

ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№1⁽¹³²⁾ 2021

DOI: 10.32935/1815-2600-2021-132-1

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)

Журнал издается в Российском
государственном университете
нефти и газа им. И. М. Губкина

СОДЕРЖАНИЕ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

К. А. Овчинников, Е. А. Симакова

ОБЗОР ПРИМЕНЯЕМЫХ В МИРЕ

И ПЕРСПЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОСУШКИ ГАЗА..... 3

ИССЛЕДОВАНИЯ

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

РАЗДЕЛЕНИЕ НЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ

ДИНАМИЧЕСКОЙ МЕМБРАНОЙ С ПОВЕРХНОСТНЫМ

СЛОЕМ ИЗ ПОЛИСТИРОЛА 10

Ж. С. Касенова

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ МЕЖДУ ВОДНОЙ

И НЕФТЯНОЙ ФАЗАМИ..... 15

Т. С. Смирнова, В. А. Широков, А. А. Запорожская

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕРМИЧЕСКИХ

И ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ

НА СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА

ТОРФЯНЫХ МАТЕРИАЛОВ..... 19

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА

Нгуен Тиен Тхинь

НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ В ЦЕНТРЕ

БАССЕЙНА ШОНХОНГ СЕВЕРНОГО

КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ШЕЛЬФА ВЬЕТНАМА 25

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

В. А. Новиков

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КИСЛОТНОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ ПОСТРОЕНИЯ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ, УЧИТЫВАЮЩИХ
ТЕХНОЛОГИЮ И ИСПОЛЬЗУЕМУЮ КОМПОЗИЦИЮ..... 30

Я. А. Коханчик, Н. А. Шостак

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
НЕСОВМЕСТИМЫХ ВОД В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖАНИЯ
ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ 36

ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА

И. А. Тарарычкин

СТОЙКОСТЬ РЕМОНТИРУЕМЫХ СИСТЕМ
ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА
К ПОВРЕЖДЕНИЯМ ЭЛЕМЕНТОВ СЕТЕВОЙ СТРУКТУРЫ..... 41

С. А. Шкулов, И. В. Шишкин, А. С. Кузьбожев,
И. Н. Бирилло, П. А. Кузьбожев

РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ
ОСОБЕННОСТЕЙ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДОВ СРАВНЕНИЯ
ДЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМАХ
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ГАЗОПРОВОДОВ
НА МЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ 48

АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Д. В. Нелюбов, Л. П. Семихина, М. И. Фахрутдинов,
А. Н. Комерзан, А. Б. Зобов, С. А. Калинин

ОЦЕНКА ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ ТОПЛИВ
ДЛЯ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ 54

ОБОРУДОВАНИЕ

В. В. Шалай, М. О. Мызников,
М. И. Кононова, Д. М. Айдульдинов

ОБОБЩЕННЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ 62

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

№1⁽¹³²⁾ 2021

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 применяемых в мире и перспективных методов осушки газа

К. А. Овчинников¹, Е. А. Симакова²

¹Самарский государственный технический университет,

²ООО «Арктик СПГ 2», г. Москва

ovchinnikov.ka@samgtu.ru

Удаление воды из природного газа является одним из наиболее эффективных методов, широко используемых в процессах предварительной обработки добываемого флюида, необходимых для предотвращения промышленных проблем, таких как коррозия и образование гидратов. В статье рассмотрены методы осушки природного газа, наибольшее внимание уделено абсорбционной осушке и современным новшествам этого метода, как наиболее распространенного в мировой практике.

Ключевые слова: осушка, природный газ, гликоль, абсорбция, адсорбция, конденсация, твердый осушитель, молекулярное сито, биосорбент, сверхзвуковой сепаратор.

DOI: 10.32935/1815-2600-2021-132-1-3-9

К. А. Ovchinnikov¹, E. A. Simakova²

¹Samara State Technical University,

²LLC “Arctic LNG 2”, Moscow

Review of Applied and Promising Methods of Gas Dehydration

The removal of water from natural gas is one of the most effective methods widely used in pretreatment processes of the extracted fluid, necessary to prevent industrial problems such as corrosion and hydrate formation. In this article, the methods of natural gas drying are considered, the greatest attention is paid to absorption drying and modern innovations of this method, as the most common in the world practice.

