

ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№3⁽¹¹⁶⁾ 2018

Главный редактор

Б. П. ТУМАНЯН – д.т.н., проф.

Научно-редакционный совет

К. С. БАСНИЕВ – д.т.н., проф.

А. Ф. ВИЛЬДАНОВ – д.т.н., проф.

А. И. ВЛАДИМИРОВ – к.т.н., проф.

А. И. ГРИЦЕНКО – д.т.н., проф.

А. Н. ДМИТРИЕВСКИЙ – д.г.-м.н.,
проф.

О. Н. КУЛИШ – д.т.н., проф.

А. Л. ЛАПИДУС – д.х.н., проф.

ЛИ ГО ЮЙ – проф. (Китай)

Н. А. МАХУТОВ – д.т.н., проф.

И. И. МОИСЕЕВ – д.х.н., проф.

Б. П. ТОНКОНОГОВ – д.х.н., проф.

К. ТРАВЕР – проф. (Франция)

В. А. ХАВКИН – д.т.н., проф.

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

Head Editor

B. P. TUMANYAN – Dr. Eng. Sci., prof.

Editorial Board

K. S. BASNIEV – Dr. Eng. Sci., prof.

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

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

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

A. N. DMITRIEVSKY –

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

O. N. KULISH – Dr. Eng. Sci., prof.

A. L. LAPIDUS – Dr. Chem. Sci., prof.

LI GO IUY – prof. (China)

N. A. MAKHUTOV – Dr. Eng. Sci., prof.

I. I. MOISEEV – Dr. Chem. Sci., prof.

B. P. TONKONOGOV –

Dr. Chem. Sci., prof.

Ch. TRAVERS – prof. (France)

V. A. KHAVKIN – Dr. Eng. Sci., prof.

M. TSEKHANOVSKA –

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Т. Г. Гюльмисарян, И. П. Левенберг

ТЕХНИЧЕСКИЙ УГЛЕРОД В ПРЕДСТОЯЩИЕ ГОДЫ 3

ПОДГОТОВКА НЕФТИ И ГАЗА

А. В. Бриков, А. Н. Маркин

ПРИМЕНЕНИЕ ГЛИКОЛЕЙ

В НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА «САХАЛИН-2» 9

ИССЛЕДОВАНИЯ

Р. Е. Шестерикова, А. А. Шестерикова

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

СЕРОВОДОРОДА В СЕРНУЮ КИСЛОТУ 14

А. П. Шевченко, Д. Р. Сейфетдинов

ОЦЕНКА СПОСОБОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СВОЙСТВ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ 16

Нвизуг-Би Лейи Клуверт, О. В. Савенок, Ю. Н. Мойса

ИССЛЕДОВАНИЕ СМАЗОЧНЫХ СВОЙСТВ

БИТУМИНОЗНОЙ НЕФТИ

МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЙЕГБАТА (НИГЕРИЯ) 24

ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА

Е. М. Голь, Н. С. Авдеев

ПРЕИМУЩЕСТВА СЕЙСМИЧЕСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ

ПО ДАННЫМ МНОГОВОЛНОВОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ 27

**РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА**

П. В. Химченко М. А. Силин
АЛГОРИТМ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ
ПОЛИМЕРНОГО ЗАВОДЕНИЯ 31

А. М. Свалов
НОВЫЙ СПОСОБ РАЗРАБОТКИ
НИЗКОПРОНИЦАЕМЫХ ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ 36

О. Н. Шевченко, В. И. Астафьев, В. А. Ольховская
СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЧАЛЬНОГО ДЕБИТА
ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СКВАЖИНЫ
В НИЗКОПРОНИЦАЕМОМ КОЛЛЕКТОРЕ
В УСЛОВИЯХ МНОГОСТАДИЙНОГО
ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА..... 39

С. А. Фаик
СТАЦИОНАРНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПЛАСТА
С ТРЕЩИНОЙ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА..... 44

Л. А. Магадова, Ву Вьет Тхань,
Нгуен Куок Зунг, Фам Чунг Шон
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КИСЛОТНЫХ ОБРАБОТОК НА ОБЪЕКТАХ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ «БЕЛЫЙ ТИГР» 48

**АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

Ю. В. Загашвили, А. М. Кузьмин
УПРАВЛЕНИЕ СОСТАВОМ СИНТЕЗ-ГАЗА
ДЛЯ МАЛОТОННАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА МЕТАНОЛА..... 54

ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

А. Г. Бердник, Т. В. Грунской, А. С. Мартынцева
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ
ПРИ ТЕРМОШАХТНОЙ ДОБЫЧИ
ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ 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:
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

№3⁽¹¹⁶⁾ 2018

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

ISSN 1815-2600

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

Тираж 1200 экз.

