

ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№2⁽¹²⁷⁾ 2020

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-127-2

Главный редактор

Б. П. ТУМАНЯН – д.т.н., проф.

Научно-редакционный совет

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

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

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Е. С. Бурыхина, Б. П. Туманян

КЛАССИФИКАЦИЯ И ИСТОЧНИКИ

ОТХОДОВ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....3

ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА

П. М. Тюкилина, Ж. Р. Попова

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА

ДИСТИЛЛЯТНЫХ ВАКУУМНЫХ ФРАКЦИЙ

И ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ

ПРИ ОБЛАГОРАЖИВАНИИ НЕФТЕЙ.....9

ИССЛЕДОВАНИЯ

М. А. Мамедьяров, Ф. М. Велиева,

Ф. Х. Алиева, К. О. Исрафилова

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ

РЕАКЦИИ ЭТЕРИФИКАЦИИ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ

МЕТОДОМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ..... 16

М. А. Силин, Л. А. Магадова, З. А. Шидгинов,

М. А. Черыгова, Г. Р. Кутушева

РАЗРАБОТКА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ

В СКВАЖИНАХ С БОЛЬШИМ СОДЕРЖАНИЕМ ГАЗОВОГО

КОНДЕНСАТА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ С ЗАБОЯ СКВАЖИНЫ.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ

УРЕНГОЙСКОГО ГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ 20

П. А. Борин, М. Г. Задорожный,

А. Л. Цветков, В. Л. Долматов

НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ КОРРОЗИИ ОБОРУДОВАНИЯ

УСТАНОВОК ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ 25

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА

В. Ал. Галиаскаров, С. В. Наумов, Н. М. Кутукова, Ю. А. Филипов,
А. А. Герт, В. В. Вараксин, Ю. В. Шеходанова
ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ОТКРЫТИЯ НОВЫХ
НЕФТЕГАЗОВЫХ ЗАЛЕЖЕЙ В РИФЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ
КУЮМБИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ..... 30

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

С. Т. Закенов, Л. К. Нуршаханова
ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ
И ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИМЕРНОГО ЗАВОДНЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЛАМКАС 38

Х. М. Гамзаев
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ОЧАГА
ВНУТРИПЛАСТОВОГО ГОРЕНИЯ В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ..... 41

Ю. В. Штырлов, К. А. Овчинников
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО
РАЗРЫВА ПЛАСТА НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ 45

ОБОРУДОВАНИЕ

Л. М. Ахметзянов
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ
НАЗЕМНОГО НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ДОБЫВАЮЩЕГО ФОНДА СКВАЖИН 48

ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА

Р. В. Агинеи, Д. А. Махно
ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ПОДДЕРЖАНИЯ
ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ТРУБОПРОВОДОВ
ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СМЕСИ СЖИЖЕННЫХ
УГЛЕВОДОРОДОВ В РАБОЧЕМ ДИАПАЗОНЕ 51

Д. О. Буклешев, Н. Г. Яговкин
ЛАБОРАТОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРА
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТРЕЩИН НА НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ
ТРУБЫ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА..... 59

РЕЦЕНЗИЯ

В. П. Карпов
НЕФТЯНОЙ МАРАФОН РОССИИ: ТЕХНОЛОГИИ УСПЕХА.
О КНИГЕ А. А. МАТВЕЙЧУКА «ОЧЕРКИ ИСТОРИИ
НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ» 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:
119991, ГСП-1, Москва, В-296,
Ленинский просп., 65. РГУ нефти и газа
им. И. М. Губкина
Тел./факс: (499) 507-80-45
e-mail: tng98@list.ru

Интернет: <http://www.nitu.ru>

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

№2⁽¹²⁷⁾ 2020

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

Классификация и источники отходов нефтяной промышленности

Е. С. Бурыхина, Б. П. Туманян

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

bortum@mail.ru

В результате деятельности по добыче, переработке, транспортировке и хранении нефти образуются различные твердые отходы и выброс этих отходов может оказывать неблагоприятное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. На нефтеперерабатывающих заводах образуются твердые отходы и шламы (от 3 до 5 кг на 1 т перерабатываемой нефти), 80% которых можно считать опасными из-за присутствия токсичных органических веществ и тяжелых металлов. Среди твердых отходов особое внимание уделяется нефтяным остаткам. В данном исследовании приведена классификация отходов нефтяной промышленности, описаны источники их возникновения и факторы, делающие данные отходы опасными для окружающей среды.

