

ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№6⁽¹¹³⁾ 2017

Главный редактор

Б. П. ТУМАНЯН – д.т.н., проф.

Научно-редакционный совет

К. С. БАСНИЕВ – д.т.н., проф.

А. Ф. ВИЛЬДАНОВ – д.т.н., проф.

А. И. ВЛАДИМИРОВ – к.т.н., проф.

А. И. ГРИЦЕНКО – д.т.н., проф.

А. Н. ДМИТРИЕВСКИЙ – д.г.-м.н.,
проф.

О. Н. КУЛИШ – д.т.н., проф.

А. Л. ЛАПИДУС – д.х.н., проф.

ЛИ ГО ЮЙ – проф. (Китай)

Н. А. МАХУТОВ – д.т.н., проф.

И. И. МОИСЕЕВ – д.х.н., проф.

Б. П. ТОНКОНОГОВ – д.х.н., проф.

К. ТРАВЕР – проф. (Франция)

В. А. ХАВКИН – д.т.н., проф.

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

Head Editor

B. P. TUMANYAN – Dr. Eng. Sci., prof.

Editorial Board

K. S. BASNIEV – Dr. Eng. Sci., prof.

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

A. I. VLADIMIROV – Cand. Eng. Sci., prof.

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

A. N. DMITRIEVSKY –

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

O. N. KULISH – Dr. Eng. Sci., prof.

A. L. LAPIDUS – Dr. Chem. Sci., prof.

LI GO IUY – prof. (China)

N. A. MAKHUTOV – Dr. Eng. Sci., prof.

I. I. MOISEEV – Dr. Chem. Sci., prof.

B. P. TONKONOGOV –

Dr. Chem. Sci., prof.

Ch. TRAVERS – prof. (France)

V. A. KHAVKIN – Dr. Eng. Sci., prof.

M. TSEKHANOVSKA –

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

В. А. Павлов, М. А. Лушев, Е. П. Корельский, П. Г. Ласкин

РАЗВИТИЕ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ В РОССИИ..... 3

ПОДГОТОВКА НЕФТИ И ГАЗА

А. Ю. Корякин, А. Ю. Неудахин, Р. А. Мухетдинов,
А. А. Типугин, А. И. Кагарманов

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНГИБИРОВАНИЯ
УСТАНОВКИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СЕПАРАЦИИ
АЧИМОВСКИХ ЗАЛЕЖЕЙ 10

Ф. Г. Жагфаров, А. Б. Карпов, Н. А. Григорьева

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ
ПРИРОДНОГО ГАЗА В ПРОЕКТАХ ПРОИЗВОДСТВА
СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА 14

ЭКОЛОГИЯ

З. Ф. Исмагилова, Ф. Р. Исмагилов

НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ
ПРОИЗВОДСТВА СЕРЫ НА ГАЗО-
И НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДАХ..... 19

ИССЛЕДОВАНИЯ

А. Ф. Вильданов, Ф. А. Коробков, И. Р. Аслямов,
Л. А. Рафиков, А. М. Мазгаров

НОВЫЕ ФТАЛОЦИАНИНОВЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ
ДЛЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕМЕРКАПТАНИЗАЦИИ
УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ 23

В. М. Аббасов, М. Д. Ибрагимова, С. Г. Алиева,
В. А. Нагиев, А. Б. Халилов, С. Ф. Ахмедбекова
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ОСНОВЫ
ГИДРАВЛИЧЕСКОГО МАСЛА АМГ-10
ИОННО-ЖИДКОСТНОЙ ОЧИСТКОЙ ДИСТИЛЛЯТА
МЕСТОРОЖДЕНИЯ «НЕФТ ДАШЛАРЫ» 27

Р. А. Ашрафов
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ
РЕГЕНЕРАЦИИ ПЛАТИНОВОГО КАТАЛИЗАТОРА,
ИСПОЛЪЗУЕМЫХ НА УСТАНОВКАХ РИФОРМИНГА 33

