

ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№3⁽⁶⁸⁾ 2010

Главный редактор

Б. П. ТУМАНЯН

Научно-редакционный совет

Э. А. БАКИРОВ

К. С. БАСНИЕВ

А. И. ВЛАДИМИРОВ

А. И. ГРИЦЕНКО

А. Н. ДМИТРИЕВСКИЙ

О. Н. КУЛИШ

А. Л. ЛАПИДУС

Н. А. МАХУТОВ

И. И. МОИСЕЕВ

В. А. ХАВКИН

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

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА

А. Ю. Копылов, А. М. Мазгаров, А. Ф. Вильданов,
И. Ш. Хуснутдинов

ЭКСТРАКЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ
СЕРНИСТОГО И ТЯЖЕЛОГО НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ..... 3

Ю. С. Белоусова, А. Е. Белоусов, М. Ф. Минхайров,
Ю. П. Ясьян

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА
АВТОМОБИЛЬНОГО БЕНЗИНА..... 9

С. К. Искалиева, Н. А. Пивоварова

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССА
АДСОРБЦИОННОЙ ОСУШКИ ОБЕССЕРЕННОГО ГАЗА..... 13

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Д. В. Широков, В. А. Любименко, И. М. Колесников,
А. Л. Лapidус

ПРЕВРАЩЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ КАК ЦИКЛЫ
ВОЗБУЖДЕННЫХ СОСТОЯНИЙ..... 19

ИССЛЕДОВАНИЯ

Л. И. Фаррахова, А. А. Гречухина, Р. Ф. Хамидуллин,
П. С. Фахретдинов, А. В. Камышев

ИСПЫТАНИЯ НЕКЛАССИЧЕСКИХ КАТИОННЫХ ПАВ
НА ИНГИБИРОВАНИЕ КОРРОЗИИ В O_2 -
И H_2S+O_2 -СОДЕРЖАЩИХ СРЕДАХ..... 23

Т. В. Бухаркина, С. В. Вержичинская, Н. Г. Дигуров,
М. Е. Макаров

ЖИДКОФАЗНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЭТИЛБЕНЗОЛА
КИСЛОРОДОМ ВОЗДУХА В ПРИСУТСТВИИ
СМЕШАННОГО КОБАЛЬТМАРГАНЦЕВОГО
КАТАЛИЗАТОРА..... 28

ИЗВЕСТИЯ РАЕН

Е. С. Климов, С. И. Варламова, М. В. Бузаева,
И. С. Варламова

РЕГЕНЕРАЦИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ
ИЗ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ
И РАСТВОРОВ ОБЕЗЖИРИВАНИЯ..... 35

Р. Д. Мухамедяров

МЕТОД ВИДЕОТЕПЛОВИЗИОННОЙ ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ
И ЕГО ГЕОТЕХНОГЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ..... 39

ГЕОЛОГИЯ

С. А. Серкеров, И. И. Полин, А. В. Сорокин

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО ВЛИЯНИЯ
ОТ ИЗМЕНЕНИЯ МАСС В ПЛАСТАХ, ВОЗНИКАЮЩИХ
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩ ГАЗА..... 44

РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

М. А. Силин, Л. А. Магадова, С. А. Низова,
В. Н. Мариненко, Д. Ю. Мельник

ПОЛИСАХАРИДНАЯ ЖИДКОСТЬ ГЛУШЕНИЯ
И ПРОМЫВКИ СКВАЖИН..... 50

В. Н. Хлебников, В. А. Винокуров, Ю. Ф. Гущина,
С. В. Антонов, А. С. Мишин

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВОВ ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОЙ
ВОДОИЗОЛЯЦИИ В ГАЗОВЫХ СКВАЖИНАХ..... 54

ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА

А. П. Храбров

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ
ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ В ВИДЕ ЭМУЛЬСИЙ
С ЦЕЛЬЮ ИХ ОПТИМИЗАЦИИ..... 60

Директор по информации
Н. П. ШАПОВА

Редактор
Ю. Н. КУЗЬМИЧЕВА

Верстка
В. В. ЗЕМСКОВ

Подготовка материалов
Т. С. ГРОМОВА

Ответственный секретарь
О. В. ЛЮБИМЕНКО

Адрес редакции:
111116, Москва,
ул. Авиамоторная, 6
Тел./факс: (495) 361-11-95
e-mail: oilgas@gubkin.ru,
tng98@list.ru

