

# ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№1<sup>(156)</sup> 2025

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-156-1

## 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.

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

### АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Г. В. Власова, О. И. Валеев, Е. Н. Абакумова  
ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ  
ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА ..... 3

### ПОДГОТОВКА НЕФТИ И ГАЗА

Р. Р. Музирова, Н. Г. Евдокимова, К. А. Машталлер  
ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ДЕПАРАФИНИЗАЦИЯ  
КАК СПОСОБ БОРЬБЫ С ПАРАФИНООТЛОЖЕНИЕМ  
ПРИ СТАБИЛИЗАЦИИ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА ..... 12

### ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА

Д. В. Соснина, А. А. Алтынов,  
М. В. Киргина, И. А. Богданов  
ПЕРЕРАБОТКА КУКУРУЗНОГО МАСЛА НА КАТАЛИЗАТОРЕ  
ГИДРООЧИСТКИ СОМО/ $Al_2O_3$  И ЦЕОЛИТНОМ  
КАТАЛИЗАТОРЕ ТИПА ZSM-5 В КОМПОНЕНТЫ  
МОТОРНЫХ ТОПЛИВ ..... 17

А. В. Долгих, Д. В. Першин, А. Н. Чудинов, В. Г. Рябов  
ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ПРОПАНОВОГО ДЕАСФАЛЬТИЗАТА  
К СЫРЬЮ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА  
НА СОСТАВ ПРОДУКТОВ И ТЕМПЕРАТУРНЫЙ  
РЕЖИМ РЕГЕНЕРАТОРА ..... 23

Ю. А. Гужель  
ТЕХНОЛОГИЯ СЖИЖЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА  
НА ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ ..... 30

## ИССЛЕДОВАНИЯ

Ю. В. Козин, М. Г. Беренгартен, А. Д. Маслов,  
С. А. Юдаев, М. Г. Ахмадиев

ИССЛЕДОВАНИЕ МАССООБМЕННОГО ПРОЦЕССА  
В СИСТЕМЕ ВОДА — ИЗОПРОПИЛОВЫЙ СПИРТ —  
ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО В ЖИДКОСТНОМ ЭКСТРАКТОРЕ  
КОЛОННОГО ТИПА НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ..... 34

Н. С. Булдакова, Н. В. Новикова, В. К. Миллер,  
Л. В. Иванова, Н. А. Барышев

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БОРЬБЫ  
С ОСЛОЖНЕНИЯМИ, ВЫЗВАННЫМИ ОБРАЗОВАНИЕМ  
ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ, НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ  
ПАО «УДМУРТНЕФТЬ» ИМ. В. И. КУДИНОВА ..... 39

## РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

А. Г. Х. Алфаяд

ПРИМЕНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ..... 45

## ОБОРУДОВАНИЕ

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

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ  
С УЧЕТОМ КИНЕТИКИ И СТРУКТУРЫ ПОТОКА  
ВЫСУШИВАЕМОГО МАТЕРИАЛА..... 54

М. А. Самарин, Д. А. Клепиков,  
Н. А. Шостак, Э. Ю. О. Балаев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯВЛЕНИЯ ПСЕВДОУПРУГОСТИ СПЛАВОВ  
С ТЕРМОУПРУГИМИ ФАЗОВЫМИ ПРЕВРАЩЕНИЯМИ  
В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ..... 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:  
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<sup>(156)</sup> 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

## **Обзор современных катализаторов процесса каталитического крекинга**

Г. В. Власова<sup>1</sup>, О. И. Валеев<sup>2</sup>, Е. Н. Абакумова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Астраханский государственный технический университет,

<sup>2</sup>Астраханский газоперерабатывающий завод

ranec2003@mail.ru

*Одним из путей повышения эффективности процесса каталитического крекинга является использование новых катализаторов, обладающих высокой активностью, селективностью и стабильностью.*

*В данной работе рассмотрены применяемые в настоящее время катализаторы каталитического крекинга, а также новые разработанные катализаторы и модификации катализаторов.*

**Ключевые слова:** каталитический крекинг, катализаторы крекинга, цеолиты, алюмосиликаты, модификация катализаторов.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-156-1-3-11

G. V. Vlasova<sup>1</sup>, O. I. Valeev<sup>2</sup>, E. N. Abakumova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Astrakhan State Technical University,

