

# ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№1<sup>(114)</sup> 2018

## Главный редактор

Б. П. ТУМАНЯН – д.т.н., проф.

## Научно-редакционный совет

К. С. БАСНИЕВ – д.т.н., проф.

А. Ф. ВИЛЬДАНОВ – д.т.н., проф.

А. И. ВЛАДИМИРОВ – к.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.

И. И. МОИСЕЕВ – д.х.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

K. S. BASNIEV – Dr. Eng. Sci., prof.

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

A. I. VLADIMIROV – Cand. 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.

I. I. MOISEEV – Dr. Chem. 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

### ПОДГОТОВКА НЕФТИ И ГАЗА

В. А. Сыроватка, Ю. П. Ясьян, В. В. Холод

УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ АДСОРБЦИОННАЯ УСТАНОВКА  
ПОДГОТОВКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО ГАЗА К ТРАНСПОРТУ ..... 3

### ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА

Е. В. Францина, Н. С. Белинская, М. В. Майлин, Д. А. Афанасьева

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ  
ПРОЦЕССА ГИДРОДЕПАРАФИНИЗАЦИИ НА КАЧЕСТВО  
И ВЫХОД ДИЗЕЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ..... 7

### ИССЛЕДОВАНИЯ

С. Г. Алиева, Э. М. Гулиева, Г. М. Гурбанов,

С. Ш. Гусейнова, М. Ш. Ахмедханова

СИНТЕЗ ЦИКЛИЧЕСКИХ НЕОПОЛИОЛОВЫХ ЭФИРОВ  
И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ДИЗЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ  
В КАЧЕСТВЕ АНТИОКИСЛИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК..... 13

Г. Ф. Ибрагимзаде

ТРИЭТАНОЛАМИН АЛКЕНИЛЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ –  
КОМПОНЕНТ КОНСЕРВАЦИОННОЙ ЖИДКОСТИ..... 16

А. И. Леонтьева, Н. Н. Балобаева, А. Н. Брянкина,

К. Х. К. Аль-Фадхли, С. А. Джубури

ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПЛАТИНОЙ  
В НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЙ ФОРМЕ, НА ПРОЦЕСС  
ТЕРМО-КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИИ НЕФТИ..... 19

Нгуен Дак Тханг, И. Н. Гришина, В. А. Винокуров

ОПЫТ ПОДБОРА ПРИСАДОК, ВЛИЯЮЩИХ  
НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕФТИ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ БЕЛЫЙ ТИГР ..... 22

И. А. Ихсанов, А. Н. Алексашева, А. А. Мухамедзянова  
ОБРАЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ С ПЕРЕНОСОМ ЗАРЯДА  
МЕЖДУ ПОЛИАРОМАТИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ  
НЕФТЯНЫХ ПЕКОВ И ЙОДОМ ..... 26

Н. С. Булдакова, Н. В. Новикова, О. А. Овечкина,  
Е. Ю. Коробейникова, Г. В. Фахриева  
ПРИМЕНЕНИЕ РЕАГЕНТОВ-МОДИФИКАТОРОВ  
ПРИ СОЛЯНО-КИСЛОТНЫХ ОБРАБОТКАХ  
ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА ..... 31

#### РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

А. Т. Зарипов, А. Н. Береговой, Д. К. Шайхутдинов,  
Р. И. Хафизов, Я. В. Захаров, А. А. Бисенова  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ЗАЛЕЖЕЙ  
ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ ПАРОТЕПЛОВЫМИ МЕТОДАМИ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ ..... 35

А. Р. Галимзянова, Р. Н. Гатауллин  
ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ  
КОЛЕБАНИЙ ДЛЯ КОМБИНИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
НА ПРОДУКТИВНЫЙ ПЛАСТ ..... 39

В. В. Александров, С. В. Семенов, С. В. Симонов, П. А. Сайбель  
ЭКСПЛУАТАЦИЯ НИЗКОДЕБИТНЫХ СКВАЖИН  
НА УРЕНГОЙСКОМ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОМ  
МЕСТОРОЖДЕНИИ ..... 45

#### ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Н. А. Лучкин  
АНАЛИЗ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ  
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТУРБОДЕТАНДЕРНЫХ АГРЕГАТОВ  
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СЕПАРАЦИИ  
НА ОБЪЕКТАХ ДОБЫЧИ ГАЗА ..... 49

#### ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА

А. Н. Сапсай, Д. Р. Вафин, Д. А. Шаталов, З. З. Шарафутдинов  
БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ  
НЕСЦЕМЕНТИРОВАННЫХ ГРУНТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ  
ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ ТРУБОПРОВОДОВ ..... 53

#### АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Д. В. Варнаков, В. В. Варнаков, Д. Н. Яшин, М. А. Афонин  
РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ  
КАЧЕСТВА МОТОРНОГО МАСЛА ..... 61

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:  
111116, Москва,  
ул. Авиамоторная, 6  
Тел./факс: (499) 135-88-75  
e-mail: tng98@list.ru

Интернет: <http://www.nitu.ru>

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

**№1<sup>(114)</sup> 2018**

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 ООО «Стринг»  
E-mail: [String\\_25@mail.ru](mailto:String_25@mail.ru)

## **Усовершенствованная адсорбционная установка подготовки углеводородного газа к транспорту**

В. А. Сыроватка, Ю. П. Ясьян, В. В. Холод

Кубанский государственный технологический университет

*Antonuch2015@mail.ru*

*Рассмотрена возможность изоэнтальпийного расширения отработанного газа регенерации с последующей низкотемпературной ректификацией на математической моделирующей адсорбционной установке подготовки углеводородного газа к транспорту в системе магистральных газопроводов с целью повышения степени извлечения тяжелых углеводородов, снижения потерь этих углеводородов и дополнительной выработки углеводородного конденсата. Экспериментальный теоретический расчет показал, что изоэнтальпийное расширение и низкотемпературная ректификация отработанного газа регенерации позволяет при низких значениях температуры газа регенерации извлечь тяжелые углеводороды и сократить их потери при подготовке газа к транспорту, что повышает выработку углеводородного конденсата и, предположительно, снижает эксплуатационные затраты установки.*

**Ключевые слова:** адсорбционная установка, отработанный газ регенерации, изоэнтальпийное расширение, низкотемпературная ректификация, тяжелые углеводороды, потери углеводородов, углеводородный конденсат.

V. A. Syrovatka, Yu. P. Yasyan, V. V. Kholod

Kuban State Technological University

## **Advanced Adsorption Installation Preparation of Hydrocarbonic Gas for Transport**

*The possibility of isoenthalpic extension of exhaust gas of regeneration with the subsequent low-temperature rectification, on the mathematical simulating adsorption installation of preparation of hydrocarbonic gas for transport in a gas trunkline system for the purpose of increase in a level of extraction of heavy hydrocarbons, lowering of losses of these hydrocarbons and additional framing of hydrocarbonic condensate is considered. The experimental theoretical calculation showed that isoenthalpic extension and the low-temperature rectification of exhaust gas of regeneration allows to derive considerably in case of low values of temperature of gas of regeneration heavy hydrocarbons and to reduce losses of these hydrocarbons by preparation of gas for transport that increases framing of hydrocarbonic condensate and, presumably, reduces operational expenses of installation.*

**Key words:** adsorption installation, exhaust gas of regeneration, isoenthalpic extension, low-temperature rectification, heavy hydrocarbons, losses of hydrocarbons, hydrocarbonic condensate.

## **Исследование влияния температуры и давления процесса гидродепарафинизации на качество и выход дизельной фракции**

Е. В. Францина, Н. С. Белинская, М. В. Майлин, Д. А. Афанасьева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

*evf@tpu.ru*

*В работе рассмотрено влияние технологических режимов (температуры в интервале 300–360°C и давления — 6,5–8,0 МПа) работы установки гидродепарафинизации на выход дизельной фракции и ее низкотемпературные свойства с использованием математической модели процесса. Приведены полученные с*

использованием математической модели зависимости выхода дизельной фракции, температуры застывания и предельной температуры фильтруемости от температуры и давления. Показано, что при увеличении температуры и давления в реакторе гидродепарафинизации выход дизельной фракции уменьшается, а ее низкотемпературные свойства улучшаются, что связано с физико-химическими закономерностями превращений углеводородов среднестиллятных фракций в реакциях гидрокрекинга и гидрирования.

**Ключевые слова:** дизельная фракция, топливо, низкотемпературные свойства, гидродепарафинизация, математическая модель.

