

ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№6⁽¹⁴⁹⁾ 2023

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-149-6

Главный редактор

Б. П. ТУМАНЯН – д.т.н., проф.

Научно-редакционный совет

А. Ф. ВИЛЬДАНОВ – д.т.н., проф.

А. И. ГРИЦЕНКО – д.т.н., проф.

А. Н. ДМИТРИЕВСКИЙ – д.г.-м.н.,
проф.

О. Н. КУЛИШ – д.т.н., проф.

А. Л. ЛАПИДУС – д.х.н., проф.

ЛИ ГО ЮЙ – проф. (Китай)

Н. А. МАХУТОВ – д.т.н., проф.

Б. П. ТОНКОНОГОВ – д.х.н., проф.

К. ТРАВЕР – проф. (Франция)

В. А. ХАВКИН – д.т.н., проф.

М. ЦЕХАНОВСКА – д.т.н., проф.
(Польша)

Head Editor

B. P. TUMANYAN – Dr. Eng. Sci., prof.

Editorial Board

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

A. I. GRITSENKO – Dr. Eng. Sci., prof.

A. N. DMITRIEVSKY –

Dr. Geo.-Min. Sci., prof.

O. N. KULISH – Dr. Eng. Sci., prof.

A. L. LAPIDUS – Dr. Chem. Sci., prof.

LI GO IUY – prof. (China)

N. A. MAKHUTOV – Dr. Eng. Sci., prof.

B. P. TONKONOGOV –

Dr. Chem. Sci., prof.

Ch. TRAVERS – prof. (France)

V. A. KHAVKIN – Dr. Eng. Sci., prof.

M. TSEKHANOVSKA –

Dr. Eng. Sci., prof. (Poland)

СОДЕРЖАНИЕ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

М. А. Лурье

О ПРОТВОСТОЯНИИ УГЛЕВОДОРОДНОЙ И «ЗЕЛеноЙ»
ЭНЕРГЕТИК. ИСТОЧНИКИ И СОСТАВ НЕФТИ И УГЛЯ 3

ПОДГОТОВКА НЕФТИ И ГАЗА

А. В. Поваров, Ю. Е. Трушин

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ ГАЗА..... 11

ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА

Ю. А. Гужель

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ АЗОТНО-ГЕЛИЕВОЙ СМЕСИ
ИЗ ПРИРОДНОГО ГАЗА МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ..... 16

А. Б. Гасанова, Г. С. Мухтарова, З. М. Ибрагимова

ПОЛУЧЕНИЕ БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ
В ПРОЦЕССЕ ГИДРОКРЕКИНГА МАЗУТА 19

ИССЛЕДОВАНИЯ

В. З. Абдрахимов, Е. С. Абдрахимова

ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ШЛАМА НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОКАЗАТЕЛИ
И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ ЛЕГКОВОСНОГО КИРПИЧА
НА ОСНОВЕ НЕКОНДИЦИОННОЙ ГЛИНЫ..... 24

А. Б. Голованчиков, Н. А. Прохоренко, А. А. Шурак, Н. А. Меренцов
АППРОКСИМАЦИЯ РАВНОВЕСНОЙ ЗАВИСИМОСТИ
БИНАРНОГО КИПЯЩЕГО РАСТВОРА
МОДИФИЦИРОВАННЫМИ СТЕПЕННЫМИ УРАВНЕНИЯМИ 29

А. Ю. Лыкова, А. Н. Кабиров, Р. Т. Горданов, А. А. Оганесян
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПАДА ГИДРАТА МЕТАНА
ПУТЕМ ЗАКАЧКИ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ..... 33

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА

В. А. Блинов, О. В. Тюкавкина, М. В. Чарупа
ИСПЫТАНИЕ ПЛАСТОВ НА КАБЕЛЕ КАК МЕТОД ОПЕРАТИВНОГО
УТОЧНЕНИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ
И ОЦЕНКИ ЗАПАСОВ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ЭТАПЕ
ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ..... 38

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

В. С. Вербицкий, М. А. Сулейманов, О. А. Цой,
И. В. Кузьмин, И. В. Грехов
ОЦЕНКА НЕРАВНОВЕСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ
СМЕСИ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ ПРИ РАССМОТРЕНИИ
СИСТЕМЫ СКВАЖИНА – НАСОС – ПОДЪЕМНИК 44