<sup>2</sup>Astrakhan Gas Processing Plant

## **Review of Modern Catalytic Cracking Catalysts**

*One of the ways to increase the efficiency of the catalytic cracking process is to use new catalysts with high activity, selectivity and stability. This article reviews currently used catalytic cracking catalysts, as well as newly developed catalysts and catalyst modifications.*

**Key words:** catalytic cracking, cracking catalysts, zeolites, aluminosilicates, modification of catalysts.

## **Предварительная депарафинизация как способ борьбы с парафиноотложением при стабилизации газового конденсата**

Р. Р. Музирова, Н. Г. Евдокимова, К. А. Машталлер

Институт нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного

нефтяного технического университета в г. Салават

ruskih1.r@yandex.ru

*В работе предлагаются технологические решения по предварительной депарафинизации нестабильного ачимовского газового конденсата с целью предотвращения появления твердого осадка при его дальнейшей стабилизации на заводе. Рассмотрены два технологических процесса — низкотемпературная депарафинизация с использованием растворителей и депарафинизация комплексобразованием с карбамидом. В качестве сырья исследуемых процессов используется жидкая фаза газового конденсата с концентрированными в ней парафинами. Представлены материальные балансы рассматриваемых процессов и качественные характеристики сырья и получаемой продукции. На основании полученных результатов проведено сравнение свойств продукции процессов депарафинизации и дано обоснование их различий. Установлено, что наиболее оптимальным процессом является карбамидная депарафинизация. В среде Aspen Hysys составлена компьютерная модель процесса стабилизации и при ее использовании*

получена продукция, соответствующая требованиям технологического регламента, а параметры работы основного технологического оборудования находятся в пределах допустимых значений.

**Ключевые слова:** газовый конденсат, стабилизация, парафиноот-ложние, карбамидная депарафинизация, низкотемпературная депарафинизация.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-156-1-12-16

R. R. Muzirov, N. G. Evdokimova, K. A. Mashtaller

Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technological University (Branch in Salavat)

### **Pre-Dewaxing as a Way of Fighting with Paraffin Deposition**

#### **during Stabilization of Gas Condensate**

*The paper proposes technological solutions for preliminary dewaxing of unstable Achimov gas condensate in order to prevent the appearance of a solid sediment during its further stabilization at the plant. The authors consider two technological processes - low-temperature dewaxing using solvents and dewaxing by complexation with urea.*

*The liquid phase of gas condensate with paraffins concentrated in it is used as a raw material for the processes under study. The paper presents material balances of the processes under consideration and quality characteristics of the raw materials and the resulting products. Based on the results obtained, a comparison of the properties of the products of the dewaxing processes is carried out and a justification for their differences is given.*

*It has been established that the most optimal process is urea dewaxing. In the Aspen Hysys environment, a computer model of the stabilization process was created and, using it, products were obtained that meet the requirements of the technological regulations, and the operating parameters of the main technological equipment are within the permissible values.*

**Key words:** gas condensate, stabilization, paraffin deposition, urea dewaxing, low-temperature dewaxing.

### **Переработка кукурузного масла на катализаторе гидроочистки $\text{CoMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$ и цеолитном катализаторе типа ZSM-5 в компоненты моторных топлив**

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

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

*bogdanov\_ilya@tpu.ru*

*В работе исследован процесс получения экологически чистых компонентов моторных топлив в результате переработки кукурузного масла на катализаторе гидроочистки  $\text{CoMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$ , а также последовательно на двух катализаторах — сначала на катализаторе гидроочистки  $\text{CoMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$ , а затем на цеолитном катализаторе структурного типа ZSM-5. Результаты исследования показали, что переработка кукурузного масла только на катализаторе гидроочистки  $\text{CoMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$  позволяет получать продукт, состав которого представлен длинноцепочечными углеводородами, идентичными углеводородам нефтяного происхождения. Однако данный продукт обладает неудовлетворительными физико-химическими и низкотемпературными характеристиками, что ограничивает возможность его использования в качестве компонента товарных топлив и обуславливает целесообразность вторичной переработки полученных длинноцепочечных углеводородов с целью улучшения свойств продукта. Установлено, что переработка кукурузного масла последовательно на двух катализаторах, в свою очередь, позволяет получать продукт, который*

характеризуется улучшенными физико-химическими и эксплуатационными свойствами и является перспективным базовым смесевым компонентом для получения товарных топлив.