E. V. Frantsina, N. S. Belinskaya, M. V. Maylin, D. A. Afanasyeva

National Research Tomsk Polytechnic University

### **Studying the Influence of Temperature and Pressure Of Hydrodewaxing Process on the Quality and Yield of Diesel Fraction**

*This work considers the influence of technological modes of the hydrodewaxing unit (temperature within the range of 300-360°C and pressure within the range of 6.5-8.0 MPa) on the yield of diesel fraction and its low-temperature properties using the mathematical model of the process. The dependencies of the yield, freezing temperature and cold filter plugging point of diesel fraction, obtained with the use of the mathematical model, are presented. It was shown that increase in the temperature and pressure in the hydrodewaxing reactor leads to decrease in the yield of diesel fraction. Meanwhile its low-temperature properties are improved. This is due to physical-chemical regularities of transformations of middle distillate fraction hydrocarbons in the reactions of hydrocracking and hydrogenation.*

**Key words:** diesel fraction, fuel, low-temperature properties, hydrodewaxing, mathematical model.

### **Синтез циклических неополиоловых эфиров и их применение в дизельном топливе в качестве антиокислительных добавок**

С. Г. Алиева, Э. М. Гулиева, Г. М. Гурбанов, С. Ш. Гусейнова, М. Ш. Ахмедханова

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю. Г. Мамедалиева НАН Азербайджана  
sey19inxp@rambler.ru

*Синтезированы неополиолы 2.2.5.5-тетрамтилолциклопентанол и 2.2.6.6-тетрамтилолциклогексанол и их эфиры. Они исследованы в качестве антиокислительных добавок, улучшающих термоокислительную стабильность дизельных топлив. С добавлением этих эфиров к дизельным топливам удалось значительно улучшить термоокислительную стабильность топлив.*

**Ключевые слова:** 2.2.5.5-тетрамтилолциклопентанол, 2.2.6.6-тетрамтилолциклогексанол, гидроочищенное дизельное топливо, термоокислительная стабильность, ионол, температура вспышки, температура застывания.

S. G. Alieva, E. M. Guliyeva, G. M. Gurbanov, S. Sh. Guseinova, M. Sh. Ahmedkhanova

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

### **Synthesis of Cyclic Non-Polyolic Esters and Application in Diesel Fuels as Antioxidative Additives**

*Synthesized non-polyols 2.2.5.5 tetramethylolcyclopentanol and 2.2.6.6 tetramethylolcyclohexanol and their ethers. They are investigated as antioxidant additives that improve the thermal and oxidative stability of diesel fuels.*

**Key words:** 2.2.5.5 tetramethylolcyclic cyclopentanol, 2.2.6.6 tetramethylol cyclohexanol, hydrotreated diesel fuel, thermal oxidation stability, ionol, flash point, pour point.

### **Триэтаноламин алкенилянтарной кислоты — компонент консервационной жидкости**

Г. Ф. Ибрагимзаде

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

*m.gulshan87@hotmail.com*

*Синтезировано азотпроизводное алкенилянтарной кислоты (АЯК). На основе триэтанолamina АЯК и нитросоединения тетрадецена приготовлены смеси при различных соотношениях компонентов.*

*Из этих смесей были приготовлены 3- 12,5- и 20,5%-ные композиции в масле Т-30, которые были испытаны в качестве консервационных жидкостей в различных агрессивных средах.*

**Ключевые слова:** алкенилянтарная кислота, триэтаноламин, нитросоединение, консервационные жидкости, ингибиторы коррозии.

G. F. Ibrahimzadeh

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

### **Triethanolamine of Alkenylsuccinic Acid – Component of Conservation Liquid**

*The nitrogen derivative of hexenylsuccinic acid (HYAC) with triethanolamine was synthesized and with the nitro compound of tetradecene-1 were prepared its solutions in the following ratios 1: 0.5; 1: 2.75; 1: 5.3; 12.5; 20% of the compositions of these compounds prepared on the basis of mineral oil T-30 are tested as conservation liquids in various aggressive medium. The obtained results make it possible to use them as a component of the conservation liquids.*

**Key words:** alkenylsuccinic acid, triethanolamine, nitro compound, conservation liquids, corrosion inhibitors.

### **Влияние цеолитов, модифицированных платиной в наноструктурированной форме, на процесс термо-каталитической деструкции нефти**

А. И. Леонтьева, Н. Н. Балобаева, А. Н. Брянкина, К. Х. К. Аль-Фадхли, С. А. Джубури

Тамбовский государственный технический университет

*htov@mail.tambov.ru*

*В статье представлены результаты экспериментальных исследований особенностей применения цеолитов в тонкодисперсном состоянии и металлов в наноструктурированной форме в процессе термодеструкции нефти. Исследовано их влияние на реологические свойства высокомолекулярных темных нефтяных фракций, полученных в результате извлечения из нефти методом перегонки светлых фракций с концом температур кипения 350°C.*

**Ключевые слова:** мазут, атмосферная перегонка, конденсационные процессы, катализ, термодеструкция, катализаторы в наноструктурированной форме, цеолит, кислотные центры, активные центры, изомеризация, дегидроциклизация.