ОБОРУДОВАНИЕ

Ш. К. Агзамов, Б. А. Абсадилов
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ОХЛАЖДЕНИЯ
В АППАРАТАХ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ
ДЛЯ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ..... 50

К. А. Муллабаев, С. К. Чуракова
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ
ЖИДКОСТИ С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ
НАСАДОЧНЫХ ЭКСТРАКТОРОВ ПРИ ВЫСОКИХ НАГРУЗКАХ
ПО СПЛОШНОЙ ФАЗЕ..... 55

ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА

И. А. Тарарычкин
ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В СТРУКТУРЕ РЕМОНТИРУЕМЫХ
ТРУБОПРОВОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ
НА ИХ СТОЙКОСТЬ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙ 60

Директор по информации
Н. П. ШАПОВА

Редактор
В. С. ДМИТРИЕВА

Верстка
В. В. ЗЕМСКОВ

Подготовка материалов
Т. С. ГРОМОВА

Издатель — Международный центр
науки и технологий «ТУМА ГРУПП»

Адрес редакции:
105318, г. Москва,
Измайловское шоссе, д. 20-1Н

e-mail: tng98@list.ru

Интернет: <http://www.nitu.ru>

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

№6⁽¹⁴⁹⁾ 2023

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

О протвостоянии углеводородной и «зеленой» энергетик. Источники и состав нефти и угля

М. А. Лурье

Институт нефте- и углехимического синтеза Иркутского государственного университета

miklur@rambler.ru

Рассмотрены основные проблемы, которые могут возникнуть при полном или частичном отказе от употребления углеводородных систем и о стремлении к снижению «углеродного следа» или достижению углеродной нейтральности сферы энерго- и ресурсообеспечения. Перечислены негативные последствия перехода к «зеленой» энергетике при использовании гелиотермальной, ветровой и гидроэнергетики. Отмечено, что высокая стоимость привлекаемых для этого материалов и их утилизации после использования, дороговизна обслуживания, энергоемкость и значительный углеродный след при изготовлении оборудования, а также зависимость от различных природных факторов (сезонность, обеспеченность водой) делают планы «зеленого перехода» чересчур оптимистичными. В рамках развивающейся концепции глубинной абиогенной природы углеводородных систем и вытекающего на этой основе вывода о воспроизводимости и неисчерпаемости их запасов представлены данные о возможных источниках нефтяных и угольных систем и путях их образования. Проведено сопоставление составов нефтей и углей.

Ключевые слова: углеродная нейтральность, проблемы «зеленого перехода», возобновляемость углеводородных систем.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-149-6-3-10

M. A. Lur'e

Institute of Oil and Coal Chemical Synthesis, Irkutsk State University

Opposition of Carbon and «Green» Energy.

Sources and Composition of Oil and Coal

Main problems, that may arise at complete or partial refusal to use hydrocarbon systems and desire to reduce of «carbon footprint» or achieve of carbon neutrality of energy and resources supply are considered. Negative consequences of transition to green energy using solar thermal, wind and hydro energy are listed.

High cost of materials used for this and their utilization after use, high cost of maintenance, energy intensity, significant carbon footprint in equipment manufacturing, and dependence on various natural factors (seasonality, water availability) make «green transition» plans overly optimistic. As part of the evolving concept deep abiogenic origin of hydrocarbon systems and the conclusion that follows from this of reproducibility and inexhaustibility of their reserves data on possible sources of oil and coal systems and ways of their formation are presented. A comparison of the compositions of oils and coals was carried out.

Key words: carbon neutrality, problems of «green transition», renewability of hydrocarbon systems.

Повышение эффективности процесса подготовки газа

А. В. Поваров, Ю. Е. Трушин

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии

и инженерии имени Н. И. Вавилова

povarov-av2012@yandex.ru

Наличие влаги в газе может привести к коррозии стальных труб и запорно-регулирующей арматуры. Проведенные исследования показали, что в установленном сепарационном и абсорбционном оборудовании подземного хранилища газа имеется значительный потенциал повышения эффективности очистки газа от влаги и механических примесей. Установлено, что при изменении давления и температуры будет меняться влагосодержание газа и необходимое количество подаваемого диэтиленгликоля в абсорбер, а оптимизация расхода подачи диэтиленгликоля в абсорбер приведет к снижению его потерь на унос. Выполнена оптимизация регулирования расхода газа через газосепаратор, заключающаяся в повышении степени очистки газа и снижении нагрузки по влаге на абсорбционное и регенерационное оборудование.