Key words: *dehydration, natural gas, glycol, absorbtion, adsorbtion, condensation, solid desiccant, molecular sieve, biosorbent, supersonic separator.*

Разделение нефтяной эмульсии динамической мембраной с поверхностным слоем из полистирола

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

Казанский (Приволжский) федеральный университет

denr3@yandex.ru

В работе исследованы параметры процесса разделения нефтяной эмульсии с помощью динамической мембраны ультрафильтрации ПТФЭг-ПСд. Полимерная мембрана с динамическим слоем из частиц полистирола с размерами от 55 до 72 нм получена на подложке из гидрофильного политетрафторэтилена (ПТФЭ). Результаты сканирующей электронной микроскопии показали образование на поверхности мембраны слоя из сферических частиц полистирола. Исследованы такие свойства динамической мембраны, как пористость, влагоемкость и смачиваемость. После нанесения слоя полистирола установлено повышение гидрофобности поверхностного слоя мембраны. Задерживающая способность мембран по нефтепродуктам из 1%-ной нефтяной эмульсии составила 96,4% при удельной производительности 113 дм³/м²·ч, что не уступает показателям коммерческой мембраны ультрафильтрации марки УПМ-100. Размеры частиц дисперсной фазы в 1%-ной нефтяной эмульсии распределены в диапазоне от 229 до 1476 нм. После

разделения эмульсии динамической мембраной в фильтрате обнаружены частицы нефти с размерами от 134 до 236 нм, что указывает на удаление основной массы дисперсной фазы из эмульсии мембранами ультрафильтрации.

Ключевые слова: сточные воды, нефтепродукты, эмульсия, динамическая мембрана, ультрафильтрация, политетрафторэтилен, полистирол.

DOI: 10.32935/1815-2600-2021-132-1-10-14

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

Kazan (Volga region) Federal University

Separation of Oil Emulsion with Dynamic Membrane with Surface Layer of Polystyrene

In this paper, we studied the parameters of the process of separation of oil emulsion using a dynamic membrane of ultrafiltration PTFEG-PSd. A polymer membrane with a dynamic layer of polystyrene particles with sizes from 55 to 72 nm was obtained on a substrate of hydrophilic polytetrafluoroethylene (PTFE). The results of scanning electron microscopy showed the formation of a layer of spherical polystyrene particles on the membrane surface.

The properties of a dynamic membrane were studied: porosity, moisture capacity, and wettability. After applying the polystyrene layer, an increase in the hydrophobicity of the surface layer of the membrane was established.

For membrane separation, a 1% oil emulsion was prepared by dispersing the carbonaceous oil. The retention capacity of membranes for oil products from 1% oil emulsion was 96.4%, with a specific productivity of 113 dm³/m²·h, which is not inferior to the performance of a commercial UPM-100 ultrafiltration membrane. Particle sizes of the dispersed phase in a 1% oil emulsion are distributed in the range from 229 to 1476 nm, after separation of the emulsion by a dynamic membrane, oil particles with sizes from 134 to 236 nm were detected in the filtrate, which indicates the removal of the bulk of the dispersed phase from the emulsion by ultrafiltration membranes.

Key words: sewage, oil products emulsion, dynamic membrane, ultrafiltration, polytetrafluoroethylene, polystyrene.

Исследование распределения ингибиторов коррозии между водной и нефтяной фазами

Ж. С. Касенова

Инновационный евразийский университет, г. Павлодар, Казахстан

zhanar.kassenova@gmail.com

Исследован характер распределения между водной и углеводородной средами таких ингибиторов коррозии как этоксилированный амин и фосфатный эфир. Концентрации ингибиторов были определены при помощи колориметрии и индуктивно-связанной плазменной спектроскопии. Характер распределения был изучен при различных значениях обводненности, углеводородной фазы, концентрации для того, чтобы определить эффект названных факторов. Результаты экспериментов показали, что с уменьшением обводненности часть ингибитора фосфатного эфира была потеряна из водной фазы. Фосфатный эфир показал значительный синергетический эффект с другими азотсодержащими соединениями. Этоксилированный амин распределяется в основном в водной среде независимо от условий.

Ключевые слова: коррозионные ингибиторы, обводненность, колориметрия, ICP-OES спектроскопия, этоксилированный амин, фосфатный эфир.