В. А. Фролов, Т. П. Котова
ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ДЕСТРУКЦИИ ВОДОРАСТВОРИМЫХ
ПОЛИМЕРОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ
БУРОВЫХ РАСТВОРОВ..... 37

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

О. Н. Барданова, С. А. Красноперова, А. М. Насыров
ОПТИМИЗАЦИЯ СПОСОБОВ БОРЬБЫ С ОСЛОЖНЕНИЯМИ
ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ НА НЕФТЯНЫХ
И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ 41

П. В. Джек
РАСЧЕТ ПРИТОКА НЕФТИ К ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ
НЕФТЯНЫМ СКВАЖИНАМ 44

Ван Аньлунь, В. С. Якушев
МЕТОД РАСЧЕТА КАЖУЩЕЙСЯ ПРОНИЦАЕМОСТИ ПО ГАЗУ
ДЛЯ СЛАНЦЕВОЙ МАТРИЦЫ С УЧЕТОМ ЭФФЕКТОВ
НЕДАРСИЕВСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ, ДЕСОРБЦИИ
И ГЕОМЕХАНИКИ 47

А. К. Рахимов, А. А. Рахимов, Ш. Х. Умедов, Ф. Ш. Абжапарова
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА СТВОЛА
И КРЕПЛЕНИЯ СКВАЖИНЫ 54

ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА

И. А. Гостинин
ВЫБОР ДИАМЕТРА В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ
СРОКА СЛУЖБЫ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО РЕГИОНА 56

И. К. Хужаев, Х. А. Мамадалиев, Ш. Т. Ходжаев
ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛН ВОЗМУЩЕНИЙ
СКОРОСТИ ПОТОКА В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ГАЗОПРОВОДЕ,
ОБРАЗОВАННЫХ МГНОВЕННЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ
МАССОВОГО РАСХОДА ГАЗА 59

Директор по информации
Н. П. ШАПОВА

Редактор
В. С. ДМИТРИЕВА

Верстка
В. В. ЗЕМСКОВ

Подготовка материалов
Т. С. ГРОМОВА

Издатель — Международный центр
науки и технологий «ТУМА ГРУПП»

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

Интернет: <http://www.nitu.ru>

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

№6⁽¹¹³⁾ 2017

Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания и средствам
массовой коммуникации
Свидетельство о регистрации
ПИ № 77-16415 от 22.09.2003 г.

ISSN 1815-2600

Включен в перечень изданий
Высшей аттестационной комиссии
Министерства образования
и науки РФ

Тираж 1200 экз.

Редакция не несет ответственности
за достоверность информации
в материалах, в том числе
рекламных, предоставленных
авторами для публикации

Материалы авторов
не возвращаются

Отпечатано ООО «Стринг»
E-mail: String_25@mail.ru

Развитие геомеханического моделирования в России

В. А. Павлов¹, М. А. Лушев², Е. П. Корельский¹, П. Г. Ласкин¹

¹Шлюмберже Лоджелко Инк.,

²ООО «Газпромгеологоразведка»

varavlov@bk.ru

Показана необходимость геомеханического моделирования на всех циклах жизни месторождения. Отмечена важность поддержания геомеханической модели в обновленном состоянии. Проанализировано развитие использования результатов геомеханического моделирования во временном масштабе, а также представлен географический охват проектов с выполнением геомеханического моделирования. Выполнен сбор информации о проведенных на территории России проектах по геомеханическому моделированию. Проанализировано изменение количества проектов, направленных на решение конкретных задач: оптимизация бурения, расчет дизайнов гидравлического разрыва пласта, активация разломов и др. Выявлены наиболее перспективные районы для применения геомеханического моделирования.

Ключевые слова: геомеханическое моделирование, гидравлический разрыв пласта, устойчивость ствола, объем рынка, 1D и 3D-моделирование.