Ключевые слова: подземное хранилище газа, очистка газа, абсорбер, сепаратор, диэтиленгликоль.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-149-6-11-15

A. V. Povarov¹, Yu. E. Trushin²

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov

Increasing The Efficiency of the Gas Treatment Process

The presence of moisture in the gas can lead to corrosion of steel pipes and valves. The conducted studies have shown that the installed separation and absorption equipment of the underground gas storage has a significant potential for increasing the efficiency of gas purification from moisture and mechanical impurities. It has been established that with a change in pressure and temperature, the moisture content of the gas and the required amount of diethylene glycol supplied to the absorber will change, and optimization of the flow rate of diethylene glycol supply to the absorber will lead to a decrease in its entrainment losses. Optimization of gas flow control through the gas separator was performed, which consists in increasing the degree of gas purification and reducing the moisture load on the absorption and regeneration equipment.

Key words: *underground gas storage, gas cleaning, absorber, separator, diethylene glycol.*

Технология получения азотно-гелиевой смеси из природного газа месторождений Восточной Сибири

Ю. А. Гужель

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

G-Yuliy-85@mail.ru

В статье рассмотрены технологические процессы получения гелия. Представлена принципиальная технологическая схема получения азотно-гелиевой смеси из природного газа месторождений Восточной Сибири. Газохроматографическим методом изучен компонентный состав сырьевого газа и полученной азотно-гелиевой смеси. Предложен способ утилизации отработанного адсорбента, содержащего металлическую ртуть.

Ключевые слова: азотно-гелиевая смесь, природный газ, гелий, адсорбент.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-149-6-16-18

Yu. A. Guzhel

Amur State University, Blagoveshchensk

Technology for Obtaining a Nitrogen-Helium Mixture from Natural Gas Fields in Eastern Siberia

The article considers technological processes for obtaining helium. A basic technological scheme for obtaining a nitrogen-helium mixture from natural gas from the fields of Eastern Siberia is presented. The gas chromatographic method was used to study the component composition of the feed gas and the resulting nitrogen-helium mixture. A method for recycling the spent adsorbent containing metallic mercury is proposed.

Key words: *nitrogen-helium mixture, natural gas, helium, adsorbent.*

Получение бензиновой фракции в процессе гидрокрекинга мазута

А. Б. Гасанова¹, Г. С. Мухтарова², З. М. Ибрагимова²

¹Институт Биоресурсов Министерства науки и образования Азербайджана,

²Институт нефтехимических процессов им. Ю. Мамедалиева, Азербайджан

ayshe_hesenova@rambler.ru

В статье представлена новая технология переработки мазута в присутствии суспендированного высокодисперсного алюмосиликатного катализатора на установке гидрокрекинга тяжелых нефтяных остатков (SPR-1). Процесс гидрокрекинга мазута из Бакинских нефтей проведен в присутствии алюмосиликатного минерала Az-4, модифицированного методом ионного обмена или пропитки переходными металлами. Представлены основные результаты исследований по получению бензиновой фракции гидрированием тяжелых нефтяных остатков с участием полученных катализаторов при низких давлениях. Установлено, что выход мазута в результате процесса гидрокрекинга при оптимальных условиях без катализатора составляет 16%; в присутствии 2,5% Az-4 — 26%; с применением катализатора Az-4, модифицированного методами ионного обмена и пропитки — 32 и 34,45% мас. соответственно. Показано, что в полученной бензиновой фракции уменьшается содержание серы, непредельных углеводородов и йода. Октановое число бензина повышается с 64 до 71. Состав и свойства полученной бензиновой фракции исследованы методами ЯМР и ИК-спектроскопии.

Ключевые слова: мазут, гидрокрекинг, цеолиты, бензиновая фракция, метод пропитки, метод ионного обмена.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-149-6-19-23

A. B. Hasanova¹, G. S. Mukhtarova², Z. M. Ibrahimova²

¹Ministry of Science and Education Bioresources Institute,

²Institute of Petrochemical Processes named after Y. Mammadaliyev

Recovery of Gasoline Fraction From the Hydrocracking Process of Fuel Oil

In the article, a new processing technology is presented in the «Hydrocracking of heavy oil residues» (SPR-1) unit with the presence of highly dispersed aluminosilicate catalysts suspended in fuel oil. The hydrocracking process of fuel oil obtained from Baku oils was studied with the participation of catalysts modified by means of ion exchange and impregnation methods of Az-4 mineral. The main results of the study on the production of gasoline fraction by

hydrogenation of heavy oil residues under low pressure with the presence of purchased catalysts are presented. It was determined that under optimal conditions 6% of fuel oil hydrocracking without catalyst; 26% with 2.5% Az-4 addition. When Az-4 catalyst modified with Ni and Mo by impregnation and ion exchange methods is used, the yield of gasoline fraction is 32 and 34.45% by mass, respectively. It was shown that the amount of sulfur, unsaturated hydrocarbons and iodine in the gasoline fraction decreased. The octane number increases from 64 to 71.