DOI: 10.32935/1815-2600-2021-132-1-15-18

Zh. S. Kassenova

Innovative Eurasian University

Study of Portioning of Corrosion Inhibitors between Water and Oil Phases

Partitioning behaviours of commercial inhibitors like ethoxylated amine and phosphate ester were studied by carrying out partitioning tests and determining the concentration of the inhibitors by conventional colorimetry method and Inductively Coupled Plasma spectroscopy. The tests were performed using various water cuts, hydrocarbon phases, and concentrations in order to find out the effects of these factors. Ethoxylated amine distributed itself mostly into aqueous phase regardless of the conditions. Comparison of partitioning behaviour of phosphate ester in low and high water cut mixtures resulted in some loss of the inhibitor from bulk water phase as water cut decreased. Phosphate ester inhibitor showed significant synergistic effect with other nitrogenous compounds during the partitioning experiments.

Key words: *corrosion inhibitors, water cut, colorimetry, ICP-OES spectrometry, ethoxylated amine, phosphate ester.*

Исследование влияния термических и химических методов обработки на сорбционные свойства торфяных материалов

Т. С. Смирнова, В. А. Широков, А. А. Запорожская

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

wlasjashka@mail.ru

Статья посвящена обработке торфяного материала из разных областей России в качестве экологичного, доступного и дешевого сорбента при ликвидации нефтезагрязнений. В работе представлены результаты исследования торфяных материалов, обработанных термическим и химическим методами. В качестве показателей, определяющих эффективность обработки, были исследованы нефтеемкость, адсорбционная активность и гидрофобность. Проведен анализ полученных данных с интерпретацией результатов. Рассмотрены перспективы дальнейшей работы в этом направлении.

Ключевые слова: торфяные материалы, сорбент, методы обработки, нефтеемкость, адсорбционная активность, гидрофобность.

DOI: 10.32935/1815-2600-2021-132-1-19-24

T. S. Smirnova, V. A. Shirokov, A. A. Zaporozhskaya

National University of Oil and Gas «Gubkin University»

The Research of Thermal and Chemical Treatment Methods Influence on Sorption Properties of Peat Materials

The article is about the processing of peat material from different Russian regions as an environmental-friendly and available sorbents for the oil spill response. The paper presents the results of peat materials research. Peat materials were processed by thermal and chemical methods. Oil intensity, adsorption activity and hydrophobicity were investigated as indicators of the processing efficiency. The data analysis obtained with the interpretation of the results and prospects for further work in this way are given in the article.

Key words: *peat materials, sorbent, treatment methods, capacity for oil, activity of adsorbent, hydrophobic property.*

Нефтегазоносность в центре бассейна Шонхонг северного континентального шельфа Вьетнама

Нгуен Тиен Тхинь

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

think196@gmail.com

Осадочный бассейн Шонхонг является одним из крупнейших кайнозойских нефтегазосодержащих осадочных бассейнов, в котором центр бассейна занимает большую часть. Он имеет протяженность от блока 105 к блоку 115. В статье описано геологическое строение, история геологического развития, перспективы нефтегазоносности, характеристики пород-коллекторов центрального бассейна, где толщина отложений бассейна достигает более 16 тыс. м.

Ключевые слова: бассейн Шонхонг, центр бассейна, глиняный диапир, песчаники, алевролиты, углекислый газ.

DOI: 10.32935/1815-2600-2021-132-1-25-29

N. T. Think

National University of Oil and Gas «Gubkin University

Petroleum Potential in the Center of Song Hong Basin of the Northern Continental Shelf Vietnam

The sedimentary basin Song Hong is one of the largest Cenozoic oil and gas bearing sedimentary basins, in which the center of the basin covers a large part. It elongates from block 105 to block 115. This article presents the geological structure, history of geological development, oil and gas potential and characteristics of reservoirs of the central basin, where the thickness of the basin deposits reaches more than 16 000 m.

Key words: Song Hong basin, basin center, shale diapir, sandstones, siltstones, CO₂.

Прогнозирование эффективности кислотного воздействия на основе построения математических моделей, учитывающих технологию и используемую композицию

В. А. Новиков

Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Пермь

novikov.vladimir.andr@gmail.com

Кислотная обработка является одним из наиболее изученных методов интенсификации притока в карбонатных коллекторах. Тем не менее, предприятия-недропользователи сталкиваются с проблемой снижения плановых дебитов скважин после подобных мероприятий, что обусловлено рядом причин геологического и технологического характера. Их учет при планировании воздействия и прогнозировании эффективности возможен посредством анализа фактических промысловых материалов с применением методов математической статистики. В работе на примере месторождения южной части Пермского выделены факторы, оказывающие влияние на эффективность кислотных обработок, получен ряд многомерных моделей, учитывающих их взаимовлияние друг на друга и позволяющих определять результат мероприятия.