V. A. Pavlov¹, M. A. Lushev², E. P. Korelsky¹, P. G. Laskin¹

¹Schlumberger Logelco Inc., ²LLC Gazpromgeologorazvedka

The Development of Geomechanical Modeling in Russia

The necessity of geomechanical modeling on all life cycles of the deposit is discussed. The importance of maintaining the geomechanical model in the updated state is noted. The development of the use of the results of geomechanical modeling on a time scale is analyzed, and the geographical coverage of projects with the implementation of geomechanical modeling is presented. The collection of information on geomechanical modeling carried out in Russia has been completed. The change in the number of projects aimed at solving specific problems has been analyzed: optimization of drilling, calculation of hydraulic fracturing designs, activation of faults, etc. The most promising areas for applying geomechanical modeling have been identified.

Keywords: geomechanical modeling, hydraulic fracturing of the reservoir, stability of the trunk, market productivity, 1D and 3D modeling.

Совершенствование технологии ингибирования установки низкотемпературной сепарации ачимовских залежей

А. Ю. Корякин, А. Ю. Неудахин, Р. А. Мухетдинов, А. А. Типугин, А. И. Кагарманов

ООО «Газпром добыча Уренгой»,

a.u.koryakin@gd-urengoy.gazprom.ru

В статье рассматривается предложение по совершенствованию технологии ингибирования низкотемпературной сепарации, направленное на оптимизацию расхода метанола и сокращение его уноса с конденсатом на примере газоконденсатного промысла ГКП-22, эксплуатирующего II участок Ачимовских отложений Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения. Данное техническое решение предложено для внедрения в проекты обустройства двух других участков месторождения.

Ключевые слова: ачимовские отложения, метанол, отдувка, конденсат, низкотемпературная сепарация.

A. Yu. Koryakin, A. Yu. Neudakhin, R. A. Mukhetdinov, A. A. Tipugin, A. I. Kagarmanov

Gazprom dobycha Urengoy LLC

Improvement of the Inhibition Technology of Low Temperature Separation Unit of the Achimov Deposits

The article describes suggestion for improvement of the inhibition technology of low-temperature separation aimed at methanol flowrate optimization and reduction of its carry-over with condensate illustrated by an example of Gas and condensate facility No. 22 operating Block 2 in the Achimov deposits of the Urengoy oil, gas and condensate field. This engineering solution is proposed for replication in the development projects of Blocks 4 and 5.

Key words: achimov deposits, methanol, stripping, condensate.

Иновационные технологии при подготовке природного газа в проектах производства сжиженного природного газа

Ф. Г. Жагфаров, А. Б. Карпов, Н. А. Григорьева

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,

firdaus_jak@mail.ru

Для удаления тяжелых углеводородов из газового сырья разработан процесс селективной адсорбции, который может выборочно удалять углеводороды C₅₊ и ароматические углеводороды при небольшом перепаде давления. Данное решение может обеспечить экономию до 50% по сравнению с криогенным удалением. Внедрение таких решений в виде модульных установок обеспечит более низкие капитальные затраты, чем площадочная реализация для производства сжиженного природного газа до 500 тыс. т/год.

Ключевые слова: сжиженный природный газ, подготовка природного газа, адсорбционная очистка.

F. G. Zhagfarov, A. B. Karpov, N. A. Grigoreva

Gubkin State University of Oil and Gas

Innovative Natural Gas Treatment Technologies at Liquefying Natural Gas Projects

The introduction of innovations in gas pretreatment facilities provides the advantages of a particular project for liquefying natural gas (LNG). In the field of modern technological solutions in the gas preparation stage, the focus should be on effective adsorbents for the removal of mercury and water. To remove heavy hydrocarbons from the gas feedstock, a selective adsorption process has been developed that can selectively remove C₅₊ hydrocarbons and aromatic hydrocarbons at a slight pressure drop. This solution can save up to 50% compared to cryogenic disposal. The introduction of such solutions in the form of modular units will provide lower capital costs than the site-wide implementation for LNG production facilities up to 500 thousand tons per year.

Key words: innovations, liquefied natural gas, natural gas treatment, technologies.

