

ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№1⁽¹⁶²⁾ 2026

DOI: 10.32935/1815-2600-2026-162-1

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.

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.

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

ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА

Д. В. Соснина, А. А. Алтынов,

М. В. Киргина, И. А. Богданов

ПОЛУЧЕНИЕ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ
И НЕФТЕХИМИИ ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ..... 3

ЭКОЛОГИЯ

Е. Г. Сафронов, В. З. Абдрахимов,

Н. Ю. Нарыжная, С. М. Силинская

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕФТЯНОГО ШЛАМА
НА СУШКУ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ
МЕТОДОМ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА..... 9

ИССЛЕДОВАНИЯ

П. О. Залесов, А. Ю. Килякова, Б. П. Тонконогов

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ПРИМЕНЕНИЯ
ПОЛИАЛКИЛБЕНЗОЛА В КАЧЕСТВЕ БАЗОВОГО
КОМПРЕССОРНОГО МАСЛА 16

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА

В. И. Галкин, П. О. Чалова

РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЯ ПРОГНОЗА СОХРАННОСТИ
ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ
СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ БАШКИРСКОГО СВОДА 20

Д. И. Гурова

ПЛЕЙ-АНАЛИЗ КАК ИНСТРУМЕНТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОИСКОВ ЗАЛЕЖЕЙ ЛЕГКОЙ
НЕФТИ В СТАРЫХ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧНЫХ РАЙОНАХ 24

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

И. Ф. Гареев, А. В. Насыбуллин

АНАЛИЗ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ЗАЛЕЖИ
ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ БАШКИРСКОГО ЯРУСА..... 32

М. В. Николаева, М. Д. Соколова, А. Г. Иванов,
С. С. Бердыев, Р. А. Атласов

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
ИСТОЩЕННЫХ ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
В КАЧЕСТВЕ ХРАНИЛИЩ ГЕЛИЕВОГО КОНЦЕНТРАТА 38

Б. З. Казымов, И. М. Керимова

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА ЭКСПЛУАТАЦИИ
ГАЗОВОЙ СКВАЖИНЫ С УЧЕТОМ НЕУПРУГОЙ
ДЕФОРМАЦИИ ГОРНЫХ ПОРОД 45

ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА

Е. А. Максимов, А. И. Гулевич, Э. М. Колос, И. И. Малышев

ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ 48

Б. Э. Юлдашев

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КОЛЬЦЕВОГО ТРУБОПРОВОДА
С КОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ ОТБОРАМИ
ПРИ ЛАМИНАРНОМ РЕЖИМЕ ТЕЧЕНИЯ ГАЗА
МЕТОДОМ ДИСКРЕТНО-НЕПРЕРЫВНОГО ПОИСКА..... 54

ОБОРУДОВАНИЕ

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

О ВОЗМОЖНОСТИ АНАЛИТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА
ПРОЦЕССА РЕКТИФИКАЦИИ С УЧЕТОМ
ПРОДОЛЬНОЙ ДИФФУЗИИ..... 58

ИСТОРИЯ

Т. Г. Гюльмисарян

ХРОНОГРАФ САЖИ (ТЕХНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА) 63

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

№1⁽¹⁶²⁾ 2026

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

Получение сырья для процессов нефтепереработки и нефтехимии из возобновляемого растительного сырья

Д. В. Соснина, А. А. Алтынов, М. В. Киргина, И. А. Богданов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

dvsbb@tpu.ru

*В работе представлены результаты исследования по переработке различных растительных масел, таких как рапсовое, подсолнечное и кукурузное, на катализаторе гидроочистки $CoMo/Al_2O_3$ с целью получения углеводородов идентичных по составу нефтяным. Установлено, что переработка растительных масел на катализаторе гидроочистки позволяет получать длинноцепочечные углеводороды, идентичные углеводородам нефтяного происхождения, такие как *n*-парафины, изопарафины и олефины. Полученные в процессе переработки растительных масел длинноцепочечные углеводороды непригодны для применения в чистом виде в качестве моторных топлив, поскольку обладают неудовлетворительными физико-химическими и низкотемпературными характеристиками, но могут стать перспективным сырьем для проведения процессов нефтепереработки и нефтехимии, с целью получения конечных товарных продуктов.*

Ключевые слова: растительные масла, рапсовое масло, подсолнечное масло, кукурузное масло, каталитическая переработка, катализатор гидроочистки.