The composition and properties of the obtained gasoline fraction were studied by NMR and IR spectroscopy methods.

Key words: fuel oil, hydrocracking, zeolite, gasoline fraction, impregnation method, ion exchange method.

Влияние нефтяного шлама на технические показатели и фазовый состав легковесного кирпича на основе некондиционной глины

В. З. Абдрахимов¹, Е. С. Абдрахимова²

¹Самарский государственный экономический университет,

²Самарский Национальный исследовательский университет им. акад. С. П. Королёва

3375892@mail.ru

На основе некондиционной бейделлитовой глины и нефтяного шлама получен легковесный кирпич с высокими техническими показателями. Добавление в керамическую массу оптимального количества нефтяного шлама (30%) позволяет получить легковесный кирпич марки М100. Под оптимальным содержанием нефтяного шлама в настоящей работе принимается такое его количество, при котором число пластичности керамической массы (шихты) снижается с 18 до 10, так как при меньшем числе пластичности шихты на изделиях при формовании появляются трещины. Показано, что введение в состав керамических масс нефтяного шлама способствует увеличению анортита и образованию диопсида. Диопсид способствует получению высокопрочной строительной керамики в композиции с легкоплавкими глинами. Причем при введении диопсида в сырье эффект упрочнения начинается в интервале температур 900–1050°С.

Ключевые слова: бейделлитовая глина, нефтяной шлам, легковесный кирпич, фазовый состав, анортит, диопсид.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-149-6-24-28

V. Z. Abdrakhimov¹, E. S. Abdrakhimova²

¹Samara State Economical University, ²Samara University

The Influence of Oil Sludge on the Technical Characteristics and Phase Composition of Lightweight Bricks Based on Substandard Clay

On the basis of substandard beidellite clay and oil sludge, a lightweight brick with high technical indicators was obtained. It is advisable to use oil sludge as a thinning agent and a burnout additive. The addition of an optimal amount of oil sludge (30%) to the ceramic mass makes it possible to obtain a lightweight brick of the M100 brand. Under the optimal content of oil sludge in this work, such an amount is taken, at which the number of plasticity of the ceramic mass (charge) decreases from 18 to 10, since with a smaller number of plasticity of the charge, cracks appear on the products during molding. The study of the phase composition showed that the introduction of oil sludge into the composition of ceramic masses contributes to an increase in anorthite and the formation of diopside. Diopside

contributes to the production of high-strength building ceramics in a composition with low-melting clays. Moreover, when diopside is introduced into the raw material, the hardening effect begins in the temperature range of 900-1050°C.

Key words: *beidellite clay, oil sludge, lightweight brick, phase composition, anorthite, diopside.*

Аппроксимация равновесной зависимости бинарного кипящего раствора модифицированными степенными уравнениями

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

Волгоградский государственный технический университет

natasha292009@yandex.ru

В работе предложено проводить аппроксимацию линии равновесия бинарного раствора для процесса ректификации отдельно для укрепляющей и исчерпывающей частей ректификационной колонны.

Проводится сравнение точности аппроксимации по предлагаемому методу с известными типовыми методами аппроксимации одним общим степенным уравнением для обеих частей колонны. Показано, что для некоторых бинарных растворов точность аппроксимации возрастает в 3–5 раз.

Ключевые слова: *аппроксимация, степенное уравнение, ректификация, исчерпывающая часть, укрепляющая часть, бинарный раствор.*

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-149-6-29-32

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

Volgograd State Technical University

Approximation of the Equilibrium Dependence of a Binary Boiling Solution by Modified Power Equations

It is proposed to approximate the equilibrium line of the binary solution for the rectification process separately for the reinforcing and exhaustive parts of the rectification column. The accuracy of the approximation according to the proposed method is compared with the known standard methods of approximation by one common power equation for both parts of the column. It is shown that for some binary solutions the approximation accuracy increases by 3–5 times.