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

Материалы авторов
не возвращаются

Отпечатано в ООО ИПФ «СТРИНГ»
424006, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Строителей, 95

Технический углерод в предстоящие годы

Т. Г. Гюльмисарян, И. П. Левенберг

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, «Макрохем»

zignet@mail.ru

В работе рассмотрены некоторые аспекты текущего состояния в области производства технического углерода и ожидаемые изменения в ближайшей перспективе. Глобальный рынок технического углерода в ближайшие пять лет сохранит многолетние темпы роста (до 3–4%/год), благодаря увеличению спроса по всему миру, особенно в шинной индустрии, строительного и промышленного секторов.

Сохранится тенденция перемещения производства технического углерода из США и Европы в другие регионы, особенно в Азиатско-тихоокеанский регион, где более благоприятные условия для бизнеса.

Объем мирового рынка технического углерода может превысить 25 млрд долл. к 2020 г.

Ключевые слова: технический углерод, резино-технические изделия, прогноз.

T. G. Gyul'misaryan, I. P. Levenberg

Gubkin Russian State University of Oil and Gas, «Makrokhem»

Technical Carbon in the Coming Years

In work some aspects flowing a state in the field of production of carbon black and the expected changes in the short term are considered. The global market of carbon black in the next five years will keep long-term growth rates (to 3-4%/year), thanks to increase in demand worldwide, especially in the tire industry, construction and industrial sectors. The tendency of movement of production of carbon black from the USA and Europe to other regions, especially to the Pacific Rim where more favorable conditions for business will remain.

The volume of the world market of carbon black can exceed 25 billion dollars by 2020.

Key words: carbon black, rubber products, forecast.

Применение гликолей в нефтегазодобывающей промышленности на примере проекта «Сахалин-2»

А. В. Бриков¹, А. Н. Маркин²

¹Нефтеюганский филиал компании «Салым Петролеум Девелопмент Н.В.» в г. Тюмень,

²Филиал Тюменского индустриального университета в г. Нижневартовск

alex_v_brikov@list.ru

В нефте- и газодобыче гликоли находят широкое применение при первичной подготовке и транспортировке нефти и газа. Основные проблемы, возникающих при использовании гликолей связаны с образованием органических и минеральных отложений на внутренней поверхности оборудования и трубопроводов. Установлено, что основным компонентом органических отложений является полимер, со структурой подобной полиэтиленгликолю (ПЭГ). Показано, что при определенных условиях в системах регенерации гликолей образуются гели ПЭГ.

Ключевые слова: моноэтиленгликоль, триэтиленгликоль, полиэтиленгликоль, система регенерации гликоля, продукты деструкции гликолей, отложения.

A. V. Brikov¹, A. N. Markin²

¹Nefteyugansk branch of "Salym Petroleum Development N.V." in Tumen,

²Sakhalin Energy Investment Company, Ltd. Yuzhno-Sakhalinsk Branch

Application of Glycols in Oil and Gas Industry by the Example of «Sakhalin-2» Project

There is no micro- and nanoreagents on the market, which have high resistance to degradation,

high water Glycols have a wide application in oil and gas industry during processing and transportation.

Main issues encountered during glycols systems operation are related to formation of organic and mineral deposits

at the internals of equipment and piping. It was found that main component of organic deposits is polymer

with structure similar to polyethylene glycol (PEG). It was shown that under certain conditions in glycol regeneration

system gel-like substances are generated. Most probably main component of this gel is PEG.

Key words: *monoethylene glycol, triethylene glycol, polyethylene glycol, glycol regeneration system, glycol degradation products, deposits.*

Перспективная технология переработки сероводорода

в серную кислоту

R. E. Шестерикова, A. A. Шестерикова

Северо-Кавказский федеральный университет

Shesterikova_26@mail.ru

Статья посвящена проблеме утилизации сероводорода, выделяемого из природного газа на установках сероочистки. Предлагается использовать сероводород в качестве сырья для получения серной кислоты.