DOI: 10.32935/1815-2600-2026-162-1-3-8

D. V. Sosnina, A. A. Altynov, M. V. Kirgina, I. A. Bogdanov

National Research Tomsk Polytechnic University

Production of Feedstock for Oil Refining and Petrochemical Processes from Renewable Plant Materials

*The article presents results of a study the processing of various vegetable oils, such as rapeseed, sunflower and corn, on a $CoMo/Al_2O_3$ hydrotreating catalyst to obtain hydrocarbons identical in composition to petroleum. It was found that the processing of vegetable oils on a hydrotreating catalyst makes it possible to obtain long-chain hydrocarbons identical to petroleum hydrocarbons, such as *n*-paraffins, isoparaffins and olefins. The long-chain hydrocarbons obtained in the process of processing vegetable oils are unsuitable for use in pure form as motor fuels, since they have unsatisfactory physicochemical and low-temperature characteristics, but they can become promising feedstock for oil refining and petrochemistry processes to obtain final marketable products.*

Key words: vegetable oils, rapeseed oil, sunflower oil, corn oil, catalytic processing, hydrotreating catalyst.

Исследование влияния нефтяного шлама на сушку керамических материалов методом регрессионного анализа

Е. Г. Сафронов¹, В. З. Абдрахимов², Н. Ю. Нарыжная³, С. М. Силинская³

¹Самарский государственный технический университет,

²Самарский государственный экономический университет,

³Кубанский государственный университет, г. Краснодар,

ewgenijsafronow@yandex.ru

В работе показано, что регулирование сушки, при которой влага удаляется в пределах 70%, производят введением в керамическую композицию в качестве отощителя нефтяного шлама, который не имеет усадки и способствует более равномерному по всему образцу распределению влаги и ее удалению во время сушки изделия. Оптимальными составами для эффективной сушки образцов являются составы, содержащие 20–25% шлама. В работе использовался регрессионный метод анализа, дающий возможность приобрести знания о ранее неизвестных зависимостях и закономерностях, в результате чего выбрать необходимые модельные уравнения, которые помогут определить состав керамических масс обладающих эффективными свойствами, и для прогнозирования результатов.

Ключевые слова: нефтяной шлам, сушильные свойства, межсланцевая глина, керамический образец, регрессионный метод анализа.

DOI: 10.32935/1815-2600-2026-162-1-9-15

E. G. Safronov¹, V. Z. Abdrakhimov², N. Yu Naryzhnaya³, S. M. Silinskay³

¹Samara State Technical University,

²Samara State University of Economics,

³Kuban State University, Krasnodar

Investigation of the Effect of Oil Sludge by Regression Analysis on the Drying of Ceramic Materials

Studies have shown that the regulation of drying, in which moisture is removed within 70%, is carried out by introducing petroleum sludge into the ceramic composition as a thinner, which does not shrink, contributes to a more uniform distribution of moisture throughout the sample and its removal during drying of the product, which has a positive effect on the drying processes of ceramic materials. Optimal formulations for effective drying of samples are formulations containing 20-25% sludge. In this work, a regression analysis method was used, which makes it possible to acquire knowledge about previously unknown relationships and patterns and, as a result, select the necessary model equations that will help determine ceramic masses with effective properties and predict results that were not included in the experiment.

Key words: oil sludge, drying properties, interstitial clay, ceramic sample, regression analysis method.