Key words: *approximation, power equation, rectification, exhaustive part, strengthening part, binary solution, approximation, power equation, rectification, exhaustive part, strengthening part, binary solution.*

Моделирование процесса распада гидрата метана путем закачки горячей воды

А. Ю. Лыкова^{1,2}, А. Н. Кабиров^{1,2}, Р. Т. Горданов^{1,3}, А. А. Оганесян^{1,4}

¹Тюменский индустриальный университет,

²Тюменское отделение «СургутНИПИнефть»,

³ООО «Газпром добыча Ноябрьск»,

⁴ООО «Газпром добыча Ямбург»

rgordanov2000@mail.ru

Для извлечения природного газа из гидратов путем закачки горячей воды был экспериментально и численно смоделирован распад гидратов природного газа в пористой среде под воздействием теплового потока. Предполагается, что модель радиальной диффузии описывает разложение гидратов природного газа в пористой среде за счет закачки горячей воды, а распад гидратов является реакцией первого порядка. Комбинированием уравнения скорости реакции разложения с уравнением скорости теплообмена и уравнения теплового баланса, была получена зависимость между накопленным количеством метана и временем разложения. Путем сравнения результатов эксперимента и численного моделирования установлено, что в условиях эксперимента коэффициент скорости разложения гидрата согласуется с результатами полученных аналитических зависимостей.

Ключевые слова: гидраты природного газа, гидрат метана, разложение путем закачки горячей воды, пористая среда.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-149-6-33-37

A. Yu. Lykova, A. N. Kabirov, R. T. Gordanov, A. A. Novhannisyan

¹Tyumen Industrial University,

²Tyumen branch «SurgutNIPIneft»,

³Gazprom Dobycha Noyabrsk LLC,

⁴Gazprom dobycha Yamburg LLC

Simulation of the Decomposition Process of Methane Hydrate by Injection of Hot Water

To extract natural gas from hydrates by injection of hot water, the decomposition of natural gas hydrates in a porous medium under the influence of a heat flow was experimentally and numerically simulated. It is assumed that the radial diffusion model describes the decomposition of natural gas hydrates in a porous medium due to the injection of hot water, and the decomposition of hydrates is a first-order reaction. By combining the decomposition reaction rate equation with the heat transfer rate equation and the heat balance equation, the relationship between the accumulated amount of methane ($n_0 - n_H$) and the decomposition time t was obtained. By comparing the results of the experiment and numerical simulation, it was found that under the experimental conditions, the hydrate decomposition rate coefficient is consistent with the results of the obtained analytical dependences.

Key words: natural gas hydrates, methane hydrate, decomposition by pumping hot water, porous environment.

Испытание пластов на кабеле как метод оперативного уточнения геолого-геофизических моделей и оценки запасов углеводородов на этапе геолого-разведочных работ

В. А. Блинов¹, О. В. Тюкавкина², М. В. Чарупа¹

¹Технологическая компания Шлюмберже, г. Тюмень,

²Институт проблем нефти и газа РАН, г. Москва

tov.sing@mail.ru

Рассмотрены вопросы применения методов испытания пластов на кабеле (ИПК) для повышения информативности промыслово-геофизических исследований скважин за счет использования расширенных возможностей гидродинамического каротажа, опробования пластов на кабеле (и интервальных испытаний), включающих в себя оценку гидродинамических параметров пласта. Представлены результаты комплексного

анализа данных для определения положения контактов и характера насыщенности нижнемеловых отложений по скважине, пробуренной на шельфе Каспийского моря. Показана возможность выделения потенциально продуктивных газонасыщенных интервалов по комплексу ГИС и ИПК, в условиях пониженных фильтрационно-емкостных свойств. Представлен подход по оптимизации программы испытания скважин в обсаженном стволе, в том числе за счет оценки продуктивности по методам ИПК, для сокращения времени на проведение гидродинамических исследований без потери информативности.