Направления экологической оптимизации производства серы на газо- и нефтеперерабатывающих заводах

З. Ф. Исмагилова, Ф. Р. Исмагилов

НП «Интегрированные технологии», г. Уфа,

zulfiaFI@mail.ru

Показано, что для оценки воздействия производства серы на окружающую среду недостаточно пользоваться только таким показателем как суммарная конверсия сероводорода в серу на установке Клауса и узле доочистки отходящих газов. В расчет должны быть приняты и выбросы, образующиеся в процессе регенерации и охлаждения катализаторов узла Сульфрен, а также, на установке дегазации серы.

Токсичность выбросов производства серы определяется эффективностью работы печи дожига, применение катализаторов при дожиге является одним из путей снижения токсичности выбросов за счет полного окисления серосодержащих примесей в двуокись серы. Конструкция и режим работы дымовой трубы также должны быть приняты во внимание при экологической оптимизации производства серы.

Ключевые слова: производство серы, установка Клауса, установка доочистки, оптимизация, выбросы в атмосферу, потери серы, экологическая оптимизация, дегазация серы, печь дожига, дымовая труба.

Z. F. Ismagilova, F. R. Ismagilov

NP «Integrirovannye Tekhnologii»

Directions of Ecological Optimization of Sulphur Recovery at Oil and Gas Plants

To assess the impact of sulphur recovery to the environment is not enough to use only the indicator as the total conversion of hydrogen sulfide to sulphur at Claus plant and tail gas cleanup plant is shown. The emissions generated in the process of regeneration and cooling of the catalysts of Sulfren unit, as well as at sulphur degassing should be taken into account. The toxicity of the emissions of sulphur recovery is determined by the efficiency of the after-burner, the use of catalysts when afterburning is one of the ways reducing of toxicity of emissions due to the full oxidation of sulfur-containing impurities to sulphur dioxide. Design and operation duty of the chimney-stalk in ecological optimization of sulphur recovery should also be taken into account.

Key words: sulphur recovery, Claus plant, tail gas cleanup plant, optimization, emissions, losses of sulphur, ecological optimization, sulphur degassing, after-burner, chimney-stalk.

Новые фталоцианиновые катализаторы для окислительной демеркаптанизации углеводородного сырья

А. Ф. Вильданов¹, Ф. А. Коробков¹, И. Р. Аслямов², Л. А. Рафиков¹, А. М. Мазгаров²

¹ЗАО «Ивказ», г Казань,

²АО «ВНИИУС», г Казань,

vniius.4lab@mail.ru

В работе разработан синтез галогензамещенных (Cl^- , Br^-) фталоцианинов, используя в качестве солеобразующего заместителя SO_3H -группу, т. е. на получение водорастворимой молекулы фталоцианина, содержащей одновременно и электроно-донорные и электроно-акцепторные заместители.

В качестве наиболее оптимального пути синтеза галогензамещенных фталоцианинов кобальта выбран

синтез дигалогензамещенного фталоцианина кобальта из четыреххлорфталевого ангидрида. На последней стадии два галогеновых аниона замещены на окси-группы для выравнивания электронного влияния заместителей на центральный атом металла. Полученный дигалогендисульфодиоксифталоцианин кобальта в несколько раз превосходит по своей активности промышленные образцы в реакции окисления тиола молекулярным кислородом.

Ключевые слова: катализатор, углеводородное сырье, демеркаптанизация, фталоцианины, металлокомплексы, лиганды.

A .F. Vildanov¹, F. A. Korobkov¹, I. R. Aslyamov², L. A. Rafikov¹, A. M. Mazgarov²

¹IVKAZ JSC, ²Volga Research Institute of Hydrocarbon Feed JS

New Phthalocyanine Catalysts for Hydrocarbon Feed Demercaptanization

Synthesis of halogen-substituted (Cl⁻, Br⁻) phthalocyanines using SO₃H-group as a salt-forming substituent, i.e. preparation of water-soluble molecule of phthalocyanine, containing both electron-donating and electron-accepting substituents, has been developed in this work. Synthesis of di-halogen-substituted cobalt phthalocyanine from 4-chlorophthalic anhydride was chosen as the most optimal way of synthesis of halogen-substituted cobalt phthalocyanines. On the last stage two halogen anions were substituted for oxy-groups to align the electronic effects of substituents on a central metal atom. Activity of the produced cobalt dihalogendisulfodioxypthalocyanine in reactions of thiol oxidation with molecular oxygen was several times higher than that of industrial standards.