Преимущества и недостатки применения полиалкилбензола в качестве базового компрессорного масла

П. О. Залесов, А. Ю. Килякова, Б. П. Тонконогов

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

zalesov.pavel@yandex.ru

В ходе научно-исследовательской работы проведено сравнение масел на основе полиалкилбензола с другими, применяющимися на сегодняшний день базовыми смазочными материалами. Рассмотрены физико-химические и эксплуатационные характеристики подобных по реологическим свойствам основ: полиальфаолефиновой, сложноэфирной, нефтяной. Составлена матрица характеристик базовых масел. Верифицированы преимущества и недостатки применения полиалкилбензола в качестве базы для энергетических масел. Выявлено несоответствие реологических показателей необходимым

для достижения наиболее распространенных классов вязкости компрессорных масел. Обозначены возможные способы увеличения вязкости полиалкилбензола.

Ключевые слова: полиалкилбензол, компрессорные масла, масла для винтовых компрессоров, полиальфаолефины, загущающие присадки.

DOI: 10.32935/1815-2600-2026-162-1-16-19

P. O. Zalesov, A. Yu. Kilyakova, B. P. Tonkonogov

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Advantages and Disadvantages of Using Polyalkylbenzene as a Base Compressor Oil

In the course of the research work, a comparison of polyalkylbenzene-based oils with other basic lubricants used today was carried out. The physicochemical and operational characteristics of bases similar in rheological properties are considered: polyalphaolefin, ester, petroleum. A matrix of characteristics of base oils has been compiled.

The advantages and disadvantages of using polyalkylbenzene as a base for energy oils have been verified.

The discrepancy between rheological parameters necessary to achieve the most common viscosity classes of compressor oils has been revealed. Possible ways to increase the viscosity of polyalkylbenzene are indicated.

Key words: polyalkylbenzene, compressor oils, screw compressor oils, polyalphaolefins, thickening additives.

Разработка критерия прогноза сохранности

залежей углеводородов на примере северной части Башкирского свода

В. И. Галкин, П. О. Чалова

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

chalovapolina@yandex.ru

В статье на основе данных по гидрогеологическим показателям всей осадочной толщи Башкирского свода разработан комплексный критерий прогноза зональной нефтегазоносности. Актуальность работы обусловлена необходимостью совершенствования методов прогноза нефтегазоносности осадочных бассейнов, учитывая роль гидрогеохимических условий в сохранности залежей углеводородов.

В качестве ключевых показателей рассматриваются минерализация вод, коэффициент метаморфизации и хлор-бромный коэффициент. На основе анализа 153 проб пластовых вод нижнего гидродинамического этажа на первом этапе построены индивидуальные вероятностные модели по исследуемым показателям.

На втором этапе на основе индивидуальных вероятностных моделей нефтегазоносности разработана комплексная вероятностная модель, объединяющая все исследуемые гидрогеологические показатели.

Полученные результаты позволяют использовать гидрогеологические характеристики в качестве критерия для оценки сохранности залежей углеводородов и прогноза зональной нефтегазоносности на территории северной части Башкирского свода.

Ключевые слова: прогноз нефтегазоносности, гидрогеологические характеристики,

Башкирский свод, вероятностно-статистическое моделирование.

DOI: 10.32935/1815-2600-2026-162-1-20-23

V. I. Galkin, P. O. Chalova

Perm National Research Polytechnic University

Development of a Criterion for Predicting the Safety of Hydrocarbon Reserves: a Case Study of the Northern Part of the Bashkirian Arch

In the article, based on data on hydrogeological parameters of the entire sedimentary stratum of the Bashkirian Arch, a comprehensive criterion for predicting zonal oil and gas potential has been developed. The relevance of the work is to improve methods for predicting the oil and gas content of sedimentary basins, taking into account the role of hydrogeochemical conditions in the conservation of hydrocarbon deposits. As key indicators had been considered water mineralization, the coefficient of metamorphosis and the chlorobromic coefficient. At the first stage, based on the analysis of 153 reservoir water samples from the lower hydrodynamic floor, individual probabilistic models for the studied indicators were constructed. At the second stage, based on individual probabilistic models of oil and gas potential, a comprehensive probabilistic model was developed combines all the studied hydrogeological indicators. The results obtained possibility to use hydrogeological characteristics as a criterion for assessing the safety of hydrocarbon deposits and predicting zonal oil and gas potential in the northern part of the Bashkirian arch.