Ключевые слова: геофизические исследования скважин, шельфовые месторождения, геолого-геофизическая модель, испытание пласта, нижнемеловые отложения.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-149-6-38-43

V. A. Blinov¹, O. V. Tyukavkina², M. V. Charupa¹

¹Schlumberger Technology company, Tyumen,

²Oil and Gas Research Institute RAS,

Wireline Formation Testing as Operational Method for Geological-Geophysical Models Refinement and Hydrocarbon Reserves Assessment at the Field Exploration Stage

The paper considers benefits of Wireline Formation Testing (WFT) enhanced applications to increase the field geophysical survey methods information content by using advanced pressure survey, downhole fluid analyses with sampling and interval testing including the assessment of reservoir hydrodynamic parameters (permeability, productivity, skin factor, etc.). The results present a comprehensive analysis of well logging data augmented with WFT to determine fluid level contacts and reservoirs saturation in the Lower Cretaceous deposits for a well drilled on Caspian Sea shelf. It was shown the possibility to identify potentially productive gas-saturated intervals by using well logging and WFT in conditions of reduced porosity and permeability properties. Discussed approach is also presented the way how to optimize well testing program through productivity evaluation using the WFT methods in order to reduce the time for conducting hydrodynamic studies without loss of information content.

Key words: well logging, offshore fields, geological and geophysical model, formation testing, Lower Cretaceous deposits.

Оценка неравновесности движения газожидкостной смеси в стесненных условиях при рассмотрении системы скважина – насос – подъемник

В. С. Вербицкий¹, М. А. Сулейманов¹, О. А. Цой¹, И. В. Кузьмин², И. В. Грехов²

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

²Газпромнефть НТЦ, г. Санкт-Петербург

verbitsky_vs@gubkin.ru

Малоизученным аспектом скважинной добычи нефти является роль фазовой неравновесности в процессе подъема газожидкостной смеси по лифтовым трубам и в подземном оборудовании. Продление фонтанирования скважины возможно при использовании потенциала растворенного в нефти газа при неравновесности системы газ – жидкость. Принудительное выделение растворенного газа возможно при использовании гидродинамических регуляторов потока – скважинных турбулизаторов.

В статье представлены теоретические основы скважинных турбулизаторов потока и расчет коэффициента фазовой неравновесности.

Ключевые слова: фазовая неравновесность, газонасыщенность, дегазация, фонтанирование, скважинный турбулизатор потока.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-149-6-44-49

V. S. Verbitsky¹, M. A. Suleymanov¹, O. A. Tsoy¹, I. V. Kuzmin², I. V. Grekhov²

¹Gubkin University,

² Gazpromneft Science & Technology Center

Assessment of Non-equilibrium Movement of a Gas-Liquid Mixture at Cramped Conditions when Considering the Well – Pump – Lift System

A little-studied aspect of well oil production is the role of phase disequilibrium in in process of lifting a gas-liquid mixture through elevator pipes and underground equipment. Extension of well flow is possible by using the potential dissolved in oil gas at disequilibrium of gas – liquid system. Forced release of dissolved gas possible using hydrodynamic flow regulators – downhole flow turbulator. The article presents the theoretical foundations of downhole flow turbulators and calculation of the phase disequilibrium coefficient.

Key words: phase disequilibrium, gas saturation, degassing, fountaining, downhole flow turbulator.

Интенсификация процесса охлаждения в аппаратах воздушного охлаждения для компрессорных станций

Ш. К. Агзамов¹, Б. А. Абсадилов²

¹ИП ООО «UZLITI ENGINEERING», г. Ташкент, Узбекистан,

²АО «UZLITINEFTGAZ», г. Ташкент, Узбекистан

shavkat.agzamov@uzliti-en.com

Поскольку процесс компримирования газа всегда сопровождается нагревом, при транспортировке газа по газопроводам необходимо обеспечить условия его охлаждения. В работе представлены экспериментальные данные по интенсификации процесса охлаждения в аппаратах воздушного охлаждения в широком интервале изменения режимных параметров. Получены критериальные формулы для коэффициентов теплопередачи и теплоемка с теплообменной поверхностью.

Ключевые слова: аппарат воздушного охлаждения, коэффициент теплоотдачи, теплоотдача с воздушной стороны, коэффициент теплопередачи, влагосодержание, относительная влажность воздуха.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-149-6-50-54

Sh. K. Agzamov¹, B. A. Absadikov²

¹ FIE «UZLITI ENGINEERING» LLC, Tashkent, Uzbekistan,

² JSC «UZLITINEFTGAZ» Tashkent, Uzbekistan

Intensification of the Cooling Process in Air Cooling Apparatus for Compressor Stations

Since the process of gas compression is always accompanied by heating, when transporting gas through gas pipelines, it is necessary to provide conditions for its cooling. The authors present experimental data

on the intensification of the cooling process in air coolers in a wide range of regime parameters. Criteria formulas for the coefficients of heat transfer and heat removal from the heat exchange surface are obtained.