**Ключевые слова:** кукурузное масло, компоненты моторных топлив, гидроочистка, каталитическая переработка, цеолитный катализатор, катализатор гидроочистки.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-156-1-17-22

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

National Research Tomsk Polytechnic University

### **Processing of Corn Oil on a CoMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Hydrotreating Catalyst and ZSM-5 Type Zeolite Catalyst of the Structural Type to Motor Fuel Components**

*The article investigates the process of obtaining environmentally friendly components of motor fuels by processing of corn oil on a CoMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> hydrotreating catalyst, as well as sequentially on two catalysts – first on a CoMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> hydrotreating catalyst, and then on a zeolite catalyst of the ZSM-5 structural type. The results of the study showed that processing corn oil only on a CoMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> hydrotreating catalyst allows obtaining a product whose composition is represented by long-chain hydrocarbons identical to hydrocarbons of petroleum origin. However, this product has unsatisfactory physicochemical and low-temperature characteristics, which limits the possibility of its use as a component of commercial fuels and determines the feasibility of secondary processing of the obtained long-chain hydrocarbons to improve the product properties. It has been established that the sequential processing of corn oil on two catalysts, in turn, allows obtaining a product that is characterized by improved physicochemical and operational properties and is a promising basic blend component for obtaining commercial fuels.*

**Key words:** corn oil, motor fuel components, hydrotreating, catalytic processing, zeolite catalyst, hydrotreating catalyst.

### **Влияние добавок пропанового деасфальтизата к сырью процесса каталитического крекинга на состав продуктов и температурный режим регенератора**

А. В. Долгих, Д. В. Першин, А. Н. Чудинов, В. Г. Рябов

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

dolgiha96@gmail.com

*В рамках расширения сырьевой базы процесса каталитического крекинга в псевдоожигенном слое (FCC) исследовано влияние добавок продукта пропановой деасфальтизации гудрона на выход и качество целевых продуктов. Полученные результаты сопоставлены с целевыми показателями работы установки крекинга на типичном сырье процесса — вакуумном газойле. Выявлена перспективность переработки деасфальтизата, полученного из гудрона западносибирской и каменноложской нефти, в качестве сырья процесса FCC. Определено влияние данного продукта на изменение температурного режима работы регенератора при проведении крекинга данного сырья. Исследованы основные свойства указанных сырьевых компонентов процесса, а также оценено изменение свойств катализатора при использовании, в качестве сырья крекинга деасфальтизата. Установлены высокие значения конверсии и выхода целевых продуктов в процессе крекинга данного сырья. При этом использование этих продуктов не вызвало значительных изменений основных характеристик катализатора.*

**Ключевые слова:** гудрон, деасфальтизат, деасфальтизация, вакуумный газойль, каталитический крекинг FCC, регенератор, октановое число, моделирование.  
DOI: 10.32935/1815-2600-2025-156-1-23-29

A. V. Dolgikh, D. V. Pershin, A. N. Chudinov, B. G. Ryabov

Perm National Research Polytechnic University

### **The Influence of Propane Deasphalted Oil Additives to Catalytic Cracking Feedstock on the Composition of Products and the Temperature Regime of the Reactor-Regenerator**

*In this research the ability to process propane deasphalted oil in the fluid catalytic cracking process was determined. The effect of this component in the catalytic cracking feedstock was evaluated in terms of yield and product products quality. The obtained results were compared with the target performance of the cracking unit on the typical feedstock of the process - vacuum gas oil (VGO). Prospectivity of processing of deasphalted oil obtained from vacuum tower bottoms of West Siberian and Kamennolozhskaya oil as FCC feedstock has been revealed. The influence of this product on the change of the temperature regime of the reactor-regenerator operation during the cracking of this feedstock has been determined by the calculation method. High conversion ratio and yield of products in the process of cracking of this feedstock have been established. At the same time, the use of this product did not result in significant changes in the basic characteristics of the catalyst.*

**Key words:** vacuum tower bottoms, deasphalted oil, deasphalting, gas oil portion of crude oil, fluid catalytic cracking, reactor-regenerator, octane ratio, modelling.