A. I. Leontieva, N. N. Balobaeva, A. N. Bryankina, K. Kh. K. AlFadhli, S. A. Jubouri

Tambov State Technical University

### **Influence of Zeolites Modified by Platinum in a Nanostructured Form on the Process of Thermocatalytic Destruction of Oil**

*The article presents the results of experimental studies of the specific features of the use of zeolites in a finely divided state and metals in nanostructured form in the course of thermocatalytic destruction of oil. Their influence on the rheological properties of the oil residue.*

**Key words:** *afuel oil, atmospheric distillation, catalysis, thermal catalytic decomposition, catalysts in nanostructured form, zeolite, acid centers, active centers, isomerization, dehydrocyclization.*

### **Опыт подбора присадок, влияющих на физико-химические показатели нефти месторождения Белый тигр**

Нгуен Дак Тханг, И. Н. Гришина, В. А. Винокуров

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина

*thangma9807@gmail.com*

*В статье рассмотрены особенности подбора депрессорных присадок и их типы. Приведены физико-химические характеристики высокозастывающей нефти месторождения «Белый Тигр» (Вьетнам). Рассмотрены варианты механизма действия депрессоров на парафиновые углеводороды с точки зрения коллоидной химии. На основании лабораторных исследований определена эффективность различных депрессорных присадок.*

**Ключевые слова:** *высокозастывающая нефть, депрессорная присадка, высокопарафинистая нефть.*

Nguyen Dac Thang, I. N. Grishina, V. A. Vinokurov

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

### **Selection of Additives That Affect the Physicochemical Parameters of Oil Deposits White Tiger**

*In the article the features of selection of depressant additives and their types were introduced. Physicochemical characteristics for the high-solidifying oil of the White Tiger deposit (Vietnam) are given. The variants of the mechanism of action of depressants on paraffin hydrocarbons from the point of view of colloid chemistry are considered.*

**Key words:** *high-solidifying oil, depressant additives, high-paraffin oils.*

### **Образование комплексов с переносом заряда между полиароматическими соединениями нефтяных пеков и йодом**

И. А. Ихсанов<sup>1</sup>, А. Н. Алексашева<sup>2</sup>, А. А. Мухамедзянова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФКП «Государственный лазерный полигон «Радуга», г. Радужный,

<sup>2</sup>Башкирский государственный университет

*alf6058@yandex.ru*

*Показана возможность разработки экспресс-метода определения группового состава нефтяных пеков путем образования комплексов с переносом заряда между полиароматическими компонентами пеков, растворимыми в толуоле или хлороформе, и акцептором электронов — йодом. Получены и выделены комплексы с переносом заряда между компонентами пека и йодом, определены оптимальные условия их получения. Рассчитаны среднечисловые молекулярные массы терморективных соединений нефтяных пеков.*

**Ключевые слова:** экспресс-метод, групповой состав, нефтяные пеки, полиароматические соединения, йод, терморективные компоненты, среднечисловая молекулярная масса, комплексы с переносом заряда.

I. A. Ihsanov<sup>1</sup>, A. A. Mukhamedzianova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Federal state company «State laser polygon «Rainbow»,

<sup>2</sup>Bashkir state university

### **The Formation of Complexes with Charge Transfer Between Polyaromatic Compounds of Petroleum Pitches and Iodine**

*It is shown that the developing the Express-method of determination of group composition of petroleum pitches through the formation of complexes with charge transfer between polyaromatic components of pitches, soluble in toluene or chloroform, and electron acceptor – iodine – is possible. The complexes with charge transfer between the components of pitch and iodine are received and isolated, the optimal conditions of there are obtaining. Molecular weight of thermosetting compounds of petroleum pitches is calculated.*

**Key words:** *express method, group composition, petroleum pitches, polyaromatic compounds, iodine, thermosetting components, molecular weight, complexes with charge transfer.*