Приводится сравнительный анализ процессов переработки сероводорода до серы и до серной кислоты.

Расчетами показано, что рациональным, энергетически выгодным решением является производство

серной кислоты на базе извлеченного из природного газа сероводорода. Показано, что за счет

нерациональной технологии переработки сероводорода оренбургский и астраханский

газоперерабатывающие заводы ежегодно теряют до 6 млрд руб.

Ключевые слова: *сероводород, утилизация сероводорода, серная кислота.*

R. E. Shesterikova, A. A. Shesterikova

North-Caucasus Federal University

A Promising Technology for Processing Hydrogen Sulphide in Sulfuric Acid

The article is devoted to the problem of disposal of hydrogen sulfide is emitted from natural gas to the gas sweetening plant. Currently, gas plants produce of hydrogen sulfide sulfur, which is used to produce sulfuric acid. The authors

propose the use of hydrogen sulfide as raw material for the production of sulfuric acid. To do this, the article provides a comparative analysis of the processes of conversion of hydrogen sulfide to sulfur and to sulfuric acid. The

calculations demonstrate that the rational, energy-effective solution is the production of sulphuric acid on the basis of the extracted from natural gas of hydrogen sulfide. It is shown that due to the inefficient technology of hydrogen

sulphide processing in Orenburg and Astrakhan plants annually lose up to 6 billion rubles.

Key words: *hydrogen sulfide, hydrogen sulfide recycling, sulfuric acid.*

Оценка способов регулирования низкотемпературных свойств дизельных топлив

А. П. Шевченко, Д. Р. Сейфетдинов

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,

shevchenkoal1994@gmail.com

В работе исследована возможность улучшения низкотемпературных свойств дизельных топлив с помощью двух разных способов: — введение депрессорных присадок в исходные топлива и проведение процесса каталитической гидроизомеризации. Исследовано влияние углеводородного состава дизельных топлив на приемистость к депрессорным присадкам. Процесс гидроизомеризации проводился при варьировании температуры процесса и продолжительности контакта сырья в реакторе. Показано, что улучшение низкотемпературных свойств дизельных топлив с помощью каталитической изомеризации происходит в интервале температур 270–280°C. Установлено, что конвертируются преимущественно среднеплавкие n-алканы, содержание которых в исследованных образцах топлив после проведения изомеризации снижается с 7,55 до 2,3%.

Ключевые слова: дизельное топливо, низкотемпературные свойства, депрессорные присадки, каталитическая гидроизомеризация, температура застывания, предельная температура фильтруемости.

A. P. Shevchenko, D. R. Seifetdinov

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Estimation of Methods for Regulating Low-temperature Properties of Diesel Fuels

The research is devoted to research of the possibility of improving the low-temperature properties of diesel fuels with the two different methods: introduction of depressant additives into the initial fuels and carrying out the catalytic hydroisomerization process. The effect of the hydrocarbon composition of diesel fuels in the presence of depressants additives was studied. The hydroisomerization process was carried out by varying the process temperature and the duration of contact of the raw material in the reactor. It is shown that the improvement of low-temperature properties of diesel fuels in catalytic isomerization occurs in the temperature range of 270–280°C. it was found that mainly mid-melting volcanoes are converted, the content of which in the investigated fuel samples after isomerization is reduced from 7.55 to 2.3%.

Key words: diesel fuel, low-temperature properties, depressant additives, catalytic hydroisomerization, cold filter plugging point.

Исследование смазочных свойств битуминозной нефти месторождения Йегбата (Нигерия)

Нвизуг-Би Лейи Ключверт¹, О. В. Савенок¹, Ю. Н. Мойса²

¹Кубанский государственный технологический университет,

²ООО «НПО «ХИМБУРНЕФТЬ», г. Краснодар,

kluivert_dgreat@mail.ru

Выполнены исследования смазочных свойств битуминозной нефти месторождения Йегбата (Нигерия), содержащей полициклические ароматические углеводороды в сочетании с алифатическими. Установлено, что смазочная добавка «БН», приготовленная на основе 10%-ного раствора битуминозной нефти в керосине,

имеет высокую смазывающую способность и низкий коэффициент трения. При введении смазочной добавки в утяжеленный баритом полимер-глинистый буровой раствор плотностью 1,75 г/см³ достигается снижение крутящего момента и коэффициента трения. Смазочная добавка «БН» рекомендуется для широкого применения в качестве компонента различных буровых растворов.