### **Технология сжижения природного газа на газораспределительной станции**

Ю. А. Гужель

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

G-Yuliy-85@mail.ru

*В статье рассмотрена актуальность малотоннажного производства сжиженного природного газа. Дана характеристика применяемых технологических схем на современных установках сжижения природного газа. Представлена технологическая схема сжижения газа на газораспределительной станции. Представлены данные по составу сырьевого газа и сжиженного газа. Составлен материальный баланс процесса сжижения. Представлено обоснование и эффективность предлагаемой технологии сжижения. Дана характеристика областей применения сжиженного природного газа.*

**Ключевые слова:** сжиженный природный газ, дросселирование, технологическая схема, газораспределительная станция.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-156-1-30-33

Yu. A. Guzhel

Amur State University, Blagoveshchensk

### **Natural Gas Liquefaction Technology at the Gas Distribution Station**

*The article considers the relevance of low-tonnage production of liquefied natural gas. It characterizes the applied technological schemes at modern natural gas liquefaction plants. The technological scheme of gas liquefaction at the*

*gas distribution station is presented. Data on the composition of raw gas and liquefied gas are presented. Material balance of the liquefaction process is drawn up. Justification and efficiency of the proposed liquefaction technology are presented. The characterization of LNG application areas is given.*

**Key words:** *liquefied natural gas, technology, throttling, technological scheme, gas distribution station.*

## **Исследование массообменного процесса в системе**

**вода — изопропиловый спирт — дизельное топливо**

**в жидкостной экстрактор колонного типа новой конструкции**

Ю. В. Козин<sup>1</sup>, М. Г. Беренгартен<sup>1</sup>, А. Д. Маслов<sup>2</sup>, С. А. Юдаев<sup>2</sup>, М. Г. Ахмадиев<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Московский политехнический университет,

<sup>2</sup>Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина,

<sup>3</sup>Казанский национальный исследовательский технологический университет

*jvkozin79@gmail.com*

*В статье рассмотрены достоинства и недостатки существующих жидкостных экстракторов и необходимость совершенствования и разработки новых конструкций аппаратов. Проведены эксперименты в экстракционной колонне с использованием насадки и тарелок. Изучено фазовое состояние модельной смеси вода — изопропиловый спирт — дизельное топливо с последующим расчетом равновесных концентраций по уравнению материального баланса для процесса экстракции. Получены экспериментальные данные по качеству продукта экстракции. Определен оптимальный расход и соотношение подачи растворителя в колонну.*

**Ключевые слова:** *экстракция, жидкость, колонна, тарелки, насадки.*

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-156-1-34-38

Yu. V. Kozin<sup>1</sup>, M. G. Berengarten<sup>1</sup>, A. D. Msslov<sup>2</sup>, S. A. Yudaev<sup>2</sup>, M. G. Akhmadiev<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mosow Polytechnic University, <sup>2</sup>Ryazan State Radio Engineering University,

<sup>3</sup>Kazan National Research Technological University

## **Study of Mass Transfer Process of Water – Isopropyl Alcohol – Diesel Fuel System in New Design Column Type Liquid Extractor**

*The article covers strengths and shortcomings of existing liquid extractors and the need to improve and to develop new vessel designs. The experiments were carried out in an extraction tower with packing and trays being applied. Experiments studied phase composition of a model mixture comprising water – isopropyl alcohol – diesel fuel with subsequent calculation of equilibrium concentrations using the equation of material balance for the extraction process. Extraction product quality experimental data were obtained. The optimal flow rate and ratio of solvent injection to the tower have been determined.*

**Key words:** *extraction, liquid, tower, trays, packing.*

## **Повышение эффективности борьбы с осложнениями, вызванными образованием эмульсий, на месторождениях ПАО «Удмуртнефть» им. В. И. Кудинова**

Н. С. Булдакова<sup>1</sup>, Н. В. Новикова<sup>1</sup>, В. К. Миллер<sup>2</sup>, Л. В. Иванова<sup>2</sup>, Н. А. Барышев<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ПАО «Удмуртнефть» им. В. И. Кудинова,

<sup>2</sup>РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина,

<sup>3</sup>ЗАО «Ижевский нефтяной научный центр»