### **Применение реагентов-модификаторов при соляно-кислотных обработках призабойной зоны пласта**

Н. С. Булдакова, Н. В. Новикова, О. А. Овечкина, Е. Ю. Коробейникова, Г. В. Фахриева

ЗАО «Ижевский нефтяной научный центр»

*NSBuldakova@udmurtneft.ru*

*Кислотные обработки призабойной зоны пласта являются распространенным способом восстановления продуктивности скважин, интенсификации добычи, а также управления заводнением разрабатываемых месторождений. Ухудшение структуры запасов нефти на месторождениях Удмуртии, характеризующихся осложненными геологическими условиями, высоковязкой и парафинистой нефтью, сделало невозможным обеспечение высокой эффективности традиционных методов обработки призабойной зоны пласта.*

*В работе с целью решения данных проблем оценена возможность применения реагентов-модификаторов в качестве добавок к используемой соляной кислоте. Лабораторные испытания показали, что предлагаемые составы стабилизируют ионы железа (III), позволяют исключить образование вторичной эмульсии и различных осадков при взаимодействии кислотных композиций с нефтью Гремихинского месторождения.*

**Ключевые слова:** обработка призабойной зоны пласта, кислотная обработка, стимулятор нефтеотдачи.

N. S. Buldakova, N. V. Novikova, O. A. Ovechkina, E. Yu. Korobeinikova, G. V. Fakhrieva

CJSC «Izhevsk Petroleum Research Center»

## **Application of Reagents with Hydrochloric Acid Treatments Bottomhole Formation Zone**

*Acid treatments of hole-bottom region is the common way of rejuvenation well productivity, production stimulation, and management of developed mines waterflooding too. The reserves deterioration of oil on the Udmurt Republic fields, typified by complicated geologic conditions and high-viscosity and paraffin oil made impossible performance of high assurance of the traditional methods of the hole-bottom region treatment. Using of the hydrochloric acid treatment cause a number of well problems, resulting in production decline. In research for the purpose of this problems solution the possibility of application of reagent-modifying agents as additions of used hydrochloric acid are estimated. Laboratory experiments showed that proposed compositions stabilize iron (III) ions and allow exception of the formation of secondary emulsion and different precipitation in the process of interaction acid compositions with oil of Gremikhinskoe field.*

**Key words:** hole-bottom region treatment, acid treatment, stimulating agent of oil recovery.

## **Совершенствование разработки залежей высоковязкой нефти паротепловыми методами с использованием гелеобразующих композиций**

А. Т. Зарипов, А. Н. Береговой, Д. К. Шайхутдинов,

Р. И. Хафизов, Я. В. Захаров, А. А. Бисенова

Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В. Д. Шашина, г. Бугульма

zat@tatnipi.ru

*В работе рассмотрен один из методов увеличения эффективности разработки месторождений сверхвязкой нефти за счет временной изоляции слабонефтенасыщенных интервалов в начальный период эксплуатации парных горизонтальных паронагнетательной и добывающей скважин. Применение гелеобразующих композиций позволяет изолировать водопроявляющий интервал и ускорить создание паровой камеры в процессе эксплуатации горизонтальных скважин по технологии парогравитационного дренирования. Комплексное использование геолого-термогидродинамического моделирования при проектировании установки водоблокирующих гелевых экранов позволяет дать адресные рекомендации по изоляции водопроявляющих интервалов и повысить эффективность процесса добычи сверхвязкой нефти паротепловыми методами.*

**Ключевые слова:** горизонтальные скважины, гелеобразующие композиции, водонасыщенный интервал, паронефтяное отношение, сверхвязкие нефти, гидродинамическое моделирование.

A. T. Zariпов, A. N. Beregovoi, D. K. Shaikhutdinov, R. I. Khafizov, Ya. V. Zakharov, A. A. Bisenova

Tatar Oil Research and Design Institute (TatNIPIneft) of PJSC TATNEFT, Bugulma

## **Improving the Efficiency of Steam-Assisted Heavy Oil Production Using Gel-Forming Systems**

*This paper discusses one of the methods to improve heavy oil production through temporary plugging of undersaturated oil zones at the initial stage of operation of steam-injection and oil-production horizontal well pairs. The applied gel-forming systems shut off a water-producing zone thus promoting steam-chamber development in a SAGD well pair. Integrated use of reservoir simulation to design water-shutoff gel placement provides best options for plugging water-producing zones thus increasing the efficiency of steam-assisted heavy-oil recovery.*