Ключевые слова: смазывающая способность, крутящий момент, утяжеленный буровой раствор, коэффициент трения, битуминозная нефть, полициклические ароматические углеводороды.

Nwizug-bee Leyii Kluivert¹, O. V. Savenok¹, Yu. N. Moisa²

¹Kuban State Technological University,

²LLC NPO HIMBURNEFT

The Study of the Lubricating Properties of Bituminous Oil of the Yegbata Deposit of Nigeria

Investigations of the lubricating properties of bituminous oil containing the structures of benzopyrene, chrysene, dibenzoanthracene and other PAHs in combination with aliphatic petroleum hydrocarbons of the Yegbata deposit of Nigeria were carried out. It is established that the lubricant additive grade «BN» prepared on the basis of a 10% solution of bituminous oil in kerosene has a high lubricity and low coefficient of friction. With the addition of the lubricant «BN» to the barite-weighted polymer-clay mud with a density of 1.75 g/cm³, a reduction in torque and friction coefficient is achieved. Lubricant additive grade «BN» prepared on the basis of bituminous oil of the Yegbata field of Nigeria is recommended for wide application in various drilling fluids while drilling oil and gas wells.

Key words: lubricity, weighted drilling mud, coefficient of friction, concentration of lubricant additive, bituminous oil solution, polycyclic aromatic hydrocarbons.

Преимущества сейсмической интерпретации по данным многоволновой сейсморазведки

Е. М. Голь, Н. С. Авдеев

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,

evggol93@mail.ru

В статье представлены результаты интерпретации данных многоволновой сейсморазведки, методология которой основана на комплексном использовании волн, различающихся по типу поляризации. Описаны преимущества совместного использования продольных и обменных волн на примере доразведки месторождений Ассамского нефтегазоносного бассейна. Параллельно с анализом ГИС (определение литологии, выделение коллекторов, расчет пористости и насыщенности по скважинным данным), была проведена интерпретация сейсмических данных, привязка, построение структурных карт.

Сопоставление волновых картин на продольных и поперечных волнах, интерпретация по двум кубам данных позволило максимально качественно проинтерпретировать сейсмические данные и подготовить основу для дальнейшего геологического моделирования, атрибутивного анализа и выделения перспективных объектов.

Ключевые слова: многоволновая сейсморазведка, продольные волны, обменные волны, сейсмическая интерпретация.

E. M. Gol, N. S. Avdeev

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

The Advantages of the Seismic Interpretation of the Multiwave Seismic Survey Data

Seismic survey has without doubt been the most effective method in geophysical exploration over recent years, but as all other research methods of the subsurface, seismic survey has its own using conditions and resolving capacity limitations. This paper presents the results of the multiwave seismic interpretation. The multiwave seismic methodology based on the jointly using of the waves with different polarization. In this paper described the advantages of complex interpreting compressional data in association with converted seismic data in the India, Assam-basin oilfields.

Key words: *multicomponent seismic, MCS, compressional waves, converted waves, seismic interpretation.*

Алгоритм внедрения технологии полимерного заводнения

П. В. Химченко М. А. Силин

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,

gasoilspb@mail.ru

Разработка проекта по полимерному заводнению — это наукоемкий процесс с большим количеством переменных, требующий проработки всех аспектов разработки месторождений. До сих пор не существует единой унифицированной методики по разработке проекта с использованием технологии полимерного заводнения. В работе была предпринята попытка систематизировать литературные данные на основе опыта реализуемых проектов в России и в мире.

Ключевые слова: полимерное заводнение, проектирование полимерного заводнения, полиакриламид, нефтеотдача пластов, деструкция полимеров.

P. V. Khimchenko, M. A. Silin

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Algorithm for the Introduction of Polymer Flooding Technology

The development of the project on polymer flooding is a science intensive process with a large number of variables, which requires the elaboration of all aspects of field development. Until now, there is no unified methodology for developing a polymer flooding technology. The author of this work attempted to systematize literary data on the basis of the existing own experience of the projects being implemented in Russia and in the world.