Ключевые слова: нефтешлам, отходы нефтяной промышленности, нефтепереработка, токсичность, канцерогенность.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-127-2-3-8

E. Burykhina, B. P. Tumanyan

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Classification and Sources of Oil Industry Wastes

As a result of oil production, refining, transportation and storage, various solid wastes are generated and the release of these wastes can have an adverse effect on the environment and human health. Solid wastes and oil sludges are generated at refineries (from 3 to 5 kg per tonne of refined oil), 80% of which can be considered hazardous due to the presence of toxic organic substances and heavy metals. Among solid waste, special attention is paid to oil residues. This study provides a classification of oil industry wastes, describes the sources of their occurrence and factors that make these wastes hazardous to the environment.

Key words: oil sludge, oil industry waste, oil refining, toxicity, carcinogenicity.

Закономерности изменения качества дистиллятных вакуумных фракций и дорожных битумов при облагораживании нефтей

П. М. Тюкилина, Ж. Р. Попова

ПАО «Средневолжский научно-исследовательский институт по нефтепереработке»

TukilinaPM@svniinp.ru

Проведены исследования изменения качества дистиллятных фракций вакуумной перегонки и дорожных битумов при различных содержаниях легких нефтей в перерабатываемой среднетрубной нефти. На примере смешения нефтей Покровского и Сорочинско-Николинского месторождений в соотношениях 90:10 – 70:30 проведены эксперименты, моделирующие в лабораторных условиях атмосферную и вакуумную перегонку полученных смесей, окисление остатков вакуумной перегонки и получение образцов окисленных битумов. Установлено, что облагораживание средней нефти легкими нефтями позволяет увеличивать отборы светлых фракций не ухудшая их свойства, однако приводит к перераспределению групп соединений в

тяжелых остатках, изменению их структуры и свойств. Вовлечение 10–30% легкой нефти в переработку приводит к снижению деформативности битумов при низких температурах и когезии, оцениваемой динамической вязкостью. Показано, что производство дорожных битумов в условиях облагораживания нефтяного сырья возможно при реализации мер, направленных на подбор компонентов, способных компенсировать дефицит тяжелых ароматических и асфальтено-смолистых соединений, а также серы в непригодном для производства битумов гудроне, в том числе в условиях работы битумных установок на привозных модификаторах с организацией их размещения и дозирования в технологический процесс.

Ключевые слова: нефтяной дорожный битум, легкая нефть, облагораживание нефти, твердые парафины.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-127-2-9-15

P. M. Tyukilina, J. R. Popova

Middle Volga Oil Refining Research Institute JSC

The Regularities of Changes in the Quality of the Vacuum Distillate Fractions and Road Bitumen for Oil Refining

This paper presents the results of experimental processes simulating under laboratory conditions atmospheric and vacuum distillation of the obtained necessity, oxidation of residues by vacuum distillation, and obtaining samples of oxidized bitumen through the use of the mixing of oils Pokrovskoe and Sorochinsko-Nikolskoe oil fields in the ratio of 90:10 to 70:30. It is shown that a changes in the quality of distillate fractions of vacuum distillation and road bitumen at different contents of light oils in the processed medium-tube oil. It is established that the refinement of medium oil with light oils allows to increase the selection of light fractions without worsening their properties, but leads to a redistribution of groups of compounds in heavy residues, changing their structure and properties. The involvement of 10-30 % of light oil in the refining process decreases the deformability of bitumen at low temperatures and the cohesion estimated by the dynamic viscosity. It is shown that the production of road bitumen in the conditions of refining of oil raw materials is possible with the selection of components that can compensate for the shortage of heavy aromatic and asphalt-resin compounds, as well as sulfur in unsuitable for the production of bitumen tar.

Key words: oil road bitumen, light oil, oil refining, solid paraffins.