Key words: catalyst, hydrocarbon feed, demercaptanization, phthalocyanines, metal complexes, ligands.

Исследование возможности получения основы гидравлического масла АМГ-10

ионно-жидкостной очисткой дистиллята месторождения «Нефт Дашлары»

В. М. Аббасов, М. Д. Ибрагимова, С. Г. Алиева,

В. А. Нагиев, А. Б. Халилов, С. Ф. Ахмедбекова

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

minaver-ibrahimova@rambler.ru

Приведены результаты исследований селективной очистки дистиллята гидравлического масла АМГ-10 ионно-жидкостным экстрагентом на основе уксусной кислоты и N-метилпирролидона. В качестве сырья использован дистиллят АМГ-10, компаундированный на основе десятиградусных фракций нефти месторождения «Нефт Дашлары». При трехкратном избытке растворителя наблюдается полное удаление ароматических углеводородов от дистиллята. Полученная основа гидравлического масла АМГ-10 по физико-химическим характеристикам полностью соответствует требованиям ТУ 0253-021-46693103–2006.

Ключевые слова: селективная очистка, экстрагент, ионная жидкость, рафинат, экстракт, гидравлическое масло, дистиллят, основа АМГ-10.

V. M. Abbasov, M. D. Ibragimova, S. G. Aliyeva, V. A. Nagiyev, A. B. Khalilov, S. F. Akhmedbekova

Institute of Petrochemical Processes National Academy of Sciences of Azerbaijan

Research of the Possibility of Obtaining the Basis of Hydraulic Amg-10 Oil

by Ionic Liquid Cleaning of the Distillate from the Field «Neft Dashlari»

Research the results of studies to the distillate of was exposed solvent refining hydraulic AMG-10 oil by ion-liquid extractant on the basis of an acetic acid and N- methylpyrrolidone. As raw materials the compounded ten-degree fractions of oil of the «Neft Dashlari» field fitting used AMG-10 distillate. At three the multiple excess of solvent the complete removal of aromatic hydrocarbons from distillate is observed. The obtained basis of hydraulic AMG-10 oil according to physical and chemical characteristics completely conforms to requirements of technical specifications of TU 0253-021-46693103-2006.

Key words: *selective treatment, the extractant, the ionic liquid, raffinate, extract, hydraulic oil, distillate, base-10 AMG.*

Моделирование процесса окислительной регенерации платинового катализатора, используемых на установках риформинга

P. A. Ashrafov

Государственная академия пограничной службы Азербайджана, г. Баку,

ashrafov@yahoo.com

В статье представлены результаты исследования влияния размера платиносодержащего катализатора на особенности коксовых фрагментов и моделирование выжига кокса окислительной регенерации процесса каталитического риформинга. Выявленные кинетические закономерности позволили предложить возможный механизм реакции. Составлены стехиометрические соотношения, описывающие отдельные реакции и приняты кинетические уравнения. На основе полученной системы кинетических уравнений и, предполагая отсутствие радиальных градиентов температуры, концентрации и скорости крекинга, предложено уравнение теплового баланса. Графически представлены зависимости концентрации и температуры

от длительности контакта основных компонентов процесса окислительной регенерации катализатора.

Ключевые слова: катализаторы риформинга, закоксовывание катализаторов, математическая модель, выжиг кокса, индекса текучести.

R. A. Ashrafov

State Academy of the Border Service of Azerbaijan

Modeling of the Process of Oxidative Regeneration of Platinum Catalyst Used in Catalytic Reforming

This article discusses the results of a study of the size effect of platinum catalyst on the characteristics of the coke fragments, and modeling the burning of coke in oxidative regeneration of the catalytic reforming process. The revealed kinetic regularities obtained in the study of the burning coke of platinum-containing catalyst, allowed us to suggest a proposed mechanism of the reaction. Composed of stoichiometric relationships describing individual reactions. Based on this mechanism, the following kinetic equation for the routes. On the basis of the system of kinetic equations and the assumption about the absence of radial gradients of temperature, concentration and the speed of cracking with a tap tempo offered the following equation of the heat balance. Graphically shows the profiles of

concentrations and temperatures depending on the time of contact of the main components of the process of oxidative regeneration of the catalyst.