Интернет: <http://www.nitu.ru>

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

№3⁽⁶⁸⁾ 2010

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

Подписной индекс в каталоге агентства
«Роспечать» 84100

Тираж 1000 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

А. Ю. Копылов, А. М. Мазгаров, А. Ф. Вильданов, И. Ш. Хуснутдинов

ЭКСТРАКЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СЕРНИСТОГО И ТЯЖЕЛОГО НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ

В промышленном масштабе с применением щелочного экстрагента решены проблемы удаления сероводорода, меркаптанов и других сернистых соединений для различных видов углеводородного сырья (нефти, сжиженные и попутные газы) Казахстана, Татарстана и Ирана. Разработаны технологические основы экстракционного удаления высокомолекулярных гетероатомных соединений и асфальтенов из природных битумов и сернистых высоковязких нефтей полярным органическим растворителем.

Ключевые слова: экстракция, нефть, общая сера, сжиженные углеводородные газы, попутный нефтяной газ, природный битум

A. Yu. Kopylov, A. M. Mazgarov, A. F. Vildanov and I. Sh. Khusnutdinov

EXTRACTION TECHNOLOGIES FOR SULPHUROUS AND HEAVY OIL FEED TREATMENT

The problems of hydrogen sulfide, mercaptanes and other sulfur compounds removal from different types of Kazakhstan, Tatarstan and Iran hydrocarbon feed (oil, liquefied and associated gases) using alkaline extractant on a commercial scale were solved. The technological basis of high molecular heteroatomic compounds extraction removal from native bitumen and sulphurous high-viscosity oils using polar organic solvent was developed.

Keywords: extraction, oil, total sulphur, liquefied hydrocarbon gases, associated petroleum gas, native bitumen.

Ю. С. Белоусова, А. Е. Белоусов, М. Ф. Минхайров, Ю. П. Ясьян

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА АВТОМОБИЛЬНОГО БЕНЗИНА

В связи с ужесточением экологических требований к автомобильным бензинам, остро встает проблема регулирования качества товарного продукта. Авторами анализируется динамика изменения основных показателей автомобильных бензинов, производимых на Сургутском ЗСК в течение последних восьми лет. Описываются опытные мероприятия, в результате которых получены бензины, соответствующие нормам стандартов Евро-3 и Евро-4.

Ключевые слова: автомобильный бензин, октановое число, каталитический риформинг, компаундирование, бензол, ароматические углеводороды

Yu. S. Belousova, A. E. Belousov, M. F. Minkhairov and Yu. P. Yas'yan

MOTOR GASOLINE QUALITY TIME HISTORY

Due to environmental requirements to motor gasoline strengthening, the problem of commercial product quality regulation is very actual. The basic quality indexes time history of motor gasolines, which have being produced at Surgut ZSK for the last eight years is analyzed by authors. An experimental measures, which helped to produce gasoline, meeting Euro-3 and Euro-4 standards are described.

Keywords: motor gasoline, octane number, catalytic reforming, blending, benzene, aromatics.

С. К. Исканиева, Н. А. Пивоварова

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССА АДСОРБЦИОННОЙ ОСУШКИ ОБЕССЕРЕННОГО ГАЗА

Исследовано, что при возрастании концентрации амина продукты деструкции блокируют входные окна в полости цеолита и уменьшают поглотительную ёмкость. Для оценки эффективности адсорбционного процесса была создана пилотная установка, моделирующая процесс осушки газа в промышленности, которая позволяет оценивать равномерность газового потока. Эксперименты проводили с распределительным устройством, используемым на промышленной установке и с усовершенствованным кольцевым распределительным устройством. Установлено, что решающее значение в равномерности распределения потока газа имеет применение кольцевого устройства, а дополнение конструкции устройства постоянными магнитами позволяет ещё больше увеличить эффективность устройства. Таким образом, применение постоянного магнитного поля на входе газа в адсорбер приводит к улучшению распределения потока газа и повышению эффективности его осушки.

Ключевые слова: концентрация диэтанолamina, динамическая ёмкость цеолита, продукты деструкции амина, постоянное магнитное поле, размеры дисперсных частиц, распределительное устройство, кольцевое устройство с магнитами.