Key words: oil and gas potential prediction, hydrogeological characteristics, Bashkirian arch, probabilistic and statistical modelling.

Плей-анализ как инструмент определения приоритетных направлений поисков залежей легкой нефти в старых нефтегазодобывчных районах

Д. И. Гурова

Институт проблем нефти и газа РАН

gurova@ipng.ru

В статье представлены результаты проведенного плей-анализа каменноугольно-нижнепермских отложений Верхнепечорской впадины — структуры первого порядка Предуральского краевого прогиба. Выделены продуктивные и перспективные для Верхнепечорской впадины «плеи». Это позволило уточнить объем неразведанных ресурсов углеводородов и дать прогноз средних запасов выявленных объектов.

Ключевые слова: плей-анализ, геологоразведочные работы, каменноугольно-нижнепермские отложения, Верхнепечорская впадина, флюидоупор, коллектор, оценка ресурсов.

DOI: 10.32935/1815-2600-2026-162-1-24-31

D. I. Gurova

Oil and Gas Research Institute Russian Academy of Sciences

Play-Analysis as a Tool for Determining the Priority Directions of Searching for Light Oil Deposits in Old Oil and Gas Producing Areas

The article presents the results of a play-analysis of the Carboniferous-Lower Permian deposits of Verkhnepechorskaya depression, a first-order structure of the Pre-Ural regional trough. Productive and promising plays for the Verkhnepechorskaya depression have been identified. This made it possible to clarify the volume of undiscovered hydrocarbon resources and to forecast the average reserves of identified objects.

Key words: *pplay-analysis, geological exploration, Carboniferous-Lower Permian deposits, Verkhnepechorskaya depression, seal, reservoir, resource assessment.*

Анализ геологического строения и совершенствование разработки залежи высоковязкой нефти башкирского яруса

И. Ф. Гареев, А. В. Насыбуллин

Альметьевский государственный нефтяной институт

i.gareev@agni-rt.ru

В данной работе на основе построенной геологической трехмерной модели залежи башкирского яруса одного из месторождений выполнен анализ разработки, построены карты выработки запасов и выделены зоны с наибольшими прогнозируемыми коэффициентами нефтеотдачи. Результаты данного анализа послужит основой для эффективного подбора и обоснования геолого-технических мероприятий, которые приведут к повышению извлечения нефти исследуемого объекта.

Ключевые слова: запасы нефти, проницаемость, пористость, нефтенасыщенность, карбонатные породы, нефтеотдача, геолого-технические мероприятия, сценарий разработки, высоковязкая нефть.

DOI: 10.32935/1815-2600-2026-162-1-32-37

I. F. Gareev, A. V. Nasybullin

Almetyevsk State Oil Institute

Analysis of Geological Structure and Improvement of Development of High-Viscosity Oil Deposit of Bashkirian Tier

The purpose of this article is to analyze the development of the field, maps of reserves recovery and to identify the zones with the highest predicted oil recovery factors, which is a priority in the design of field development, on the built geological three-dimensional model of the deposit of the Bashkirian stage of the X field. After fulfillment of the set tasks, the result will serve as a basis for effective selection and justification of geological and technical measures that will lead to increased oil recovery of the object under study.

