим методом с использованием CaOCl_2 при температуре 800°C в течение 1 ч. Полученный материал имеет пористую структуру и хорошую адсорбционную способность. Эффективность очистки нефтезагрязненных сточных вод достигла 83,6% через 40 мин. Исследованы факторы, влияющие на способность активированного угля к очистке сточных вод, включая объем материала, время и pH.

Ключевые слова: активированный уголь, остатки чая, нефтесодержащие сточные воды.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-161-6-17-20

Ngo Quy Quyen¹, Dao Thi Thuy Linh²

¹Le Quy Don Technical University, Vietnam,

²Vietnam National University of Agriculture

Synthesis of Activated Carbon from Tea Residue for Purification of Oil-Contaminated Wastewater

Activated carbon is obtained from tea residues by a physicochemical method, using CaOCl_2 prior to heating at 800°C for 1h. The resulting material has a porous structure and good adsorption capacity. The efficiency of treating oil-contaminated wastewater reached 83.6% after 40 minutes. Factors influencing the treatment performance of activated carbon, including material volume, time and pH, were also investigated.

Key words: *activated carbon, tea residues, oily wastewaters.*

Анализ состава нефтей отложений карбонатного девона месторождений Волгоградской области

Р. Р. Имамов¹, С. Б. Остроухов²

¹ООО «Меретояханефтегаз»,

²Институт перспективных исследований Академии наук Республики Татарстан

imamov_rustam@bk.ru

В работе рассмотрены особенности состава нефтей залежей, выявленных в карбонатных отложениях девона на территории Волгоградской области. На эти отложения в регионе, в пределах Нижне-Волжской НГО, приходится наибольшая часть неразведанных начальных ресурсов нефти в структуре суммарных ресурсов нефти. При этом, степень их разведанности составляет 37,88%. Показано, что в карбонатном девоне существует вероятность открытия еще не менее четырех – пяти месторождений с извлекаемыми запасами до 10–15 млн т каждое. Вовлечению ресурсной базы в процесс добычи углеводородов будет способствовать, помимо технологического развития, научно-обоснованная стратегия геологоразведочных работ, основанная на современных представлениях о формировании залежей углеводородов и в первую очередь, о закономерностях изменения физико-химических свойств нефтей.

Ключевые слова: *Волгоградская область, Нижне-Волжская нефтегазоносная область, углеводороды, геохимические исследования, хроматограммы.*

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-161-6-21-26

R. R. Imamov¹, S. B. Ostroukhov²

¹Meretoyakhaneftegaz LLC,

²Institute for Advanced Study of Tatarstan Academy of Sciences

Analysis of Oil Composition in Carbonate Devonian Deposits of Volgograd Region Fields

In this paper, the authors present the results of consideration of the peculiarities of oil composition of deposits identified in Devonian carbonate deposits in the Volgograd region. These sediments in the region, within the Nizhne-Volzhskaya OGO, account for the largest part of undiscovered initial oil resources in the structure of total oil resources. At the same time, the degree of their exploration is 37.88%. Also, the statistical analysis shows that in the carbonate Devonian there is a probability of discovery of at least 4-5 more fields with recoverable reserves up to 10-15 million tons each. The involvement of the resource base in the process of hydrocarbon production will be facilitated, in addition to technological development, by a science-based exploration strategy based on modern ideas about the formation of hydrocarbon deposits and, first of all, about the regularities of changes in the physical and chemical properties of oils.

Key words: *Volgograd region, Lower Volga oil and gas bearing region, hydrocarbons, oil, geochemical studies, chromatograms.*

Геолого-геофизическое строение и свойства продуктивных отложений на примере карбонатных пород Вуктыльского газоконденсатного месторождения

Р. И. Степанов

Институт нефти и газа Сибирского федерального университета

rusya.stepanov.2017@bk.ru

В работе проанализирован имеющийся геолого-геофизический материал, включающий результаты полевых и скважинных исследований Вуктыльского месторождения, с целью выделения наиболее продуктивных и перспективных на углеводороды регионов. Анализ включает результаты сейсмических глубинных исследований, материалы отбора керн и промыслово-геофизических исследования. Полученные результаты оценки коллекторских свойств, выделение продуктивных зон на нефть и газ, позволяют составить эффективную геологическую модель продуктивных пластов, наметить направления для проведения геолого-разведочных работ в пределах исследуемой площади. Даны рекомендации по выделению наиболее продуктивных зон в терригенных и карбонатных отложениях, в том числе для месторождений с аналогичными условиями.