**Key words:** horizontal well, gel-forming systems, water-producing zone, heavy oil, reservoir simulation.



## **Исследование гидродинамического излучателя колебаний для комбинированного воздействия на продуктивный пласт**

А. Р. Галимзянова, Р. Н. Гатауллин

Казанский научный центр РАН

*rustem.acadrome@mail.ru*

*В работе предложен метод комбинированного воздействия на продуктивные пласты, позволяющий интенсифицировать внутрипластовые эффекты и увеличить дебит скважин за счет совмещения волнового и гидродинамического воздействий. В качестве скважинного источника упругих волн предложен проточный излучатель нового типа, работа которого основана на эффекте Коанда. Представлены его конструктивная схема и механизм генерации колебаний давления. Проведено экспериментальное исследование излучателя на стенде, определены амплитудно-частотные характеристик устройства и его оптимальные геометрические параметры. Исследованиями выявлено, что излучатель обеспечивает длительный ресурс эксплуатации и резонансный режим воздействия на продуктивный пласт.*

**Ключевые слова:** комбинированное воздействие, излучатель колебаний, эффект Коанда, волновое воздействие, продуктивный пласт, амплитуда.

A. R. Galimzyanova, R. N. Gataullin

Kazan Science Centre of the Russian Academy of Sciences

## **Research of a Hydrodynamic Emitter for the Combined Action on Productive Formation**

*The paper suggests a method of combined effect on productive formations, which allows to intensify in-situ effects and increase well production by combining wave and hydrodynamic influences. As a borehole source of elastic waves, a new type of flowing emitter is proposed, whose operation is based on the Coanda effect. Its constructional scheme and the mechanism of pressure oscillation are presented. An experimental study of emitter at the test bench was spent, were determined the amplitude-frequency characteristics of the device and its optimal geometric parameters. By studies it is revealed that the emitter provides a long service life and resonant mode of action on the productive formation.*

**Key words:** combined action, emitter of oscillations, Coanda effect, wave action, productive formation, amplitude.

## **Эксплуатация низкодебитных скважин на Уренгойском нефтегазоконденсатном месторождении**

В. В. Александров, С. В. Семенов, С. В. Симонов, П. А. Сайбель

ООО «Газпром добыча Уренгой»

*v.v.aleksandrov@gd-urengoy.gazprom.ru*

*В статье описывается один из способов эксплуатации малодобитных нефтяных скважин на Уренгойском нефтегазоконденсатном месторождении (УНГКМ). При сравнении с постоянным газлифтом экспериментально установлено, что применение периодического газлифта на УНГКМ обеспечивает экономическую эффективность в части увеличения добычи нефти, сокращения потребления рабочего агента, ингибитора парафино- и гидратообразования, значительного уменьшения количества операций по депарафинизации.*

**Ключевые слова:** Уренгойское нефтегазоконденсатное месторождение, фонтанный способ эксплуатации, газлифтный способ эксплуатации, пластовое давление, низкодебитные нефтяные скважины, гидродинамические исследования, тепловая обработка, ингибитор гидратообразования.

V. V. Alexandrov, S. V. Semenov, S. V. Simonov, P. A. Saibel

Gazprom dobycha Urengoy LLC

### **Operation of Low-rate Wells on Urengoy Oil, Gas, Condensate Field**

*The article describes one of the ways to operate low-yield oil wells at the Urengoy oil, gas, condensate field.*

*When compared to constant gas lift, it was experimentally established that the use of periodic gas lift at Urengoy oil, gas, condensate field provides economic efficiency in terms of increasing oil production, reducing the consumption of the working agent, inhibitor of paraffin and hydrate formation, significantly reducing the number of dewaxing operations.*

**Key words:** *Urengoy oil, gas, condensate field, fountain mode of operation, gas-lift mode of operation, formation pressure, low-rate oil wells, hydrodynamic studies, heat treatment, hydrate growth inhibitor.*

### **Анализ рисков возникновения аварийных ситуаций при эксплуатации турбодетандерных агрегатов низкотемпературной сепарации на объектах добычи газа**