Key words: *polymer flooding, design of polymer flooding, polyacrylamide, oil recovery of layers, polymer degradation.*

Новый способ разработки низкопроницаемых продуктивных пластов

А. М. Свалов

Институт проблем нефти и газа РАН,

svalov@ipng.ru

В статье описывается способ разработки низкопроницаемых залежей нефти и газа, аналогичный широко применяемому в настоящее время многостадийному гидроразрыву пласта, предполагающему

бурение горизонтальной скважины вдоль пласта с последующим проведением серии гидроразрывов в стволе этой скважины. Для проводки с высокой точностью горизонтальной скважины внутри пласта на большое расстояние указанная технология требует применения специального бурового и геонавигационного оборудования. Предлагается от основного ствола скважины бурить боковые стволы и каждый такой ствол завершать трещиной гидроразрыва. Для строительства таких скважин не требуется специального импортного оборудования, поскольку при этом не требуется выдерживать траекторию ствола скважины с высокой точностью. Кроме того, описываемый способ предполагает бурение и второй такой же многоствольной скважины с условием, что ее трещины гидроразрыва должны размещаться между трещинами первой скважины, что позволит после завершения стадии добычи нефти в режиме истощения пластовой энергии продолжить добычу в режиме вытеснения пластового флюида через одну из этих многоствольных скважин закачиваемым в пласт агентом (вода, газ и др.). После завершения этой стадии разработки (или вместо этой стадии, или одновременно с ней) можно также реализовывать технологию термогазового воздействия, используя для закачки окислителя одну из этих скважин.

Ключевые слова: низкопроницаемые пласты, сланцевая нефть, горизонтальная скважина с многостадийным гидроразрывом, многоствольная скважина.

A. M. Svalov

OGRI Russian Academy of Sciences

New Method of Development Low-Permeability Productive Formations

The article describes a method for developing low-permeability oil and gas deposits similar to the currently widely used multi-stage hydraulic fracturing method, which involves drilling a horizontal well along the formation followed by a series of fractures in the wellbore. For high-precision wiring of a horizontal well within a formation over a long distance, this technology requires the use of special drilling and geonavigation equipment. The main idea of the method described in the article is to create a system of cracks in the layer in another way, for which the Russia has the appropriate equipment and practical experience. It is proposed to drill lateral boreholes from the main wellbore and complete each such boreholes with a fracture of hydraulic fracturing. For the construction of such wells, no special imported equipment is required, since it does not need to withstand the trajectory of the wellbore with high accuracy. In addition, the described method assumes the drilling of a second multi-well well with the condition that its fractures should be located between the fractures of the first well, which will allow after the completion of the oil production stage in the mode of depletion of the reservoir energy (as in the traditional application of the multi-stage hydraulic fracturing method, production ceases) continue production in the mode of displacement of reservoir fluid through one of these wells injected into the formation by the agent (water, gas, etc.). After completion of this development stage (or instead of this stage, or simultaneously with it), it is also possible to implement the technology of thermogas exposure by using one of these wells to pump the oxidant.

Key words: low-permeability formations, shale oil, horizontal well with multi-stage hydraulic fracturing, multi-well borehole.

Способ определения начального дебита горизонтальной скважины в низкопроницаемом коллекторе в условиях многостадийного гидроразрыва пласта

О. Н. Шевченко, В. И. Астафьев, В. А. Ольховская

Самарский государственный технический университет,

real_ity@mail.ru

В работе предложен аналитический метод определения начального дебита горизонтальной скважины, пробуренной на месторождении с низкой проницаемостью, для повышения производительности которой применен метод многостадийного гидроразрыва пласта (МГРП). Для апробации данной методики был произведен расчет начального дебита горизонтальных скважин с многостадийным гидроразрывом пласта на месторождении имени Вн. Виноградова. Произведен расчет оптимального расстояния между портами МГРП, а так же определено необходимое число портов МГРП в горизонтальном стволе скважины для получения максимально возможной продуктивности. Показано, что количество портов, а также минимальное расстояние между портами напрямую зависит от свойств пласта. Увеличение числа фрак-портов без увеличения длины горизонтального участка скважины не позволяет приемлемо увеличить дебит горизонтальной скважины, вследствие интерференции, возникающей между соседними трещинами. Новая методика позволяет рассчитать радиус влияния трещины, позволяя оптимизировать разработку месторождения с использованием технологии МГРП.

Ключевые слова: дебит горизонтальной скважины, многостадийный гидроразрыв пласта, фрак-порты, нелинейная фильтрация, низкопроницаемый коллектор.