Key words: *oil reserves, permeability, porosity, oil saturation, carbonate rocks, oil recovery, geological and technical measures, development scenario, high-viscosity oil.*

Геологические риски при использовании истощенных газовых месторождений в качестве хранилищ гелиевого концентрата

М. В. Николаева, М. Д. Соколова, А. Г. Иванов, С. С. Бердыев, Р. А. Атласов

ФИЦ «Якутский научный центр Сибирского отделения РАН» обособленное подразделение Институт проблем нефти и газа Сибирского отделения РАН,

mnikolaeva1990@gmail.com

В статье рассмотрены основные геологические риски при использовании истощенных месторождений в качестве хранилищ гелиевого концентрата: возникновение каналов в цементном растворе — камне и возникновение каналов в не вытесненном глинистом растворе и корке после цементирования скважин.

Проанализирован промышленный опыт изучения стволов зацементированных скважин. Установлен факт возникновения и развития каналов в затрубном пространстве скважины в глинистой корке и глинистом растворе при соприкосновении с ним твердеющего цементного раствора. Для определения мер необходимо провести детальный анализ по всем открытым месторождениям технологического состояния каждой скважины с оценкой условий цементирования обсадных колонн, построив математические модели каналообразования с определением вероятности перетоков.

Ключевые слова: гелиевый концентрат, подземное хранилище, цементный раствор, контракция, перетоки.

DOI: 10.32935/1815-2600-2026-162-1-38-44

M. V. Nikolaeva, M. D. Sokolova, A. G. Ivanov, S. S. Berdyev, R. A. Atlasov
Institute of Oil and Gas Problems of the Siberian Branch of the RAS, Yakutsk

Geological Risks of Using Depleted Gas Fields as Storage Sites for Helium Concentrate

This article examines the main geological risks associated with using depleted fields as storage for helium concentrate: the formation of channels in the cement slurry—stone, and the formation of channels in the undisplaced drilling mud and filter cake after well cementing. The industrial experience of studying cemented wellbores is reviewed. It has been established that channels form and develop in the well's annulus within the filter cake and drilling mud when they come into contact with the hardening cement slurry. It was found that to determine the necessary measures, a detailed analysis of the technological condition of each well across all open fields must be conducted, assessing the conditions of casing cementing and constructing mathematical models of channel formation with the determination of cross-flow probability.

Key words: helium concentrate, underground storage, cement slurry, contraction, crossflows.

Выбор оптимального режима эксплуатации газовой скважины с учетом неупругой деформации горных пород

Б. З. Казымов¹, И. М. Керимова²

¹Институт нефти и газа Министерства науки и образования Азербайджанской Республики, ²Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,

bunyadkazymov1969@gmail.com

Предложена приближенная методика определения оптимальных характеристик эксплуатации скважины при случае возможности накопления конденсационной воды в стволе скважины при разработке газового месторождения в режиме истощения с учетом неупругой — ползучей деформации горных пород.

Данная методика позволяет определить необходимый текущий рабочий объем добываемого газа, значение забойного давления, а также диаметр скважины, соответствующих выбранному оптимальному режиму эксплуатации скважины.

Ключевые слова: газовое месторождение, неупругая деформация, пористость, проницаемость, дебит скважины, забойное давление, оптимальный режим.

DOI: 10.32935/1815-2600-2026-162-1-45-47

B. Z. Kazymov¹, I. M. Kerimova²

¹Institute of Oil and Gas of the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan,

²Azerbaijan State Oil and Industry University

Selection of Optimal Gas Well Operation Mode Taking into Account Inelastic Deformation of Rocks

The approximate method of determining the optimal characteristics of well operation in case of condensation water accumulation in the wellbore during gas field development in the depletion mode taking into account inelastic – creeping deformation of rocks is proposed. This methodology allows to determine the necessary current working volume of produced gas, bottomhole pressure values, as well as the diameter of the well, corresponding to the selected optimal mode of well operation.

Key words: gas field, inelastic deformation, porosity, permeability, well flow rate, bottomhole pressure, optimum mode.