*NSBuldakova@udn.rosneft.ru*

*Предложены критерии классификации нефтей 24 месторождений ПАО «Удмуртнефть» им. В. И. Кудинова по их склонности к образованию водонефтяных эмульсий. В основе классификации используются показатели плотности и вязкости нефти, содержания смолисто-асфальтеновых веществ. Выделены четыре группы нефтей, относящиеся к низкоэмульсионным, среднеэмульсионным, эмульсионным и высокоэмульсионным. Для нефтей, по одной из каждой группы, получены искусственные водонефтяные эмульсии с содержанием водной фазы 40% мас., из межфазного слоя которых выделены природные поверхностно-активные компоненты. Установлен асфальтеновый тип стабилизаторов водонефтяных эмульсий исследуемых нефтей в независимости от их группового состава. Для повышения эффективности работы с высоковязкими эмульсиями испытаны два, альтернативных базовому, деэмульгатора неионогенного типа для снижения вязкости добываемой и перекачиваемой водонефтяной эмульсии. Определены минимальные эффективные дозировки деэмульгаторов, позволяющие достичь вязкости эмульсии, сравнимой с вязкостью при использовании базового реагента. Установленные дозировки рекомендованы в качестве начальных для проведения опытно-промысловых испытаний.*

**Ключевые слова:** водонефтяная эмульсия, смолы, асфальтены, деэмульгатор, вязкость.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-156-1-39-44

N. S. Buldakova<sup>1</sup>, N. V. Novikova<sup>1</sup>, V. K. Miller<sup>2</sup>, L. V. Ivanova<sup>2</sup>, N. A. Baryshev<sup>3</sup>

<sup>1</sup> PJSC “Udmurtneft” n.a. V. I. Kudinov

<sup>2</sup> Gubkin University, <sup>3</sup> Izhevsk Oil Research Center

### **Improving the Effectiveness of Combating Complications Caused by the Formation of Water-Oil Emulsions at Oilfields of PJSC “Udmurtneft” n.a. V. I. Kudinov**

*The paper proposes criteria for the classification of crude oils from 24 oilfields of PJSC “Udmurtneft” n.a. V.I. Kudinov according to their propensity to form water-oil emulsions. The classification is based on the density and viscosity of crude oil, the content of resin-asphaltene substances. Four groups of crude oils have been identified, belonging to low-emulsion, medium-emulsion, emulsion and high-emulsion. For crude oils, one from each group, artificial emulsion with an aqueous phase content of 40 wt.% were obtained. Stabilizers are isolated from the interfacial layer of emulsions. The asphaltene type of stabilizers for water-oil emulsions of the studied crude oils has been established, regardless of their group composition. To increase the efficiency of working with high-viscosity emulsions, two nonionic type demulsifiers, alternative to the basic demulsifiers, were studied to reduce the viscosity of the extracted and pumped water-oil emulsion. The minimum effective concentrations of demulsifiers have been determined to achieve an emulsion viscosity comparable to that of the base reagent. The established concentrations are recommended as starting points for conducting experimental field tests.*

**Key words:** water-oil emulsions, demulsifier, resins, asphaltenes, viscosity.

## **Применение акустического воздействия при разработке нефтяных месторождений**

А. Г. Х. Алфаяд

Казанский (Приволжский) федеральный университет,

Институт геологии и нефтегазовых технологий

*assemalfayad@gmail.com*

*В работе рассмотрены механизмы акустической кавитации. Подробно обсуждаются области применения ультразвука в нефтяной промышленности, включая увеличение нефтеотдачи, извлечение нефтеносного песка, деэмульсацию, снижение вязкости, очистку нефтесодержащих сточных вод и разработку нефтешламов. Рассмотрено промышленное внедрение мощного ультразвука, ключевые проблемы и механизмы их решения, текущие области применения и перспективы его развития. Особое внимание уделяется акустическим параметрам, таким как частота, акустическая интенсивность и время обработки, их влиянию на эффективность обработки.*

**Ключевые слова:** импульсно-волновое воздействие, призабойная зона пласта, волновые методы, фильтрация, асфальтосмолопарафиновые отложения.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-156-1-45-53

A. G. H. Alfayyadh

Kazan (Volga Region) Federal University, Institute of Geology and Oil and Gas Technologies