Ключевые слова: Вуктыльское месторождение, коллектор, продуктивность, промыслово-геофизические исследования, сейсморазведка, тектоническое строение.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-161-6-27-33

R. I. Stepanov

Institute of Oil and Gas, Siberian Federal University

Geological and Geophysical Structure and Properties of Productive Deposits Using the Example of Carbonate Rocks of the Vuktyl Gas Condensate Field

In this work, the available geological and geophysical material, including the results of field and well studies, in order to identify the most productive and promising regions for hydrocarbons was analyzed. The analysis include the results of deep seismic studies using seismic, CDP and CDP methods, the use of core sampling materials and analysis of field geophysical research. The obtained results of assessing reservoir properties, identifying productive zones for oil and gas, make it possible to create an effective geological model of productive formations, to outline directions for the effectiveness of geological exploration work within the study area. The recommendations for identifying the most productive zones in terrigenous and carbonate deposits, including for fields with similar conditions was given.

Key words: *Vuktylskoye field, reservoir, productivity, geological logging, seismic exploration, tectonic structure.*

Анализ и перспективы технологии парогравитационного дренажа при добыче высоковязких углеводородов

Р. Н. Гатауллин

Институт энергетики и перспективных технологий ФИЦ Казанский научный центр РАН

rustem.acadrome@mail.ru

В статье представлен критический анализ технологии парогравитационного дренажа, используемой для добычи тяжелой нефти и природных битумов. Особое внимание уделяется оценке ее применения в различных технических и эксплуатационных условиях. Рассматриваемые инновационные решения не только улучшили эффективность добычи, но и снизили экологические риски по сравнению с традиционными подходами. Обсуждены основные модификации парогравитационного дренажа, а также указаны их преимущества и недостатки. Определены ключевые факторы, обеспечивающие успешное использование технологии, а также предложены рекомендации для его оптимизации и адаптации.

Ключевые слова: высоковязкая нефть, SAGD, горизонтальная скважина, паровая камера, дебит нефти.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-161-6-34-40

R. N. Gataullin

Institute of Power Engineering and Advanced Technologies,

FRC Kazan Scientific Center, Russian Academy of Sciences

Analysis and Prospects of SAGD Technology for Production of Highly Viscous Hydrocarbons

The article presents a critical analysis of vapor gravity drainage technology used for heavy oil and natural bitumen production. Particular attention is paid to the evaluation of its application in different technical and operational conditions. In the era of depletion of conventional oil reserves, this method is a potential alternative for the development of highly viscous hydrocarbons in a number of countries where significant volumes of these resources are concentrated. The innovative solutions considered have not only improved production efficiency, but also reduced environmental risks compared to conventional approaches. The main modifications of vapor gravity drainage are discussed and their pros and cons are indicated. Key factors ensuring successful use of the technology are identified, and recommendations for its optimization and adaptation are offered.

Key words: high viscous oil, SAGD, horizontal well, steam chamber, oil flow rate.

К проблеме очистки ствола горизонтальной скважины в процессе бурения

А. М. Свалов

Институт проблем нефти и газа РАН

svalov@ipng.ru

Проанализирована возможность повышения эффективности очистки ствола горизонтальной скважины от частиц разбуренной породы при применении замковых соединений с асимметричным поперечным сечением. Показано, что в этом случае замковое соединение бурильных труб выполняет роль скребка, смещающего иламовую «подушку», образующуюся в нижней части ствола горизонтальной скважины, в область более высоких скоростей потока бурового раствора. Кроме того, показано, что такие замковые соединения

инициируют возникновение пульсаций давления в потоке бурового раствора, что повышает степень его турбулизации и, соответственно, повышает эффективность выноса шлама из ствола скважины.

Ключевые слова: горизонтальная скважина, очистка ствола скважины, замковые соединения буровых труб, асимметричность поперечного сечения.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-161-6-41-44

A. M. Svalov

Oil and Gas Research Institute RAS

To the Problem of Cleaning a Horizontal Well Bore in The Process of Drilling

The possibility of increasing the efficiency of cleaning a horizontal wellbore from drilled rock particles using tool joints with an asymmetric cross section is analyzed. It is shown that in this case, the tool joint of the drill pipes acts as a scraper that displaces the cuttings «cushion», formed in the lower part of the horizontal wellbore, to the area of higher drilling fluid flow rates. In addition, it has been shown that such tool joints initiate the occurrence of pressure pulsations in the drilling fluid flow, which increases the degree of its turbulence and, accordingly, increases the efficiency of cuttings removal from the wellbore.