Исследование корреляционной зависимости реакции этерификации янтарной кислоты методом компьютерного моделирования

М. А. Мамедьяров, Ф. М. Велиева, Ф. Х. Алиева, К. О. Исрафилова

Институт нефтехимических процессов НАН Азербайджана

fatma-aliyeva@mail.ru

Проведен ряд экспериментов по синтезу диоктилового эфира янтарной кислоты с применением различных катализаторов и растворителей. На основании данных по компьютерному моделированию найдены оптимальные катализаторы процесса этерификации.

Ключевые слова: янтарная кислота, этерификация, катализатор, оптимизация, моделирование.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-127-2-16-19

M. A. Mammadyarov, F. M. Veliyeva, F. H. Aliyeva, K. O. Israfilova
Institute of Petrochemical Processes named after Y. H. Mammadaliyev
of Azerbaijan National Academy of Science

**Study of the Correlation Dependence of the Succinic Acid Esterification Reaction
by Computer Modeling**

A series of experiments on the synthesis of succinic acid dioctyl ester using various catalysts and solvents were carried out. Based on computer modeling data the optimal catalysts for the esterification process were found.

Key words: succinic acid, esterification, catalyst, optimization, modeling.

Разработка пенообразователя для применения в скважинах с большим содержанием газового конденсата для удаления жидкости с забоя скважины. Опыт применения в условиях Уренгойского газового месторождения

M. A. Силин, Л. А. Магадова, З. А. Шидгинов, М. А. Черыгова, Г. Р. Кутушева
РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина
lubmag@gmail.com

Накопление жидкости в газовых скважинах при снижении дебита газа является одной из основных проблем эксплуатации газовых скважин. Одним из наиболее распространенных методов удаления жидкости с забоя газовых скважин является применение пенообразователей. В РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина разработан пенообразователь, одним из преимуществ которого являются высокие показатели кратности и устойчивости пены при высоком содержании в жидкости углеводородного конденсата. Проведены опытно-промышленные испытания данного пенообразователя на Уренгойском газоконденсатном месторождении. Применение пенообразователя позволило снизить уровень жидкости в стволе скважин и увеличить дебит газа.

Ключевые слова: газовая скважина, вынос воды с забоя газовой скважины, ПАВ, пенообразователь.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-127-2-20-24

M. A. Silin, L. A. Magadova, Z. A. Shidginov, M. A. Cherigova, G. R. Kutusheva
Gubkin Russian State University Of Oil And Gas

Development of the Foamer for Gas Well Deliquification with a High Gas Condensate Content. Results of Application in the Conditions of Urengoykoe Gas Field

Liquid loading in gas wells is known to be one of the main problems of gas well production. One of the most common methods of gas well deliquification is the use of foamers. In Gubkin University a foaming agent has been developed, one of the advantages of which is a high foam stability and foam multiplicity with a high hydrocarbon condensate content. The foamer has been experimentally applied at the Urengoykoe gas and condensate field. The use of the foaming agent allowed decreasing the liquid level in the wellbore and, as a result, increasing the gas flow rate.

Key words: gas well, gas well deliquification, surface-active substance, foamer.

Новые источники коррозии оборудования

установок первичной переработки нефти

П. А. Борин^{1,2}, М. Г. Задорожный², А. Л. Цветков², В. Л. Долматов²

¹РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина,

²ООО «КОЛТЕК-ЭкоХим»

borin@koltech.net

В работе представлена система химико-технологической защиты от коррозии конденсационно-холодильного оборудования установок первичной переработки нефти. Приведено современное представление о химико-технологической защите, описаны источники коррозии, способы и критерии аналитического контроля. Показано, что в последнее время на ряде нефтеперерабатывающих заводов складывается нетипичная ситуация и появляются новые источники коррозии оборудования. Одним из таких источников коррозии является уксусная кислота. Установлено, что существенные изменения в химико-технологической защите оборудования связаны с вовлечением сырья при транспортировке специальных реагентов для увеличения прокачки нефти. При термической деструкции некоторых реагентов происходит выделение уксусной кислоты. Предлагаются способы оптимизации химико-технологической защиты от коррозии оборудования.