S. K. Iskalieva, N. A. Pivovarova

SWEETENED GAS ADSORPTION DRYING TECHNOLOGY IMPROVEMENT

It was investigated, that with amine concentration increase products of decomposition disable entrance gate of zeolite cave and decrease adsorption capacity. A pilot plant for industrial gas drying process modeling, which allows to estimate a uniformity of gas stream for adsorption process efficiency estimation was developed. Experiments were conducted with a dispenser, which is used at a commercial unit and with an improved circular dispenser. It was determined, that using circular dispenser has a fundamental importance in gas stream distribution uniformity, and the device construction improvement using permanent magnets at the gas inlet point of adsorber results in gas stream distribution improvement and drying efficiency increase.

Keywords: diethanolamine concentration, zeolite dynamic viscosity, amine decomposition products, permanent magnetic field, disperse particles size, dispenser, circular device with magnets.

Д. В. Широков, В. А. Любименко, И. М. Колесников, А. Л. Лapidус

ПРЕВРАЩЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ КАК ЦИКЛЫ ВОЗБУЖДЕННЫХ СОСТОЯНИЙ

Основным критерием, определяющим возможность и глубину протекания каталитического процесса, нами предложено считать обобщенный квантово-химический принцип. Действие данного принципа было подробно рассмотрено и подтверждено квантово-химическими расчетами для двух каталитических процессов: ароматизации пропана в присутствии алюмосиликатных катализаторов, модифицированных галлием, и алкилирования бензола пропиленом в среде органохлорсиланов. Для оценки эффективности катализаторов была выбрана акцепторная способность — величина, эквивалентная напряженности электромагнитного поля, развиваемого тетраэдрами каталитических центров. Значения длин связей определены методами молекулярной механики и неэмпирическим квантово-химическим методом, входящим в программный комплекс GAMESS. Заряды катионов определены методом Вонга—Форда, основанным на расчете электростатического потенциала молекул, с помощью пакета программ MORAC 2007.

Ключевые слова: органохлорсиланы, галлийалюмосиликаты, ароматизация пропана, алкилирование бензола пропиленом, акцепторная способность, обобщенный квантово-химический принцип.

D. V. Shirocov, V. A. Luybimenko, I. M. Kolesnicov and A. L. Lapidus

HYDROCARBON REACTIONS AS EXCITED STATES CYCLES

Generalized quantum-chemical principle was suggested as the main criteria of the possibility and the depth of catalytic process behavior determination. The concerned principle was investigated in details and proved with quantum-chemical calculations for two catalytic processes: propane aromatization in presence of silica-alumina catalyst, modified with gallium and benzene alkylation with propylene in organochlorosilane media. For catalyst efficiency estimation an accepting ability was chosen. This value is equivalent to electromagnetic field strength, which is evolved with catalytic centers tetrahedrons. Bond length values were determined with the means of molecular mechanics methods and with non-empiric quantum-chemical method, which is a part of a software system GAMESS. Cation charges were determined with the mean of Vong-Ford method, based on molecules electrostatic potential calculation with software package MOPAC 2007.

Keywords: organochlorosilane, gallium silica-alumina, propane aromatization, benzene alkylation with propylene, accepting ability, generalized quantum-chemical principle.

Л. И. Фаррахова, А. А. Гречухина, Р. Ф. Хамидуллин, П. С. Фахретдинов, А. В. Камышев

ИСПЫТАНИЯ НЕКЛАССИЧЕСКИХ КАТИОННЫХ ПАВ НА ИНГИБИРОВАНИЕ КОРРОЗИИ В O₂- И H₂S+O₂-СОДЕРЖАЩИХ СРЕДАХ

Исследован ряд неклассических катионных ПАВ на ингибирование коррозии в различных агрессивных средах. Исследования проводили гравиметрическим, электрохимическим и поляризационным методами. Выявлен механизм действия реагентов. Исследования показали, что представленные реагенты могут быть использованы в качестве ингибиторов коррозии.

Ключевые слова: катионные ПАВ, ингибиторы коррозии, соли вторичных аминов, четвертичные аммонийные соединения, скорость коррозии.

L. I. Farrakhova, A. A. Grechukhina, R. F. Khamidullin, P. S. Fakhretdinov and A. V. Kamyshev

UNCONVENTIONAL CATIONIC SURFACTANTS TESTING FOR CORROSION INHIBITION IN O₂- AND H₂S+O₂-CONTAINING MEDIA

The number of unconventional cationic surfactants were tested for corrosion inhibition in different aggressive media. The tests were conducted with gravimetric, electrochemical and polarization methods. The reagents action mechanism was found out. As the investigations demonstrated, the chemicals concerned can be used as corrosion inhibitors.