Key words: horizontal well, wellbore cleaning, drill pipe tool joints, cross-sectional asymmetry.

Исследование эффективности новых V-образных двухканальных лопастных устройств ввода сырья

Т. И. Маннанов, С. К. Чуракова

Уфимский государственный нефтяной технический университет

t.i.mannanov@yandex.ru

В статье приведены результаты расчетного исследования двухканального V-образного лопастного устройства ввода сырья для массообменного оборудования с тангенциальными элементами и без них. Для оценки эффективности работы устройств ввода сырья методом CFD-анализа введены следующие критерии: критерий высоты сепарационной зоны и критерий высоты зоны распределения. Показаны зависимости данных критериев, а также гидравлического сопротивления устройств от скорости подачи сырья. Доказано, что наибольшая эффективность для обоих устройств ввода сырья достигается при скорости подачи сырья 10–20 м/с, причем двухканальное V-образное лопастное устройство ввода сырья с тангенциальными элементами обеспечивает на 26–35% большую эффективность сепарации, чем аналогичное устройство без тангенциальных элементов.

Ключевые слова: CFD-анализ, гидравлическое сопротивление, критерий высоты зоны распределения, критерий высоты сепарационной зоны, лопастное устройство ввода сырья, парожидкостной поток.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-161-6-45-48

T. I. Mannanov, S. K. Churakova

Ufa State Petroleum Technological University

Investigation of the Effectiveness of New V-Shaped Two-Channel Blade Feed Input Devices

The article presents the results of a computational study of a two-channel V-shaped blade input device for mass transfer equipment with and without tangential elements. The following criteria have been introduced to evaluate the

efficiency of the input devices by CFD analysis: the criterion of the height of the separation zone and the criterion of the height of the distribution zone. The dependences of these criteria, as well as the hydraulic resistance of the devices on the feed rate of raw materials are shown. It is proved that the highest efficiency for both feed input devices is achieved at a feed rate of 10-20 m/s, and a two-channel V-shaped blade feed input device with tangential elements provides 26-35% greater separation efficiency than a similar device without tangential elements.

Key words: *blade input device, CFD analysis, distribution zone height criteria, hydraulic resistance, rectification column, vapor-liquid flow.*

Аналитический расчет насадочной абсорбционной колонны с учетом продольного перемешивания по газовой фазе

А. Б. Голованчиков, Н. А. Прохоренко, Н. А. Меренцов

Волгоградский государственный технический университет

natasha292009@yandex.ru

Разработан модернизированный алгоритм численного метода расчета дифференциального уравнения массопередачи процесса абсорбции в насадочной колонне, позволяющий без предварительных расчетов коэффициентов массоотдачи, массопередачи и среднего времени пребывания газовой фазы непосредственно определять число единиц переноса с учетом продольного перемешивания и коэффициента увеличения высоты насадки по сравнению с тепловым методом расчета, не учитывающим продольное перемешивание. Для равновесной зависимости концентрации извлекаемого компонента в газовой фазе от его рабочей концентрации в абсорбере, которую можно аппроксимировать уравнением прямой линии, предложен новый метод аналитического расчета, с учетом продольного перемешивания. Приведен пример расчета для абсорбции сероводорода и воздуха водным раствором моноэтаноламина, показывающего, что при практически одинаковой точности получаемых результатов относительное отклонение в определении коэффициента увеличения высоты насадки не превышает 1%.

Ключевые слова: абсорбция, продольное перемешивание, число Пекле, дифференциальное уравнение материального баланса, дифференциальное уравнение массопередачи, численный и аналитический расчет.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-161-6-49-53

A. B. Golovanchikov, N. A. Prokhorenko, N. A. Merentsov

Volgograd State Technical University

Analytical Calculation of a Packed Absorption Column Taking into Account Longitudinal Mixing in the Gas Phase

A modernized algorithm of the numerical method for calculating the differential equation of mass transfer of the absorption process in a packed column has been developed, which allows, without preliminary calculations of the coefficients of mass transfer, mass transfer and average residence time of the gas phase, to directly determine the number of transfer units taking into account longitudinal mixing and the coefficient of increase in the height of the packing in comparison with the thermal calculation method that does not take into account longitudinal mixing. For the equilibrium dependence of the concentration of the extracted component in the gas phase on its working concentration in the absorber, which can be approximated by the equation of a straight line, a new method

of analytical calculation is proposed, taking into account longitudinal mixing. An example of calculation for the absorption of hydrogen sulfide and air by an aqueous solution of monoethanolamine is given, showing that with almost the same accuracy of the results obtained, the relative deviation in determining the coefficient of increase in the height of the packing does not exceed 1%.