Ключевые слова: карбонатный коллектор, кислотная обработка, геолого-физические факторы, пошаговый регрессионный анализ.

DOI: 10.32935/1815-2600-2021-132-1-30-35

V. A. Novikov

LUKOIL-Engineering Limited PermNIPIneft Branch Office in Perm

Forecasting Efficiency of Acid Impact on the Basis of Construction of Mathematical Models Taking into Account the Technology and Used Composition

Acid treatment is one of the most studied methods of stimulation of inflow in carbonate reservoirs.

Nevertheless, enterprises are faced with the problem of reducing the planned production rates of wells after such events, which is due to geological and technological reasons. Taking them into account when planning impact and predicting effectiveness is possible by analyzing actual production materials using mathematical statistics methods. In this paper, using the example of a oil field in the southern part of Perm region, the main factors that influence the efficiency of acid treatments are identified, a number of multidimensional models are obtained that take into account their mutual influence and allow determining the result of a geological and technical measure.

Key words: carbonate reservoir, acid treatment, geological and physical factors, step-by-step regression analysis.

Предотвращение осложнений при использовании несовместимых вод в системе поддержания пластового давления

Я. А. Коханчик, Н. А. Шостак

Кубанский государственный технологический университет

kokhanchikyaros@mail.ru

Актуальной задачей при эксплуатации системы поддержания пластового давления является прогнозирование и мониторинг состояния внутренней поверхности трубопроводов и общего количества образующихся отложений. В статье на примере Талаканского месторождения рассмотрен механизм образования солей карбонатной и сульфатной групп в процессе смешивания пластовых и артезианских вод, являющихся несовместимыми при их использовании в системе поддержания пластового давления.

Рассмотрен механизм образования соединений железа при смешивании вод с различными значениями рН.

Показано влияние бактериологической зараженности на увеличение количества сульфидов железа в промысловых средах, а также развитие биокоррозии оборудования. Рассмотрены особенности биозаражения промысловой системы трубопроводов в условиях низкой пластовой температуры.

Отмечены наиболее перспективные методы борьбы с солеотложениями и биокоррозией в условиях низких температур промысловых сред.

Ключевые слова: картезианская вода, биокоррозия металла, кристаллообразование, несовместимость вод, пластовая вода, солеотложения, сульфатвосстанавливающие бактерии.

DOI: 10.32935/1815-2600-2021-132-1-36-40

Ya. A. Kokhanchik, N. A. Shostak
Kuban State Technological University

Prevention of Complications When Using the Incompatible Waters in the System Reservoir Pressure Maintenance

A pressing task in the operation of a reservoir pressure maintenance system is the prediction and monitoring of the state of the internal surface of pipelines and the total amount of sediment. The article examines the mechanism of formation of salts of carbonate and sulphate groups in the process of mixing reservoir and artesian waters, which are incompatible, when used in the system for maintaining reservoir pressure. The mechanism of formation of iron compounds when mixing waters with different pH values is considered. The effect of bacteriological contamination of the production media on the increase in the amount of iron sulfides in the production media, as well as the development of equipment biocorrosion is shown. The features of biodegradation of the field pipeline system under conditions of low reservoir temperatures are considered. The most promising methods of dealing with scaling and biocorrosion under conditions of low temperatures of field fluids are noted.

Key words: artesian water, crystal formation, formation water, metal bio-corrosion, scaling, sulfate reducing bacteria, water incompatibility.