Н. А. Лучкин

Омский государственный технический университет

*nikolay.luchkin@gmail.com*

*В статье описаны основные факторы, влияющие на возникновение аварийных (внештатных) ситуаций на компрессорных и дожимных станциях при эксплуатации оборудования. Описан наиболее встречающийся сценарий аварийных ситуаций. В данной работе сделан акцент на самых уязвимых местах эксплуатации технологического энергетического оборудования. Турбодетандеры, используемые при низкотемпературной сепарации в газовой промышленности, помимо несомненных достоинств, также имеют и свои недостатки, которые могут вызвать определенные риски при их эксплуатации технологического оборудования, которое влияет на безопасность технологического процесса.*

**Ключевые слова:** компрессорная станция, турбодетандер, низкотемпературная сепарация, риски, разрушение.

N. A. Luchkin

Omsk state technical university

### **Analysis of the Risks of Emergencies in the Operation of Turboexpanded Units of Low-temperature Separation at Gas Production Facilities**

*In article the main circumstances influencing emergence of the emergency (non-staff) situations at compressor and booster stations are described. The most found scenario of contingency situations is described. Also in this work the emphasis on the most weak spots of operation of a processing power equipment is placed. Turbodetandera, used at the low temperature separation in a gas industry, except undoubted pluses, have also the shortcomings which can*

*cause particular scratches at their operation of processing equipment which influences safety of technological process.*

**Key words:** *compressor station, turbodetander, the low temperature separation, scratches, destruction.*

### **Буровые растворы для прохождения несцементированных грунтов при строительстве подводных переходов трубопроводов**

А. Н. Сапсай<sup>1</sup>, Д. Р. Вафин<sup>2</sup>, Д. А. Шаталов<sup>2</sup>, З. З. Шарафутдинов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ПАО «Транснефть»,

<sup>2</sup>ООО «НИИ Транснефть»,

*ShatalovDA@niitnn.transneft.ru*

*В работе рассмотрены вопросы разработки требований к контрольным параметрам технологических свойств буровых растворов, используемых при строительстве скважин подводных переходов магистральных трубопроводов. Определены основные технологические параметры, необходимые для контроля буровых растворов и их ограничения в процессе строительства скважин большого диаметра применительно к свойствам несцементированных грунтов, проходимых в процессе бурения.*

**Ключевые слова:** *буровой раствор, наклонно-направленное бурение, строительство подводных переходов трубопроводов, технологические параметры бурового раствора.*

A. N. Sapsay<sup>1</sup>, D. R. Vafin<sup>2</sup>, D. A. Shatalov<sup>2</sup>, Z. Z. Sharafutdinov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PJSC Transneft,

<sup>2</sup>ООО НИИ Transneft

### **Drilling Fluids for the Passage of Uncertified Soils in the Construction of Underwater Pipeline Crossings**

*The paper considers the development of requirements for control parameters of technological properties of drilling fluids used in the construction of wells of underwater passages of main pipelines. The main technological parameters necessary for the control of drilling fluids and their limitations in the process of construction of large diameter boreholes with reference to the properties of unconsolidated soils passed during drilling are determined.*

**Key words:** *drilling mud, directional drilling, construction of submerged crossing trunk pipelines, technological parameters of mud.*

### **Разработка устройства оперативной оценки качества моторного масла**

Д. В. Варнаков<sup>1</sup>, В. В. Варнаков<sup>1</sup>, Д. Н. Яшин<sup>1</sup>, М. А. Афонин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ульяновский государственный университет,

<sup>2</sup>Вольский военный институт материального обеспечения,

*maksim.afonin@mail.ru*

*В статье представлены результаты разработки прибора для определения состояния моторного масла. Определена и проанализирована схема функционирования данного прибора при различных*

*состояниях масла. На основе проведенного исследования предлагается устанавливать данный прибор на автотранспортные средства для своевременного определения затемнения моторного масла.*

**Ключевые слова:** моторное масло, анализатор, параметры моторного масла.

D. V. Varnakov<sup>1</sup>, V. V. Varnakov<sup>1</sup>, D. N. Yashin<sup>1</sup>, M. A. Afonin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ulyanovsk State University,

<sup>2</sup>Military Institute of material security, Volsk

**The Device for Assessment of the Condition of Engine Oil on the Basis of its Optical Properties**

*Results of development of the device for definition of a condition of engine oil are given in this article.*

*The scheme of functioning (work) of this device is defined and analyses, at various conditions of oil.*

*On the basis of the conducted research it is offered to install this device on vehicles for timely definition of blackout of engine oil.*

**Key words:** engine oil, state, device, analyzer, measurements, parameters.