Key words: *catalysts for reforming, coking of the catalysts, the mathematical model of the coke burning, the index of fluidity.*

Оценка степени деструкции водорастворимых полимеров, применяемых для приготовления буровых растворов

В. А. Фролов, Т. П. Котова

Тюменский государственный университет,

tkotova71@yandex.ru

В работе представлена оценка степени механической, термической, биологической деструкции некоторых водорастворимых полимеров, используемых для приготовления буровых растворов. Показано, что исследованные полимеры в большей степени подвержены термической деструкции. Степень деструкции полимера в водном растворе зависит от его химического строения. Полимерная сшивка способствует увеличению степени деструкции. Деструкции в большей степени подвержены полимеры с большей молекулярной массой.

Ключевые слова: *буровой раствор, водорастворимый полимер, деструкция.*

V. A. Frolov, T. P. Kotova

Tyumen State University

Assessment of the Degree of Degradation of Water Soluble Polymers Used for Preparation of Drilling Fluids

In work assessment of extent of mechanical, thermal, biological destruction of some water-soluble polymers which are used for preparation of boring solutions is carried out. It is shown that more the studied polymers are exposed to thermal destruction. Extent of destruction of polymer in water solution depends on his chemical structure. The polymeric stitching promotes increase in extent of destruction. Destructions are more subject polymers with a bigger molecular weight.

Key words: *drilling mud fluid, water soluble polymer, destruction.*

Оптимизация способов борьбы с осложнениями при добыче нефти на нефтяных и газовых месторождениях

О. Н. Барданова, С. А. Красноперова, А. М. Насыров

Институт нефти и газа им. М. С. Гуцериева

Удмуртского государственного университета, г. Ижевск,

krasnoперова_sve@mail.ru

В статье отмечены огромные затраты для ликвидации осложнений при добыче нефти. Перечислены основные осложнения, возникающие при эксплуатации скважин. Приведены некоторые оптимальные способы борьбы с осложнениями при добыче нефти на примере месторождений Удмуртской Республики.

Ключевые слова: асфальтосмолопарафиновые отложения, осложняющие факторы, стеклопластиковые трубы.

O. N. Bardanova, S. A. Krasnoperova, A. M. Nasyrov

Oil and Gas Institute named after M.S. Gutseriev at the Udmurt State University

The Optimization of Ways of Dealing with Complications in Oil Production on Oil and Gas Fields

The article draws attention to the huge costs for eliminating the complications in oil production. The main complications arising during well operation are listed. Some optimal ways to combat complications in oil production are given on the example of the fields of the Udmurt Republic.

Key words: deposits of asphalt, resin and paraffin, complicating factors, fiberglass tubes.

Расчет притока нефти к горизонтальным нефтяным скважинам

П. В. Джек

Тюменский индустриальный университет,

Resur86@mail.ru

Рассмотрена задача притока к горизонтальным скважинам с нелинейной зависимостью между градиентом давления и скоростью фильтрации, а также определение потерь на трение при движении нефти и газоконденсатной смеси в горизонтальном стволе, особенно при значительных дебитах и большой длине ствола. Проанализированы методики расчета продуктивности при различных условиях. Учтены приемлемые допущения для нескольких методик расчета продуктивности. Сделан вывод, что существующие аналитические модели более просты, но позволяют на этапе технико-экономического обоснования разработки месторождений обосновать конструкцию стволов пологих скважин и оценить их продуктивность.

Ключевые слова: расчет притока, дебит горизонтальной скважины, эффективность моделирования притока флюида.