Стойкость ремонтируемых систем трубопроводного транспорта к повреждениям элементов сетевой структуры

И. А. Тарарычкин

Луганский национальный университет им. В. Даля
donbass_8888@mail.ru

Показано, что множество всех линейных элементов трубопроводной системы можно разделить на пять подмножеств G1...G5 в зависимости от того какие конкретно узлы соединяет тот или иной трубопровод. Установлено, что наибольшее влияние на рост значений показателя стойкости оказывает эффект увеличения количественного состава подмножества G1, а наименьшее — увеличение состава подмножества G5. При этом степень влияния снижается по мере перехода от элементов подмножества G1 к G5. При проведении ремонтных операций из состава действующей системы обычно исключают отдельные фрагменты или трубопроводы. Такие структурные применения могут привести к ситуации, когда случайное повреждение нескольких или даже одного трубопровода приведет к отключению от источника некоторых потребителей. Указанную особенность следует учитывать при планировании, подготовке и проведении ремонтных работ. Доказано существование рациональных и иррациональных сетевых структур, характеризующихся наибольшей и наименьшей стойкостью к прогрессирующим повреждениям. Планирование и организацию ремонтных работ систем трубопроводного транспорта рекомендуется осуществлять с предварительной оценкой их стойкости к прогрессирующим повреждениям и учетом возможности использования рациональных сетевых структур.

Ключевые слова: трубопровод, ремонт, повреждение, сеть, авария, стойкость.

DOI: 10.32935/1815-2600-2021-132-1-41-47

I. A. Tararychkin

Lugansk National University named after V. Dahl

Resistance of Repaired Pipeline Transport Systems to Damage to Network Structure Elements

It is shown that the set of all linear elements of the system can be divided into 5 subsets G1...G5, depending on which specific nodes a particular pipeline connects. It was established that the greatest influence on the growth of resistance index values is exerted by the effect of an increase in the quantitative composition of the subset G1, and the smallest one is the increase in the composition of the subset G5. In this case, the degree of influence decreases with the transition from the elements of the subset G1 to G5. During repair operations, individual fragments or pipelines are usually excluded from the current system. Such structural applications can lead to a situation where accidental damage to several or even one pipeline will lead to disconnection of some consumers from the source. The specified feature should be taken into account when planning, preparing and conducting repair work. The existence of rational and irrational network structures, characterized by the greatest and least resistance to progressive damage, is proved. The planning and organization of repair work of pipeline transport systems is recommended to be carried out with a preliminary assessment of their resistance to progressive damage and taking into account the possibility of using rational network structures.

Key words: pipeline, system, repair, structure, damage, network, accident, resistance.

Разработка и апробация методики оценки особенностей работы электродов сравнения длительного действия в системах электрохимической защиты газопроводов на мерзлых грунтах

С. А. Шкулов, И. В. Шишкин, А. С. Кузьбожев, И. Н. Бирилло, П. А. Кузьбожев

Филиал ООО «Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта

s.shkulov@sng.vniigaz.gazprom.ru

Актуальным вопросом контроля параметров электрохимической защиты газопроводов является уточнение параметров электродов сравнения длительного действия на мерзлых грунтах. Проблемой является нарушение электролитического контакта между электродом сравнения длительного действия и встроенным датчиком потенциала при промерзании вмещающего грунта, что приводит к искажению получаемых данных или невозможности их снятия. В работе проведены исследования основных эксплуатационных параметров электродов сравнения длительного действия в многолетнемерзлых, промерзающих и оттаивающих грунтах.

Ключевые слова: газопровод, мерзлый грунт, электрохимическая защита, электрод сравнения длительного действия.

DOI: 10.32935/1815-2600-2021-132-1-48-53

S. A. Shkulov, I. V. Shishkin, A. S. Kuzbozhev, I. N. Birillo, P. A. Kuzbozhev

Branch of Gazprom VNIIGAZ LLC in Ukhta

Development and Testing of the Methodology for Assessing Features of the Operation of Long-Acting Comparison Electrodes in Electrochemical Protection Systems for Gas Pipelines in Frozen Soils

Current problem of monitoring parameters of the electrochemical protection of gas pipelines is to clarify parameters of long-acting comparison electrodes on frozen soils. The problem is the violation of the electrolytic contact between the long-acting reference electrode and the built-in potential sensor during freezing of the surrounding soil, which leads to a distortion of the data obtained or the impossibility of taking them. The article describes the study of the main operational parameters of long-acting comparison electrodes in permafrost, freezing and thawing soils.