Key words: air coolers, heat transfer coefficient, air side heat transfer, heat transfer coefficient, moisture content, relative air humidity.

Совершенствование конструкции перераспределителей жидкости с целью обеспечения эффективной работы насадочных экстракторов при высоких нагрузках по сплошной фазе

К. А. Муллабаев, С. К. Чуракова

Уфимский государственный нефтяной технический университет

kamil200995@gmail.com

В статье рассмотрены проблемы эффективного перераспределения фаз в насадочных экстракторах, функционирующих при высоких нагрузках по сплошной фазе. Предложена принципиально новая конструкция перераспределителя жидкости, предназначенная для обеспечения эффективного распределения фаз при высоких скоростях сплошной фазы и высокой кратности сплошная фаза/дисперсная фаза. Методами CFD-анализа доказано улучшение равномерности распределения дисперсной фазы и снижение обратного перемешивания сплошной фазы на входе в перераспределитель при использовании предлагаемого изобретения по сравнению с конструкциями перераспределительных тарелок.

Ключевые слова: CFD-анализ, дисперсная фаза, матрица, обратное перемешивание, перераспределение, сплошная фаза.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-149-6-55-59

K. A. Mullabaev, S. K. Churakova

Ufa State Petroleum Technological University

Improving the Construction of Phase Distribution in Order to Ensure Efficient Operation of Attachment Extractor at High Loads along the Continuous Phase

The article touches upon the problems of effective phase redistribution in packed extractors operating at high continuous phase loadings. A fundamentally new liquid redistributor device is proposed to ensure effective phase distribution at high continuous phase velocity and a high ratio of continuous phase/dispersed phase.

The CFD-analysis methods proved the improvement of the uniformity of the dispersed phase distribution and the reduction of the continuous phase backmixing upstream of the redistributor when using the proposed invention in comparison with the redistribution plates.

Key words: backmixing, CFD-analysis, continuous phase, dispersed phase, matrix, redistribution.

Влияние изменений в структуре ремонтируемых трубопроводных транспортных систем на их стойкость при возникновении аварий

И. А. Тарарычкин

Луганский государственный университет им. В. Даля

donbass_8888@mail.ru

Рассмотрены особенности функционирования трубопроводных транспортных систем в условиях ремонта, реконструкции или консервации отдельных частей. Показано, что связанные с этим структурные изменения создают дополнительные риски для конечных потребителей целевого продукта. Переход в состояние неработоспособности некоторой совокупности трубопроводов рассматривается как процесс прогрессирующего повреждения, развитие которого приводит к отключению от источника сначала части, а затем и всех потребителей. Способность системы противостоять развитию прогрессирующего повреждения характеризуется показателем стойкости, представляющим собой среднюю долю трубопроводов, случайный переход которых в состояние неработоспособности приводит к отключению от источника всех потребителей. Предложено обеспечивать требуемый уровень стойкости восстанавливаемой системы путем выбора и реализации рациональной схемы отключения ремонтируемых трубопроводов. Сформулирован алгоритм выбора рациональных схем отключения трубопроводов в зависимости условий подготовки и осуществления ремонта.

Ключевые слова: трубопровод, система, структура, ремонт, повреждения, стойкость.

DOI: 10.32935/1815-2600-2023-149-6-60-64

I. A. Tararychkin

Lugansk National University named after V. Dahl

The Impact of Changes in Structure if the Repaired Pipeline Transport Systems on Their Firmness at Emergence of Accidents

Features of functioning of the pipeline transport systems in the conditions of repair, reconstruction or preservation of separate parts are considered. It is shown that the structural changes connected with it create additional risks for end users of a target product. Transition to a condition of nonserviceability of some set of pipelines is considered as process of the progressing damage which development leads to disconnection from a source at first parts, and then and all consumers. The ability of a system to resist to development of the progressing damage is characterized by the firmness indicator representing an average share of pipelines which accidental transition to a state of nonserviceability brings to disconnection from a source of all consumers. It is offered to provide the required level of firmness of the recovered system by the choice and implementation of the rational scheme of shutdown of the repaired pipelines. The algorithm of the choice of rational schemes of shutdown of pipelines in dependence of conditions of preparation and implementation of repair is formulated.

Key words: pipeline, system, structure, repair, damages, firmness.