Keywords: cationic surfactants, corrosion inhibitors, secondary amines salts, quaternary ammonium bases, corrosion rate.

Т. В. Бухаркина, С. В. Вержичинская, Н. Г. Дигуров, М. Е. Макаров

ЖИДКОФАЗНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЭТИЛБЕНЗОЛА КИСЛОРОДОМ ВОЗДУХА В ПРИСУТСТВИИ СМЕШАННОГО КОБАЛЬТМАРГАНЦЕВОГО КАТАЛИЗАТОРА

Работа была направлена на изучение кинетики каталитического окисления этилбензола в присутствии смешанного кобальтмарганцевого катализатора. В результате был установлен набор и последовательность элементарных стадий процесса окисления этилбензола в присутствии смешанного катализатора и на основании схемы промежуточных стадий получено адекватное кинетическое описание и константы скоростей реакций превращения исходного вещества и продуктов окисления.

Ключевые слова: смешанный кобальтмарганцевый катализатор, этилбензол, кинетика окисления, механизм окисления, состав продуктов окисления.

T. V. Bukharkina, S. V. Verzhichinskaya, N. G. Digurov and M. E. Makarov

LIQUID-PHASE ETHYLBENZENE OXIDATION WITH ATMOSPHERIC OXYGEN IN PRESENCE OF MIXED COBALT-MANGANESE CATALYST

The work was aimed at ethylbenzene catalytic oxidation in presence of cobalt-manganese catalyst kinetics investigation. As a result, the number and a sequence of elemental stages of ethylbenzene oxidation in presence of mixed catalyst was set up. On the basis of intermediate stages scheme an adequate kinetic description and feed and oxidation products reaction rate constants were derived.

Keywords: mixed cobalt-manganese catalyst, ethylbenzene, oxidation kinetics, oxidation mechanism, oxidation products composition.

M. A. Silin, L. A. Magadova, S. A. Nizova, V. N. Marinenko, D. Yu. Mельник

ПОЛИСАХАРИДНАЯ ЖИДКОСТЬ ГЛУШЕНИЯ И ПРОМЫВКИ СКВАЖИН

Для щадящего глушения скважин разработана полисахаридная жидкость глушения. Она представляет собой полисахаридный водный гель на основе комплекса гелирующего «Химеко-В». Гель термостабилен до температуры пласта - 95°C, имеет низкую вязкость, что важно для бесперебойной работы ЭЦН, отличается малой фильтрацией, фильтрат обладает низким межфазным натяжением, что способствует притоку нефти в скважину. В качестве водной основы для ПСЖГ используются растворы солей одновалентных катионов: хлорида калия или натрия плотностью до 1180 кг/м³.

Разработан состав полисахаридной жидкости глушения и промывки скважин, обладающий эффективной отмывающей способностью от асфальто-смоло-парафиновых отложений.

Ключевые слова: коллекторские свойства призабойной зоны пласта, кольматация зоны фильтрации скважины, глушение скважины, асфальто-смоло-парафиновые отложения, промывка скважин, полисахаридная жидкость глушения и промывки скважин, моющее поверхностно-активное вещество.

M. A. Silin, L. A. Magadova, S. A. Nizova, V. N. Marinenko, D. Yu. Melnik

A POLYSACCHARIDIC FLUID FOR WELL KILLING OPERATION AND CLEANOUT

A polysaccharidic fluid for non-damaging well killing operation was developed. The fluid involved is a polysaccharidic aquagel on the basis of gelling complex «Chimeco-B». The gel is heat-stable up to 95°C formation temperature, has low viscosity, which is important for electrically driven centrifugal pump continuous operation. The gel also has a low filter loss, and the filtrate has a low surface tension, which promote oil inflow in a well. As a water base of polysaccharidic fluid for non-damaging well killing operation monovalent cation salt solutions: potassium or sodium chlorides with density up to 1180 kg/m³ are used. The composition of polysaccharidic fluid for non-damaging well killing operation with effective cleanout ability for asphalt, resin, and paraffin deposits was developed.

Keywords: reservoir properties of bottomhole formation zone, well filtration zone mudding, well killing operation, asphalt, resin, and paraffin deposits, well cleanout, a polysaccharidic fluid for non-damaging well killing operation, detergents.