Key words: *absorption, limiting mixing, Pecle number, differential equation of material balance, differential equation of mass transfer, numerical and analytical calculation.*

Методологические аспекты определения технологических потерь нефти и нефтепродуктов

Е. И. Алаторцев, К. В. Гусев, С. А. Красников

МИРЭА – Российский технологический университет

alatortsev@mirea.ru

Показана актуальность проведенных исследований и кратко приведена классификация технологических потерь нефти и нефтепродуктов в зависимости от источника и характера их возникновения на технологических объектах нефтеперерабатывающих заводов и нефтехимических предприятий. В зависимости от видов потерь проведена классификация потерь сырья и продуктов по видам технологических процессов на нефтеперерабатывающих заводах и нефтехимических предприятиях. Показано, что большое значение приобретают процедуры нормирования технологических потерь для каждой технологической установки и в целом по предприятию на основе расчетов с использованием методов определения потерь нефти и нефтепродуктов. Проведенный анализ нормативно-правовых и нормативных документов по процедурам определения и нормирования технологических потерь нефти и продуктов ее переработки в сфере нефтепереработки показал их отсутствие в Российской Федерации. Приведен перечень литературы и нормативной документации по прогнозированию и определению технологических потерь нефти и нефтепродуктов.

Ключевые слова: технологические потери, нормирование потерь, методы определения потерь.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-161-6-54-58

E. I. Alatortsev, K. V. Gusev, S. A. Krasnikov

MIREA – Russian Technological University

Methodological Aspects of Determining Technological Losses of Oil and Petroleum Products

The relevance of the research is shown and the classification of technological losses of oil and petroleum products is briefly presented, depending on the source and nature of their occurrence at technological facilities of refineries and petrochemical enterprises. Depending on the types of losses, the classification of losses of raw materials and products by types of technological processes at oil refineries and petrochemical enterprises has been carried out. It is shown that the procedures for rationing technological losses for each technological installation and for the enterprise as a whole are of great importance based on calculations using methods for determining losses of oil and petroleum products. The analysis of regulatory documents on the determination of technological losses of oil and its refined products in the field of oil refining showed the absence them in the Russian Federation. A list of literature and

regulatory documentation on forecasting and determining technological losses of oil and petroleum products is shown.

Key words: *technological losses, rationing of losses, methods of determining losses.*

Оценка качества нефтяных топлив и нефтепродуктов с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния

Е. И. Белянин, М. В. Шишанов

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

shishanov.m.v@muctr.ru

В статье предлагается новый экспресс метод оценки качества и подлинности горюче-смазочных материалов, в первую очередь автомобильных бензинов и дизельного топлива на АЗС, а также оценки содержания в них ароматических структур с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния (КР). Анализ может быть включен в этап контроля качества партии топлива. При этом КР-анализатор является компактной переносной системой, а непосредственно сам анализ может занимать от нескольких секунд до 3 мин. Предлагаемый метод основан на гипотезе о том, что каждой уникальной углеводородной смеси, т.е. каждому нефтепродукту соответствует уникальный комбинационный спектр рассеяния. Данная гипотеза проверена сравнением КР-спектров идентичных и различных нефтепродуктов (автомобильных бензинов, керосинов).

Ключевые слова: спектроскопия комбинационного рассеяния, нефтепродукты, автомобильные бензины, керосины.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-161-6-59-64

E. I. Belyanin, M. V. Shishanov

Method for Assessing the Quality of Fuels Using Raman Spectroscopy

The article proposes a new express method for assessing the quality and authenticity of fuels, primarily automobile gasoline and diesel fuel at gas stations, and evaluating the content of aromatic structures in them using raman spectroscopy. The raman analysis can be included in the quality control stage of the fuel batch. At the same time, the raman analyzer is a compact portable system, and the analysis itself can take from a few seconds to 3 minutes of time. The proposed method is based on the hypothesis that each unique hydrocarbon mixture corresponds to a unique raman scattering spectrum. This hypothesis has been verified by comparing raman spectrums of identical and different petroleum products (automobile gasoline, kerosene).

Key words: *raman spectroscopy, petroleum fuel, gasoline motor fuel, kerosene.*