Ключевые слова: источники коррозии, мониторинг коррозии, химические методы защиты от коррозии.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-127-2-25-29

P. A. Borin^{1,2}, M. G. Zadorozhnyi², A. L. Tsvetkov², V. L. Dolmatov²

¹Gubkin Russian State University of Oil and Gas,

²LLC KOLTECH-EcoChem

The Newly Opened Corrosive Conditions

in Oil Refinery Distillation Unit Overhead Equipment

The modern chemical procedure for corrosion control at oil refinery distillation unit overhead equipment is reported in the research paper. The modern overview of chemical corrosion sources and protection as well as the ways and criteria of corrosion analytical monitoring are presented by authors. In more recent time it has been noticed the corrosion in oil refinery is not so usual and typical as earlier because of a new source of corrosion, particularly, the acetic acid. The essential technology change in refinery equipment corrosion protection is needed because of certain chemical agents are added to crude oil to improve the crude flow transport through the pipeline. When those chemical agents are exposed to thermal decomposition in oil refinery then acetic acid is formed. The paper suggests the enhanced corrosion control chemical method to protect oil refinery equipment.

Key words: source of corrosion, corrosion monitoring, chemical method to protect corrosion.

Оценка перспектив открытия новых нефтегазовых залежей в рифейских отложениях

Куюмбинского месторождения

В. Ал. Галиаскаров¹, С. В. Наумов¹, Н. М. Кутукова², Ю. А. Филипцов³,

А. А. Герт⁴, В. В. Вараксин⁴, Ю. В. Шеходанова⁴

¹ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз»,

²ПАО «НК Роснефть»,

³Департамент по недропользованию по Центрально-Сибирскому округу (Центрсибнедра),

⁴ООО «Сибирский НТЦ нефти и газа»

gertsibntc@gmail.com

В статье представлен анализ наиболее информативных биомаркеров нефтей и битумоидов нефтематеринских пород Байкитской антеклизы. Построенная на основе переинтерпретации данных работ МОГТ-2D и 3D тектоническая модель позволила провести палеотектонические реконструкции истории формирования структурного плана территории и реализации нефтематеринскими породами своего генерационного потенциала. Выделены углеродистая пачка ирэмэкенской и мадринско-вэдрешевская нефтегазоматеринские толщи, выделены интервалы разреза вероятного распространения других углеродистых нефтегазоматеринских пачек — стратиграфических аналогов карбонатных юрубченской, куюмбинской и, вероятно, юктенской и более молодых карбонатных толщ краевых частей рифейского бассейна осадконакопления. Проведена оценка катагенетической преобразованности органического вещества материнских пород и объема генерированных ими нефти и газа на разных этапах геологического развития территории. Доказан основной вклад в генерацию нефти Куюмбинского месторождения углеродистой пачки ирэмэкенской толщи. По итогам работы выделены новые перспективные ловушки в рифейском комплексе, содержащие не менее 900 млн т нефти. Выполненные расчеты показывают высокий потенциал дальнейшей разработки Куюмбинского месторождения.

Ключевые слова: нефтематеринские толщи, рифейские залежи, оценка ресурсов, система оценки эффективности геологоразведочных работ.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-127-2-30-37

V. A. Galiaskarov¹, S. V. Naumov¹, N. M. Kutukova², Yu. A. Filiptsov³,

A. A. Gert⁴, V. V. Varaksin⁴, Yu. V. Shehodanova⁴

¹LLC «Slavneft-Krasnoyarskneftegaz», ²PJSC «Rosneft Oil Company», ³The Department for Subsoil Use in the Central Siberian District (TsentrSibnedra), ⁴LLC «Siberian Scientific and Technical Petroleum Center»