Key words: *gas pipeline, frozen ground, electrochemical protection, long acting reference electrode.*

Оценка воспламеняемости топлив для судовых дизельных двигателей

Д. В. Нелюбов¹, Л. П. Семихина², М. И. Фахрутдинов¹,

А. Н. Комерзан³, А. Б. Зобов³, С. А. Калинин³

¹ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»,

²Тюменский государственный университет,

³ФГАУ «ВИТ «Эра»

nelyubov_dv@mail.ru

Исследовано влияние фракционного и компонентного состава судовых топлив иностранного производства на показатели качества, характеризующие воспламеняемость и эффективность их сгорания в поршневых дизельных двигателях. Показано, что применение судовых топлив с повышенной плотностью в двигателях, специфицированных для эксплуатации на автомобильном дизельном топливе, может привести к снижению эффективности сгорания топлива, повышению дымности отработавших газов и повышенной вероятности отказов техники. При этом, применение в составе судовых топлив метиловых эфиров жирных кислот (FAME) в концентрациях не более 1% мас. положительно влияет на их воспламеняемость и эффективность сгорания, что в совокупности с данными других исследований о влиянии указанных концентраций FAME на эмульгируемость и смазывающую способность указывает на возможность краткосрочного применения таких топлив. Экспериментально обоснована целесообразность применения предложенного расчетного метода оценки воспламеняемости и эффективности сгорания судовых топлив. Показано, что данный метод более адекватен и чувствителен для оценки указанных свойств судовых топлив утяжеленного фракционного состава и топлив с содержанием биоконпонентов (FAME), предназначенных для применения в поршневых двигателях, чем стандартный метод оценки цетанового индекса по ГОСТ 27768.

Ключевые слова: *воспламеняемость, судовые топлива, эффективность сгорания, дизельные двигатели, метиловые эфиры жирных кислот.*

DOI: 10.32935/1815-2600-2021-132-1-54-61

D. V. Nelyubov¹, L. P. Semihina², M. I. Fahrutdinov¹, A. N. Komersan³, A. B. Zobov³, S. A. Kalinin³

¹25th State Research Institute of Chemmotology, Russian Ministry of Defense,

²Tyumen State University,

³Military Innovation Technopolis “ERA”

Evaluation of Combustibility of Fuels for Marine Diesel Engines

There were studied the influence of composition of foreign marine fuels on its quality indexes which estimate the combustibility and combustion efficiency of this fuels in the marine reciprocators.

It was found that using the high-density fuels in the engines of marine technique, which specified for exploitation on the automotive diesel fuels, can be the cause of decreasing the combustion efficiency, increasing of smokiness of exhaust gases and facility of technique's failure. Using of methyl esters of fatty acids in the marine fuel's composition in concentrations until 1 mass percent influents positively on combustibility and combustion efficiency. This result in the aggregate of results of other researches of influence these concentrations of FAME on the emulsification and lubricity of marine fuels follows to possibility of its short-time using marine technique. Experimentally proved the necessity of offered calculating method which estimates the combustion efficiency and combustibility of marine fuels. It was found that this method is more adequate and sensitive for estimation of those properties of heavy marine diesel fuels and petroleum diesel fuels with the FAME contention then the method of estimation of Cetane Index (GOST 27768).

Key words: *combustibility, marine fuels, combustion efficiency, diesel engines, methyl esters of fatty acids.*

Обобщенный показатель эффективности использования насосного оборудования

В. В. Шалай, М. О. Мызников, М. И. Кононова, Д. М. Айдульдинов

Омский государственный технический университет

rita.kononova.94@mail.ru

Статья посвящена оценке эффективности эксплуатации магистральных нефтепроводов. На основе анализа был получен обобщенный показатель эффективности использования насосного оборудования, который позволяет спрогнозировать эффективность эксплуатации насосного оборудования в целом на технологическом участке нефтепровода. Также представлены основные составляющие показателя.

Ключевые слова: *нефтепродукты, энергоэффективность, насос, загрузка нефтепровода.*

DOI: 10.32935/1815-2600-2021-132-1-62-64

V. V. Shalai, M. O. Myznikov, M. I. Kononova

Omsk State Technical University

Generalized Indicator of Efficiency of Use of Pumping Equipment

The article is devoted to assessing the efficiency of operation of trunk oil pipelines. Based on the analysis, a generalized indicator of the efficiency of use of pumping equipment was obtained, which allows us to predict the efficiency of operation of pumping equipment as a whole on the technological section of the pipeline.

The article also presents the main components of the indicators.

Key words: *oil products, energy efficiency, pump, loading of the pipeline.*