P. V. Jack

Tyumen Industrial University

Calculation of oil Inflow to Horizontal Oil Wells

The problem of inflow to horizontal wells with a nonlinear relationship between the pressure gradient and the filtration rate is considered, as well as the determination of frictional losses during the movement of oil and the gas-condensate mixture in a horizontal trunk, especially with significant production rates and a long barrel length. The methods of calculation of productivity under different conditions are analyzed. Admissible assumptions for several methods of calculation of productivity are taken into account. It is concluded that the existing analytical models are simpler, but at the stage of the feasibility study for the development of deposits, it is possible to justify the design of the well bores and to assess their productivity.

Key words: calculation of inflow, horizontal well production rate, simulation efficiency of fluid inflow.

Метод расчета кажущейся проницаемости по газу для сланцевой матрицы с учетом эффектов недарсиевской фильтрации, десорбции и геомеханики

Ван Аньлунь, В. С. Якушев

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,

law8912@163.com

В работе разработан упрощенный метод расчета кажущейся проницаемости по газу сланцевой матрицы. Этот метод объединяет вклады различных сосуществующих режимов течения газа, учитывает влияние десорбции и геомеханики на фильтрацию газа в сланцевой матрице и позволяет проводить прямое определение кажущейся проницаемости без численного интегрирования. На основе предложенного метода проанализировано влияние десорбции и геомеханики на кажущуюся проницаемость по газу сланцевой матрицы. Установлено, что геомеханика и десорбция оказывают отрицательное влияние на кажущуюся проницаемость с учетом недарсиевской фильтрации и в соответствии с геолого-промысловыми данными газосланцевого месторождения Барнетт, по сравнению с влиянием геомеханики влияние десорбции является более значительным.

Ключевые слова: кажущаяся проницаемость по газу, недарсиевская фильтрация, сланцевая матрица, десорбция сланцевого газа, эффект геомеханики.

Wang Anlun, V. S. Yakushev

Gubkin State University of Oil and Gas

Method of Calculation of the Apparent Gas Permeability of Shale Matrix with Effects, Non-Darcy Flow, Desorption And Geomechanics

In this work, a simplified method of calculation of the apparent gas permeability of shale matrix is proposed. This method incorporates contributions of various gas flow regimes, considers the effects of desorption and geomechanics on gas flow in shale matrix and enables us straightforwardly determine apparent permeability without numerical integration. By use of the proposed method effects of desorption and geomechanics on the gas apparent permeability of shale matrix have been analyzed and it is indicated that both geomechanics and desorption negatively affect the apparent permeability with consideration of non-Darcy flow and according to the Barnett shale field data, compared to the effect of geomechanics effect of desorption is more significant.

Key words: gas apparent permeability, non-Darcy flow, shale matrix, desorption of shale gas, effect of geomechanics.

Проблемы обеспечения качества ствола и крепления скважины

А. К. Рахимов, А. А. Рахимов, Ш. Х. Умедов, Ф. Ш. Абжапарова

Учебное научно-производственное предприятие «BURG'ICHI BIZNES», г. Ташкент,

anvarkhodja@mail.ru

В статье рассматриваются задачи обеспечения качества ствола и крепления скважины. Приведены причины, приводящие к образованию неровных стволов скважин, вследствие которых происходят затрубные нефтяные и газовые проявления и фонтаны. Представлены схемы образования каналов после цементирования обсадных колонн, схемы поперечных сечений скважин с отклонениями от цилиндрических

форм исходных образующих в виде уступов и частых искривлений. Предложены меры по улучшению качества ствола скважины.

Ключевые слова: скважина, стенки, уступы, искривление, режим, нагрузка, качество, разобщение.

A. K. Rahimov, A. A. Rahimov, Sh. Kh. Umedov, F. Sh. Abjaparova

BURG'ICHI BIZNES

Problems of Ensuring the Quality of the Shaft and the Mounting Hole

The article discusses the challenges of ensuring the quality of the shaft and the mounting hole. Given the reasons leading to the formation of rough trunks of the wells, due to which the annulus of oil and gas manifestations and fountains. Submitted by: scheme channel formation after cementing casing; schematic cross sections of the wells with deviations from a cylindrical form forming a source in the form of ledges and frequent distortions. Proposed measures to improve the quality of the wellbore.