E. S. Klimov, S. I. Varlamova, M. V. Бузаева, И. С. Варламова

РЕГЕНЕРАЦИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ И РАСТВОРОВ ОБЕЗЖИРИВАНИЯ

Разработаны процессы регенерации масел и нефтепродуктов из отработанных масел и растворов обезжиривания, позволяющие возвращать очищенные масла и растворы обезжиривания в технологический цикл. С помощью данной технологии, включающей установку ультрафильтрации,

возможна регенерация отработанных масел с большим содержанием воды и взвеси с получением масел высокой степени очистки, а также очистка воды от нефтепродуктов и доочистка нефтесодержащих сточных вод. Для восстановления физико-химических свойств масел применяется разработанное средство «Доминанта». Указанные технологические процессы доступны для малых и средних предприятий.

Ключевые слова: регенерация масел и нефтепродуктов из отработанных масел и растворов обезжиривания, ультрафильтрация, очистка воды от нефтепродуктов.

E. S. Klimov, S. I. Varlamova, M. V. Buzaeva and I. S. Varlamova

OIL PRODUCTS REGENERATION FROM EXHAUST OILS AND DEFATTING FLUIDS

The processes for oils and oil products regeneration from exhaust oils and defatting fluids, which enable to return purified oils and defatting fluids to a technological cycle. With the mean of this technology, including ultrafiltration unit, regeneration of exhaust oils with high water content and water purification from oil products and oily water effluents post-treatment are possible. For oils physicochemical properties recovery the developed reagent «Dominanta» is used. The concerned processes are available for small and medium-sized enterprises.

Keywords: regeneration of oils and oil products from exhaust oils and defatting fluids, ultrafiltration, water purification from oil products.

P. D. Mukhamedyarov

МЕТОД ВИДЕОТЕПЛОВИЗИОННОЙ ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ И ЕГО ГЕОТЕХНОГЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Описан метод обработки тепловизионной информации космо- и аэросъемок в ИК тепловом диапазоне. Видеотепловизионная съемка входит в состав методов терморазведки, объединяющей физические методы исследования естественного теплового поля Земли. Сущность данного метода заключается в том, что тепловое излучение несет память о своем происхождении; в тепловой энергии, излучаемой любым объектом, заключена информация о глубинных процессах, происходящих внутри объекта.

Ключевые слова: радиометры-тепловизоры, метод обработки тепловизионной информации в ИК тепловом диапазоне, видеотепловизионная съемка, терморазведка.

R. D. Mukhamedyarov

VIDEO-THERMAL-IMAGERY GENERALIZATION METHOD AND ITS GEO-INDUSTRIAL SIGNIFICANCY

The method of space and aerial survey in infra-red range thermal-imagery data processing is described. Video-thermal-imagery survey is a part of geothermal study, which combines physical methods of Earth natural thermal field investigation. The essence of the method concerned is what thermal radiation has a memory of its foundation; the thermal energy, radiated from any subject, has information about deep processes, which take place inside the subject.

Keywords: radiometers and thermal imaging devices, method thermal-imagery data in infra-red range processing, video-thermal-imagery survey, geothermal study.

С. А. Серкеров, И. И. Полин, А. В. Сорокин

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО ВЛИЯНИЯ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ МАСС В ПЛАСТАХ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩ ГАЗА

В работе рассмотрена методика определения значений гравитационного поля, связанного с изменением плотности пластовой воды и водонасыщенных глинистых пород в горизонтах подземного хранения газа, под влиянием изменения давления в процессе эксплуатации ПХГ, а также значений гравитационного поля, вызванных изменением массы газа при закачке и отборе из пластов его хранения.

Показано, что при изменении давления на 3 МПа значения силы тяжести, связанные с изменением плотности пластовой воды, изменятся до 5 мкГал. Гравитационный эффект, связанный с изменением плотности водонасыщенных глинистых пород достигнет 1,6 мкГал. Из этих двух факторов изменения силы тяжести основным является изменение плотности воды.

На примере Щелковского подземного хранилища газа по реальным данным закачки и отбора газа за сезон 1996–1997 гг. определены изменения силы тяжести, связанные с изменениями массы газа в процессе эксплуатации ПХГ. Показано, что эти изменения могут достигать величины 0,07 мГал.

Ключевые слова: подземное хранение газа, мониторинг эксплуатации ПХГ и нефтегазовых месторождений, гравитационное поле, гравиметрический метод, геофизический контроль.