Assessment of the Prospects for the Discovery of New Oil and Gas Deposits

in Riphean Deposits of Kuyumbinsky Field

The authors presented new data on oil source deposits that served as sources of oil and gas from the Kuyumbinsky field. The analysis of the most informative biomarkers of oils and bitumoids of oil-source rocks of the Baikit antecline is presented. The tectonic model, built on the basis of reinterpretation of the data from the works of MOGT-2D and 3D, made it possible to carry out paleotectonic reconstructions of the history of the formation of the structural plan of the territory and the realization by the source rocks of their generation potential. The carbon bundle of the iremeken and Madrinsko-Vedreshev oil and gas source strata was identified, the intervals of the section of the probable distribution of other carbon oil and gas strata - stratigraphic analogues of the carbonate Yurubchen, Kuyumbin and, probably, Yukten and younger carbonate strata of the Riphean sedimentary basin were identified. The catagenetic transformations of the organic matter of the parent rocks and the volume of oil and gas generated by them at different stages of the geological development of the territory are evaluated. The main contribution to the oil generation of the Kuyumbinsky deposit of the carbon bundle of the iremeken strata has been proved. The promising oil and gas resources are calculated. An assessment of the required exploration volumes was carried out to confirm

the presence of deposits. The levels of oil production are calculated and a feasibility study of the effectiveness of the development of new deposits is carried out. Based on the results of the work, promising new traps were identified in the Riphean complex containing at least 900 million tons of oil. The performed calculations show a high potential for further development of the Kuyumbinskoye field.

Key words: oil source strata, Riphean deposits, resource assessment, system for evaluating the effectiveness of exploration.

Проблемы повышения нефтеотдачи и опыт реализации полимерного заводнения в условиях разработки месторождения Каламкас

С. Т. Закенов, Л. К. Нуршаханова

Каспийский государственный университет технологии

и инжиниринга имени Ш. Есенова, Казахстан

senbek@rambler.ru

В статье рассмотрены проблемы повышения нефтеотдачи трудноизвлекаемых запасов нефти.

Представлены результаты применения полимерного заводнения в условиях разработки месторождения аламкас, одного из возможных эффективных технологий повышения нефтеотдачи пласта обеспечивающих максимальный охват и вытеснение нефти.

Ключевые слова: разработка, нефтеотдача, трудноизвлекаемые запасы, полимер, заводнение, извлечение, вытеснение.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-127-2-38-40

S. T. Zakenov, L. K. Nurshakhanova

Caspian State University of Technology and Engineering named after Sh. Esenovy

Problems of Enhanced Oil Recovery and Experience of Implementation of Polymer Flooding in Terms of Development of Kalamkas

The article presents the problems of increasing oil recovery of hard-to-recover oil reserves, presents some results of the use of polymer flooding in the development of the Kalamkas field, one of the possible effective technologies for increasing oil recovery providing maximum coverage and displacement of oil.

Key words: development, oil recovery, hard-to-recover reserves, polymer, flooding, extraction, displacement.

Моделирование движения очага внутрипластового горения в пористой среде

Х. М. Гамзаев

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

xan.h@rambler.ru

Рассматривается процесс внутрипластового горения, описываемый гиперболическим уравнением первого порядка. Внутрипластовый движущийся очаг горения представляется как подвижный точечный источник тепла, описываемый дельта-функцией. Поставлена задача по определению закона движения очага

внутрипластового горения по заданному дополнительному условию в выходном сечении пласта.

В поставленной обратной задаче сначала дельта-функция аппроксимируется непрерывной функцией, затем строится дискретный аналог задачи с использованием конечно-разностных аппроксимаций.

Для решения полученной разностной задачи предлагается специальное представление, позволяющее найти положение очага внутрипластового горения при каждом дискретном значении временной переменной.

На основе предложенного вычислительного алгоритма были проведены численные эксперименты.

Ключевые слова: внутрипластовое горение, подвижный точечный источник, закон движения источника, аппроксимация дельта-функции, обратная задача.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-127-2-41-44

Kh. M. Gamzaev

Azerbaijan State Oil and Industry University

The Modeling of the Movement of the Hearth In Situ Combustion in Porous Medium

The process of in-situ combustion, described by a first-order hyperbolic equation, is considered. The in-situ moving combustion zone is represented as a moving point source of heat, described by the delta function.