Key words: borehole, walls, ledges, curvature, load, quality, separation.

Выбор диаметра в зависимости от скорости движения жидкости для увеличения срока службы нефтепромысловых трубопроводов Западно-Сибирского региона

И. А. Гостинин

АО «Гипротрубопровод», АК «Транснефть»

В статье произведен анализ выбора диаметра трубопровода в зависимости от скорости движения жидкости для увеличения срока службы и уменьшения затрат на проведение капитального ремонта нефтепромысловых трубопроводов Западно-Сибирского региона. Приведены данные ультразвуковой толщинометрии образцов трубопровода, полученные при проведении ревизии в цехах добычи нефти и газа. Сделаны выводы и изложены предложения по проведению гидравлических расчетов проектируемых трубопроводов.

Ключевые слова: скорость движения жидкости, диаметр трубы, капитальный ремонт, коррозия, толщинометрия, скорость коррозии, срок службы трубопровода, режим течения жидкости.

I. A. Gostinin

JSC Giprotruboprovod, AK Transneft,

gia-771@rambler.ru

The Choice of Diameter Depending on the Speed of the Movement of Liquid for Increase in Service Life and Reduction of Costs of Carrying Out Capital Repairs of Oil-field Pipelines of the West Siberian Region

In article the analysis of the choice of diameter depending on the speed of the movement of liquid is made for increase in service life and reduction of costs of carrying out capital repairs of oil-field pipelines of the West Siberian region. The data of an ultrasonic tolshchinometriya of samples of the pipeline received when carrying out audit in shops of oil and gas production are provided. Conclusions are drawn and offers on carrying out hydraulic calculations of the designed pipelines are stated.

Key words: *speed of the movement of liquid, diameter of a pipe, capital repairs, corrosion, tolshchinometriya, metal, pipeline, steel, corrosion speed, pipeline service life, mode of a current of liquid.*

Особенности распространения волн возмущений скорости потока в горизонтальном газопроводе, образованных мгновенным изменением массового расхода газа

И. К. Хужаев, Х. А. Мамадалиев, Ш. Т. Ходжаев

Научно-инновационная центр информационно-коммуникационных технологий

при Ташкентском университете информационных технологий, Узбекистан,

i_k_hujayev@mail.ru

На основе линеаризованных уравнений трубопроводной транспортировки сверхсжимаемых сред с учетом сил инерции и трения изучены особенности распространения волн уплотнения и разряжения газа, образованные мгновенным закрытием концов горизонтального участка газопровода. Для поставленной задачи о скачкообразном изменении массового расхода газа в концах элементарного участка горизонтального газопровода при учете силы трения и частичном учете силы инерции было получено аналитическое решение. На основе разработанного математического и программного обеспечения была проведена серия вычислительных экспериментов на ЭВМ, результаты и обсуждение которых приводятся в статье.

Ключевые слова: магистральный газопровод, математическое моделирование, распространение волны, изменение массового расхода газа, скачкообразное изменение давления, вычислительный эксперимент.

I. K. Khuzhaev, Kh. A. Mamadaliev, Sh. T. Khodzhaev

Scientific Innovation Center of Information and Communication Technologies

at the Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan

Propagation of Waves of Disturbances of the Flow Velocity in a Horizontal Gas Pipeline, Formed by the Instantaneous Change in the Mass Flow of Gas

Linearized equations for the pipeline transportation of supercompressible media, taking into account inertia and friction forces, were used to study the propagation of condensation and gas waves, formed by the instant closure of the ends of the horizontal section of the gas pipeline. In order to solve the problem of an abrupt change in the mass flow rate of gas at the ends of an elementary section of a horizontal gas pipeline, taking into account the frictional force and partially taking into account the inertia force, an analytical solution was obtained. On the basis of the developed mathematical and software, a series of computer experiments was carried out on a computer.

Key words: *gas pipeline, mathematical modeling, wave propagation, gas mass flow rate change, jump pressure change, computational experiment.*