O. N. Shevchenko, V. I. Astafiev, V. A. Olkhovskaya

Samara State Technical University

The Method of Determining of the Initial Flow Rate of Horizontal Wells in Low-Permeability Reservoir in the Conditions of Multi-Stage Hydraulic Fracturing

Proposed analytical method for determining the initial flow rate of horizontal wells drilled in the field with a low permeability, to improve performance, which applied the method of multi-stage hydraulic fracturing (MSHF). For testing of this methodology there was the calculation of the initial production rate of horizontal wells with multi-stage hydraulic fracturing at the field of Vn. Vinogradova. The calculation of the optimal distance between ports MSHF, as well as define the required number of ports in multistage fracturing operations in a horizontal well bore to obtain the maximum possible productivity. It is shown that the number of ports, as well as the minimum distance between the ports depends on the reservoir properties. The increase in the number of fraction ports without increasing the length of the horizontal section of the well does not allow an acceptable increase the flow rate of horizontal wells, due to interference occurring between neighboring cracks. The new method allows us to calculate the radius of influence of the crack, allowing to optimize the field development using the technology of MSHF.

Key words: flow-rate of horizontal wells, multi-stage hydraulic fracturing, frak ports, nonlinear filtering, low-permeable reservoir.

Стационарное поведение пласта с трещиной гидравлического разрыва пласта

С. А. Фаик

Тюменский государственный нефтегазовый университет,

saadfaiq1979@mail.ru

Для существенного повышения продуктивности скважин, в особенности в коллекторах с низкой проницаемостью, применяют гидравлический разрыв пласта (ГРП). В статье представлены результаты численного решения задачи с трещиной конечной проводимости. Распределение давления в трещине ГРП и в пласте является функцией трех параметров: безразмерной проводимости, геометрии системы, т.е. размера ствола скважины (радиус скважины) и дренажного радиуса от оси скважины (радиус пласта).

Ключевые слова: гидравлический разрыв пласта, продуктивность.

S. A. Faiq

Tyumen State Oil and Gas University

Pridiction of the Productivity of Hydraulic Fractured Vertical Well with Infinite Conductivity Fracture

Hydraulic fracturing is used to significantly improve well productivity, particularly in reservoirs with low permeability. In carrying out this operation in the reservoir creates a large branched system of fractures. Increase filtration connection of the wells to remote areas. This article will present the results of numerical solution of the problem related to the finite conductivity fracture. As a result, pressure distribution in the hydraulic fracture and in the reservoir, depends on dimensionless fracture conductivity and on the volumetric ratio of the reservoir and wellbore to hydraulic fracture volume.

Key words: hydraulic fracturing, numerical simulation.

Анализ эффективности различных технологий кислотных обработок на объектах месторождения «Белый Тигр»

Л. А. Магадова¹, Ву Вьет Тхань¹, Нгуен Куок Зунг², Фам Чунг Шон²

¹РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,

²Совместное предприятие «Вьетсовпетро», Вьетнам,

lubmag@gmail.com

В работе представлен анализ эффективности различных технологий кислотных обработок на объектах месторождения «Белый Тигр», находящихся на последнем этапе разработки. Месторождение «Белый Тигр» является наиболее крупным на южном шельфе Вьетнама, добыча нефти ведется из залежей нижнего миоцена, что составляет 34% от общей добычи нефти, из олигоцена (16%) и фундамента (50%). На основе сравнения эффективности различных кислотных обработок сделан вывод о необходимости разработки комплексного подхода к подбору кислотных композиций для терригенных коллекторов объектов месторождения.

Ключевые слова: кислотная обработка, эффективность, терригенный коллектор.

L. A. Magadova, Vu Viet Thanh, Nguyen Quoc Dung, Pham Trung Son

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Efficiency Analysis of Various Acid Treatment Technologies at the Objects of the White Tiger Oilfield

In this article, an efficiency analysis of various acid treatment technologies at the White Tiger oilfield which is at the final stage of development, is presented. The White Tiger oilfield is the largest on the southern shelf of Vietnam, oil is extracted from the Lower Miocene layers, which accounts for 34% of the total oil production, from the Oligocene (16%) and the basement (50%). Based on the comparison of the efficiency of various acid treatments, it was concluded that a comprehensive approach to the selection of acid compositions for terrigenous reservoirs of White Tiger oilfield is required.