### **Application of Acoustic Impact in the Oil Industry at Oilfield Development**

*In this work the mechanisms and consequences of acoustic cavitation will consider. In addition, we will discuss in detail the applications of high power ultrasound in the petroleum industry, including enhanced oil recovery, oil sands recovery, demulsification, viscosity reduction, oily wastewater treatment, and oil sludge development. We will also consider issues related to the industrial implementation of high-power ultrasound, including key problems and mechanisms for solving them, current areas of application and prospects for its development. Particular attention will be paid to acoustic parameters such as frequency, acoustic intensity and processing time, and their impact on processing efficiency.*

**Key words:** pulse-wave action, bottomhole formation zone, wave methods, filtration, asphalt-resin-paraffin deposits.

## **Моделирование процесса сушки с учетом кинетики и структуры потока высушиваемого материала**

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

Волгоградский государственный технический университет

*natasha292009@yandex.ru*

*Разработан алгоритм расчета процесса сушки, учитывающий зависимость скорости сушки и распределение пребывания частиц высушиваемого материала от времени. Приводятся результаты расчетов технологических и геометрических параметров пяти основных типов сушилок: барабанной, «кипящего» или псевдоожигенного слоя, пневматической трубы — сушилки, противоточной*

*дисковой распылительной и шахтной сушилок для сушки частиц хлорида натрия. Анализ результатов расчетов, позволяет выбрать оптимальный тип сушилки по исходным и справочным данным для частиц высушиваемого материала.*

**Ключевые слова:** скорость сушки, распределение частиц по времени пребывания, продольная диффузия, число Пекле, структура потока высушиваемого материала.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-156-1-54-59

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

Volgograd State Technical University

### **Simulation of the Drying Process Taking into Account the Kinetics and Structure of the Flow of the Dried Material**

*An algorithm for calculating the drying process has been developed, taking into account the dependence of the drying rate and the distribution of the residence time of the particles of the dried material on time. The results of calculations of technological and geometrical parameters of five main types of dryers are presented: drum, «boiling» or fluidized bed, pneumatic tube - dryer, counter flow disc spray and shaft dryers for drying particles - sodium chloride. Analysis of the calculation results, which allows you to choose the optimal type of dryer according to the initial and reference data for the particles of the dried material.*

**Key words:** drying rate, distribution of particles by residence time, longitudinal diffusion, Pecle number, flow structure of the dried material.

### **Использование явления псевдоупругости сплавов с термоупругими фазовыми превращениями в нефтегазовой отрасли**

М. А. Самарин<sup>1</sup>, Д. А. Клепиков<sup>2</sup>, Н. А. Шостак<sup>3</sup>, Э. Ю. О. Балаев<sup>4</sup>

Кубанский государственный технологический университет

*Shostak.inge@mail.ru*

*В статье дан анализ существующих проблем обеспечения надежности нефтегазового оборудования под воздействием разрушающих воздействий, а также описаны предлагаемые принципы использования сплавов с термоупругими фазовыми превращениями, проявляющих явление псевдоупругости/сверхэластичности, в качестве материалов для наиболее ответственных деталей механизмов и машин. Описаны механизмы разрушающего воздействия на элементы машин и механизмов, а также принципы противодействия этим воздействиям путем применения вышеуказанного явления.*

**Ключевые слова:** термоупругие фазовые превращения, эффект памяти формы, псевдоупругость/сверхэластичность, коррозия, абразивный износ, кавитационный износ.

DOI: 10.32935/1815-2600-2025-156-1-60-64

М. А. Самарин<sup>1</sup>, Д. А. Клепиков<sup>2</sup>, Н. А. Шостак<sup>3</sup>, Е. Ю. О. Балаев<sup>4</sup>

Kuban State Technological University

### **Assessment of the Applicability of an Alternative Design of a Movable Joint of a Drill Bit Cutter**

*This article analyzes the existing problems of ensuring the reliability of oil and gas equipment under the influence of destructive influences, and also describes the proposed principles for the use of alloys with thermoelastic phase transformations, which exhibit the phenomenon of pseudoelasticity / superelasticity, as materials for the most critical parts of mechanisms and machines. A description of the mechanisms of the destructive effect on the elements of machines and mechanisms, as well as the principles of counteracting these effects by applying the above phenomenon, is given.*

**Key words:** *thermoelastic phase transformations, shape memory effect, pseudoelasticity/superelasticity, corrosion, abrasive wear, cavitation wear.*