The task is to determine the law of motion of the source of in-situ combustion according to a given additional condition in the output section of the formation. In the posed inverse problem, the delta function is first approximated by a continuous function, and then a discrete analog of the problem is constructed using finite-difference approximations. To solve the obtained difference problem, a special representation is proposed that allows one to find the position of the source of in-situ combustion for each discrete value of the time variable.

Based on the proposed computational algorithm, numerical experiments were carried out.

Key words: in situ combustion, movable point source, law of motion of source, approximation of Delta function, inverse problem.

Технология проведения гидравлического разрыва пласта на месторождениях Самарской области

Ю. В. Штырлов, К. А. Овчинников

Самарский государственный технический университет

yura.shtyrlov@mail.ru

В работе рассмотрена эффективность применения гидравлического разрыва пласта (ГРП) на месторождениях Самарской области. По мере накопления опыта проведения ГРП повышалась эффективность планирования и выполнения работ. ГРП стали использовать не только как способ интенсификации скважин, но и как метод управления разработкой месторождения и повышения коэффициента извлечения нефти, проводя работы по гидроразрыву в скважинах системы поддержания пластового давления с целью увеличения приемистости и управления процессом заводнения на месторождениях, а также во вновь пробуренных или ранее законсервированных скважинах для увеличения коэффициента охвата пласта заводнением.

Ключевые слова: геолого-технические мероприятия, концевое экранирование трещины, обводненность, гидравлический разрыв пласта, асфальтосмолопарафинистые отложения.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-127-2-45-47

Yu. V. Shtyrlov, K. A. Ovchinnikov

Samara State Technical University

The Technology of Hydraulic Fracturing in the Fields of Samara Region

This article is devoted to the study of the effectiveness of the use of various hydraulic fracturing in the fields of the Samara region. In subsequent years, stimulation using hydraulic fracturing was carried out in the wells of the existing fund. With the accumulation of experience in hydraulic fracturing, the efficiency of planning and execution of work increased. They began to use hydraulic fracturing not only as a method of stimulating wells, but also as a method of managing field development and increasing the oil recovery factor (CIN), carrying out hydraulic fracturing in wells of a reservoir pressure maintenance system to increase injectivity and control the waterflooding process in fields, as well as newly drilled or previously mothballed wells to increase the coverage factor of the reservoir by water flooding.

Key words: geological and technical measures, end screening of cracks, water cut, hydraulic fracturing, asphalt tar and paraffin deposits.

Повышение эффективности эксплуатации

наземного нефтепромыслового оборудования добывающего фонда скважин

Л. М. Ахметзянов

НГДУ «Альметьевнефть» ПАО «Татнефть»

ahmetzyanovlm@tatneft.ru

В данной статье рассмотрены технические решения, направленные на оптимизацию производственных процессов в области эксплуатации оборудования добывающего фонда скважин. В процессе эксплуатации наземного оборудования штанговых скважинных насосных установок существует ряд технических проблем оказывающие влияние на эффективность эксплуатации нефтепромыслового оборудования.

К таким проблемам следует отнести подклинивание колонны штанг по причине образования парафина и добычи густой эмульсии, интенсивный износ сальниковых уплотнений по причине нарушения центровки наземного привода.

Ключевые слова: штанговые скважинные насосные установки, привод штангового глубинного насоса, сальник СУСГ.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-127-2-48-50

L. M. Akhmetzyanov

Oil and Gas Production Department «Almetyevneft» PJSC «Tatneft»

Increase Efficiency of Operation of Ground Oilfield Equipment of Well Stock

In this article technical solutions aimed at optimizing production processes in the field of operation of equipment of the production well stock are considered. In the process of operation of ground equipment of rod-type well pumps there are a number of technical problems affecting the efficiency of operation of oilfield equipment. These problems should be classified as: wedging rod string due to the formation of paraffin and the extraction of a thick emulsion, intensive wear of stuffing box seals due to misalignment of the ground drive.