Key words: acid treatment, effectiveness, terrigenous reservoir, successful application.

Управление составом синтез-газа для малотоннажного производства метанола

Ю. В. Загашвили¹, А. М. Кузьмин²

¹ООО «ВТР», г. Санкт-Петербург,

²ООО «ГСГ», г. Санкт-Петербург,

y.zagashvili@yandex.ru

Важнейшей проблемой повышения эффективности промышленного синтеза метанола является совершенствование технологии генерации синтез-газа, обеспечение требуемого состава и параметров синтез-газа для оптимального синтеза метанола на современных медьцинкалюминиевых катализаторах. Рассмотрены особенности газогенерации при парциальном окислении углеводородных газов применительно к малотоннажному производству метанола. Изложены технические решения, основанные на введении блока коррекции состава синтез-газа, позволяющие регулировать основные параметры синтез-газа. Предложены алгоритмы автоматического управления, гарантированно обеспечивающие нахождение параметров синтез-газа в требуемых диапазонах.

Ключевые слова: парциальное окисление углеводородных газов, стехиометрическое соотношение компонентов синтез-газа, блок коррекции состава синтез-газа, алгоритмы автоматического управления составом синтез-газа, оптимальный синтез метанола.

Yu. V. Zagashvili¹, A. M. Kuzmin²

¹LLC «HTR», ²LLC «GSG», Saint-Petersburg

Operations of Syngas Composition for Small Methanol Production Plants

The most important problem of increase of efficiency of industrial methanol synthesis is the improvement of the technology of generation of synthesis gas, providing the desired composition and parameters of the synthesis gas for optimal methanol synthesis on modern medicinelamictalid catalysts. The features of the gas generation in partial oxidation of hydrocarbon gases with respect to low-tonnage methanol production are described. Technical solution is based on introducing a correction unit composition of the synthesis gas, allowing to adjust the main parameters of the synthesis gas module and attitude components are presented. Algorithms of automatic control, guaranteed for finding the parameters of the synthesis gas to the desired ranges are proposed.

Key words: *apartial oxidation of hydrocarbon gases, parameters of the synthesis gas, the stoichiometric ratio of the synthesis gas, the correction unit composition of the synthesis gas, algorithms of automatic control of the composition of the synthesis gas, the optimum synthesis of methanol.*

Аналитическая оценка несчастных случаев при термошахтной добычи высоковязкой нефти

А. Г. Бердник, Т. В. Грунскоий, А. С. Мартынцева

Ухтинский государственный технический университет,

zav_pbioos@ugtu.net

Проведен ретроспективный анализ динамики травматизма персонала Ярегского месторождения за период 2005–2016 гг., который показал, что непредвиденные причины (горные удары, обвалы, затопление) составляют всего лишь 2,2%, технические причины (недостатки машин и технологий) — 9,8%, а организационные причины — 86,5% от всего травматизма на нефтешахтах. Установлено, что человеческий фактор является причиной большинства несчастных случаев и достигает около 70% и более. Оценка производственного травматизма свидетельствует о том, что вероятность гибели подземного персонала нефтешахт на порядок выше в сравнении с допустимым риском в течение года и составляет $3,45 \cdot 10^{-3}$.

Ключевые слова: термошахтная добыча нефти, оценка риска, производственный травматизм, подземный персонал, несчастный случай, нефтешахта.

T. V. Grunskoiy, A. G. Berdник, A. S. Martyntseva

Uchta State Technical University

Analysis and Evaluation of the Production Traumatism of the Underground Personnel at the Oil Fields of the Yaregsky Deposit

A retrospective analysis of the dynamics of the traumatism of the Yaregskoye field personnel for the period from 2005 to 2016 showed that unforeseen causes (mountain impacts, landslides, flooding) are only 2.2%, technical reasons (shortcomings of machines and technologies) – 9.8%, and organizational reasons — 86.5% of all injuries in oil tanks. The human factor is the cause of most accidents and reaches about 70% or more. Assessment of industrial injuries indicates that the likelihood of the death of the underground personnel of petroleum shovels is an order of magnitude higher than the permissible risk during the year and is $3.45 \cdot 10^{-3}$.

Key words: *thermo-petroleum extraction of oil, risk assessment, industrial injuries, underground personnel, accidents, oil field.*