Детерминированные методы определения остаточного ресурса подземных трубопроводов

Е. А. Максимов¹, А. И. Гулевич¹, Э. М. Колос², И. И. Малышев¹

¹Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток,

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

В работе дана комплексная оценка эффективности детерминированных методов прогнозирования остаточного ресурса подземных нефтепроводов на основе сравнительного анализа различных физико-математических моделей. Детально рассмотрены кинетические модели коррозионного износа (включая линейные, степенные и экспоненциальные зависимости), критерии прочности и предельных состояний, модели усталостного разрушения (на основе закона Пэриса – Эрдогана), а также методы численного моделирования методом конечных элементов для анализа локальных повреждений. Полученные результаты позволяют выявить области максимальной эффективности детерминированных подходов (при наличии полных данных о свойствах материалов и нагрузках), установить их принципиальные ограничения, связанные с неопределенностью параметров окружающей среды, а также разработать практические рекомендации по интеграции с вероятностными методами для повышения надежности прогнозов.

Ключевые слова: детерминированные методы, остаточный ресурс, подземные нефтепроводы, прогнозирование, коррозия, усталостное разрушение, эффективность методов.

DOI: 10.32935/1815-2600-2026-162-1-48-53

Е. А. Maksimov¹, А. I. Gulevich¹, Е. М. Kolos², I. I. Malyshev¹

¹Far Eastern Federal University, Vladivostok, ²Gubkin University

Deterministic Methods for Determining the Residual Life of Underground Pipelines

The objective of this work is a comprehensive assessment of the efficiency of deterministic methods for forecasting the remaining life of underground oil pipelines based on a comparative analysis of various physical and mathematical models. The study examines in detail: kinetic models of corrosion wear (including linear, power and exponential dependencies), strength and limit state criteria, fatigue failure models (based on the Paris-Erdogan law), as well as numerical simulation methods using the finite element method for analyzing local damage. The obtained results

allow us to identify areas of maximum efficiency of deterministic approaches (in the presence of complete data on the properties of materials and loads), establish their fundamental limitations associated with the uncertainty of environmental parameters, and develop practical recommendations for integration with probabilistic methods to improve the reliability of forecasts.

Key words: *deterministic methods, residual resource, underground oil pipelines, forecasting, corrosion, fatigue failure, efficiency of methods.*

Гидравлический расчет кольцевого трубопровода с концентрированными отборами при ламинарном режиме течения газа методом дискретно-непрерывного поиска

Б. Э. Юлдашев

Ташкентский педиатрический институт, Узбекистан,

baxrom@rambler.ru

В статье предложен точный метод гидравлического расчета кольцевого трубопровода с одним узлом подвода и N узлами отбора, который справедлив как для сжимаемой среды, так и для несжимаемой среды, при этом проверяется эквивалентность подходов концентрированного и путевого отборов в различных случаях. Предлагаются методы точного решения задачи о гидравлическом расчете закольцованных трубопроводов с одним узлом подвода и ограниченным количеством узлов отбора среды из трубопровода, а также ограниченного количества участков с равномерными путевыми отборами. Полученные формулы можно использовать при оптимизации диаметров элементарных участков сети с учетом штатных и аварийных случаев, чему способствует отсутствие каких-нибудь ограничений к значениям площади поперечного сечения элементарных участков.

Ключевые слова: гидравлический расчет, ламинарный режим, метод дискретно-непрерывного поиска, кольцевая сеть, концентрированный отбор, путевой отбор.

DOI: 10.32935/1815-2600-2026-162-1-54-57

B. E. Yuldashev

Tashkent Pediatric Institute, Uzbekistan

Hydraulic Calculation of a Ring Pipeline with Concentrated Extractions in Laminar Gas Flow Mode by Discrete-Continuous Search Method

This article proposes an accurate method for hydraulic calculation of a ring pipeline with one supply node and N extraction nodes, which is valid for both compressible and incompressible media. At the same time, the equivalence of concentrated and track sampling approaches is checked in various cases, methods are proposed for accurately solving the problem of hydraulic calculation of looped pipelines with one supply node and a limited number of media selection units from the pipeline, as well as a limited number of sections with uniform track sampling. The resulting formulas can be used to optimize the diameters of elementary sections of the network, taking into account normal and emergency cases, which is facilitated by the absence of any restrictions on the values of the cross-sectional area of elementary sections.