Key words: *rod-type well pumps, drive SHGN, oil seal SUSG.*

Обоснование способа поддержания температурного режима трубопроводов для транспортировки смеси сжиженных углеводородов в рабочем диапазоне

Р. В. Агинеи¹, Д. А. Махно²

¹АО «Гипрогазцентр»,

²Санкт-Петербургский горный университет

elestrago@inbox.ru

В работе рассматривается технология трубопроводного транспорта смеси сжиженных природного газа и газового конденсата и обосновывается способ поддержания температурного режима трубопроводов для транспорта данной смеси с помощью сезонно-действующих охлаждающих устройств (СОУ).

Описывается подбор типа СОУ, проводится анализ опыта применения СОУ на объектах нефтегазовой отрасли. Предлагается и обосновывается техническое решение вопроса обеспечения работы СОУ в летнее время года с помощью вихревой трубы в качестве генератора холода, производится расчет вихревой трубы для обеспечения требуемых рабочих характеристик СОУ при охлаждении трубопровода.

Ключевые слова: смесь сжиженных углеводородов, сезонно-действующее охлаждающее устройство, вихревая трубка, температурный режим низкотемпературного трубопровода.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-127-2-51-58

R. V. Aginei, D. A. Makhno

Oil and Gas Production Department «Almetyevneft» PJSC «Tatneft»

Substantiation of the Method of Maintenance Thermal Regime of Pipelines for Transporting Mixture of Liquid Hydrocarbons in Operating Range

The article provides an overview analysis of technology of pipeline transport of a mixture of liquefied natural gas and gas condensate and substantiates a method of maintaining the temperature state of pipelines for transporting such mixture using seasonal-acting cooling devices (SCD). The selection of the type of SCD is described, an analysis of the experience of using SCD at oil and gas industry facilities is carried out. A technical solution is proposed and justified to ensure the operation of the SCD in the summertime using a vortex tube as a cold generator, a vortex tube is calculated to provide the required operating characteristics of the SCD during cooling of the pipeline.

Key words: mixture of liquefied hydrocarbons, seasonal-acting cooling device, vortex tube, temperature state of low-temperature pipeline.

Лабораторное исследование характера распределения трещин на наружной поверхности трубы магистрального газопровода

Д. О. Буклешев, Н. Г. Яговкин

Самарский государственный технический университет

bukleshev_dima@mail.ru

В статье описан процесс лабораторного исследования характера распределения трещин на наружной поверхности трубы магистрального газопровода. По данным обследования приведены результаты оценки опасности трещин, выбранных для удаления и ремонта заваркой. После проведенной аттестации дефектов коррозионного растрескивания под напряжением (КРН) из отобранных шести катушек была собрана плеть общей длиной, содержащая стресс-коррозионные трещины максимальной глубиной до 9–10 мм и общей длиной дефектов 600–800 мм. При сборке плети все присутствующие дефекты КРН были расположены на катушках единообразно. Сделан вывод, что оставшиеся после ремонта дефекты представляли собой непрерывные цепочки трещин, имеющие следы взаимодействия и объединения, так что дефекты могли упрощенно рассматриваться как единичные трещины, размеры которых при соответствующем давлении могли быть критическими, а сами трещины образовать очаг разрушения.

Ключевые слова: магистральный газопровод, трещина, стресс-коррозионная трещина, наружная поверхность трубы.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-127-2-59-62

D. O. Bukleshev, N. G. Yagovkin

Samara State Technical University

Laboratory Study of Nature of Distribution of Cracks on External Surface of Pipe of Main Gas Pipeline

The article describes the process of laboratory research on the nature of the distribution of cracks on the outer surface of the pipe of the main gas pipeline. According to the survey, the author presents the results of the assessment of the risk of cracks selected for removal and repair by welding. After the certification of CRS defects from a selected six coils, a whip was assembled with a total length of about 15 m, containing stress-corrosion cracks with a maximum depth of 910 mm (taking into account possible determination error) and a total length of defects (600-800) mm. When assembling the whip, all the present defects of the CRN were located on the coils uniformly (according to the conventional dial). The author came to the conclusion that the defects remaining after repair were continuous chains of cracks with traces of interaction and merging, so that defects could simply be considered as single cracks, the dimensions of which, with appropriate pressure, could be critical, and the cracks themselves could form a source of destruction.

Key words: gas pipeline, crack, stress-corrosion crack, outer surface of the pipe.