S. A. Serkerov, I. I. Polyn and A. V. Sorokin

DETERMINATION OF GRAVITATIONAL INFLUENCE OF MASS VARIATION IN FORMATIONS WHILE UNDERGROUND GAS STORAGE EXPLOITATION

The work deals with the method for determination of gravitational influence, connected with formation water and water-saturated argillaceous rock density variation in underground gas storage (UGS) rocks under the influence of pressure variation at UGS exploitation and also the value of gravity field determination, connected with gas mass variation at injection and withdrawal from storage rock.

It was demonstrated, that at pressure variation at 3 MPa, the force of gravity value, connected with formation water density variation, was changed up to 5 μ gal. Gravitational effect, connected with water-saturated argillaceous rock density variation will reach 1.6 μ gal. From these two factors of the force of gravity change the main is water density variation.

As an example, using real data of gas injection and withdrawal at the period from 1996 to 1997 year of Scholcovo UGS the variations of gravity force, connected with gas mass change at UGS exploitation, were determined. It was presented, that the variations concerned can amount up to 0.07 μ gal.

Keywords: underground gas storage, underground gas storage exploitation monitoring, oil and gas fields monitoring, gravity force, gravity method, geophysical control.

В. Н. Хлебников, В. А. Винокуров, Ю. Ф. Гуцина, С. В. Антонов, А. С. Мишин

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВОВ ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОЙ ВОДОИЗОЛЯЦИИ В ГАЗОВЫХ СКВАЖИНАХ

Показано, что использование гидрофобизатора композиции «гидрофобизатор + легколетучий растворитель» для водоизоляции в ПЗП газовых скважин позволит уменьшить водонасыщенность пористых сред и селективно воздействовать при закачивании в скважину и поступать в основном в водонасыщенные пористые среды.

Ключевые слова: водоизоляция, газовая скважина, призабойная зона, гидрофобизация.

V. N. Khlebnikov, V. A. Vinokurov, Yu. F. Guschina, S. V. Antonov and A. S. Mishin

COMPOSITIONS FOR SELECTIVE GAS WELLS WATERPROOFING RESEARCH

It was demonstrated, that waterproofing agent using in composition «waterproofing agent + highly volatile solvent» for water proofing in bottomhole formation zone of gas wells will afford to decrease wateriness of porous media and selectively act when injecting in a well and permeate generally to wateriness porous rock.

Keywords: waterproofing, gas well, bottomhole formation zone, hydrophobization.

A. П. Храбров

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ В ВИДЕ ЭМУЛЬСИЙ С ЦЕЛЬЮ ИХ ОПТИМИЗАЦИИ

В работе рассмотрена физическая модель течения прямой эмульсии высоковязкой нефти, учитывающая как структурные, так и пластические свойства вязкопластических жидкостей. С помощью математического аппарата с применением компьютерных технологий получено обобщенное уравнение течения потока смеси в трубопроводе, связывающее все главные параметры реологического потока: напряжение на стенке трубопровода и начальное напряжение сдвига, радиус ядра потока и радиус трубопровода, вязкость на границе ядра потока и вязкость в кольцевой области течения. Уравнение является конечным видом математической модели потока эмульсии, выраженной в безразмерном виде. На основании теоретических исследований, подтвержденных экспериментальными данными, разработан алгоритм расчета параметров трубопроводного транспортирования высоковязкой нефти в эмульсионном состоянии.

Ключевые слова: гидротранспорт, высоковязкая нефть, эмульсия, математическая модель, трубопроводный транспорт.

A. P. Khrabrov

PARAMETERS OF HIGH VISCOSITY OILS TRANSPORTATION IN THE FORM OF EMULSION RESEARCH IN ORDER TO ITS OPTIMIZATION

The article deals with the physical model of high viscosity oil-in-water emulsion flow, which concern both structural and plastic properties of viscoplastic liquids. By mean of mathematical tools using computer technologies, a generalized equation of the mixture stream flow in a pipeline was derived. The equation correlate with all main parameters of rheological stream: stress at the pipe wall and upper yield point, stream radius of kernel and pipe radius, viscosity at the interface of stream kernel and viscosity at circular flow range. The equation is the final type of emulsion stream mathematical model, expressed in dimensionless form. On the basis of theoretical study, which was proved with experimental data, computation algorithm of high viscosity oil in emulsion state pipeline transportation was developed.

Keywords: hydrotransport, high viscosity oil, emulsion, mathematical model, pipeline transportation.