Key words: *hydraulic calculation, laminar mode, discrete-continuous search method, ring network, concentrated sampling, path sampling.*

О возможности аналитического расчета процесса ректификации с учетом продольной диффузии

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

Волгоградский государственный технический университет,

natasha292009@yandex.ru

Проведен анализ дифференциальных уравнений материального баланса и массопередачи процесса ректификации в укрепляющей и исчерпывающей частях колонны с учетом продольной диффузии, показывающий, что неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка, которыми эти процессы описываются, можно проводить без применения численного метода с тысячами и десятком тысяч итераций, а рассчитывать аналитически, когда равновесная линия аппроксимируется линейным уравнением регрессии. Приведены примеры сравнительных расчетов по обоим методам для азеотропной бинарной смеси этанол — вода, равновесная линия которой в исчерпывающей части колонны может быть описана линейной зависимостью. Показано, что зависимости увеличения высоты насадки в исчерпывающей части колонны от числа Пекле продольной диффузии по паровой фазе отличается при расчетах по обоим методам: численным и аналитическим не более, чем на 10%. Приведены графики рабочих и равновесных линий и зависимостей концентраций легколетучего от высоты насадки.

Ключевые слова: ректификация, продольная диффузия, число Пекле, дифференциальные уравнения материального баланса и массопередачи, коэффициент увеличения высоты насадки, бинарная азеотропная смесь.

DOI: 10.32935/1815-2600-2026-162-1-58-62

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

Volgograd State Technical University

On the Possibility of Analytical Calculation of the Rectification Process Taking into Account Longitudinal Diffusion

The article presents an analysis of differential equations of material balance and mass transfer of rectification processes in the strengthening and exhaustive parts of the column taking into account longitudinal diffusion, showing that non-uniform differential equations of the second order, which describe these processes, can be carried out without using a numerical method with a thousand and tens of thousands of iterations, but can be calculated analytically, when the equilibrium line is approximated by a linear regression equation. Examples of comparative calculations by both methods are given for an azeotropic binary mixture of methanol-water, the equilibrium line of which in the exhaustive part of the column can be described by a linear dependence. It is shown that the dependences of the increase in the packing height in the exhaustive part of the column on the Peclet number of longitudinal diffusions in the vapor phase differ in calculations by both methods: numerical and analytical, by no more than 10%. The graphs of working and equilibrium lines and dependences of volatile concentrations on the packing height are given.

Key words: rectification, longitudinal diffusion, Peclet number, differential equations of material balance and mass transfer, boundary conditions, packing height increase coefficient, binary azeotropic mixture.

Хронограф сажи (технического углерода)

Т. Г. Гюльмисарян (составитель)

РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина,

zignet@mail.ru

Сажа является крупнотоннажным химическим продуктом (мировое производство более 13 млн. т/год) и широко используется как наполнитель для модификации механических, электрических, оптических и других свойств материалов в производстве эластомеров, пластмасс, красителей, лаков, сухих источников электропитания и т.д. Этот продукт играет заметную роль в современной экономике. Представляется интересным кратко рассмотреть историю развития этого продукта, знакомого человеку с доисторических времен. Учитывая, не только хронологическую широту применения сажи в экономике, а также ее негативное воздействие на окружающую среду, в частности, на климат, составитель ограничил задачу изложением преимущественно событий и фактов, касающихся истории промышленности технического углерода в СССР и России.

DOI: 10.32935/1815-2600-2026-162-1-63-64