

Химия и технология топлив и масел

1 (611) '2019

Научно-технический журнал
Издается с 1956 года
Выходит один раз в два месяца

Свидетельство о регистрации
№ 01441.
Выдано 4 августа 1992 г.
Министерством печати
и информации
Российской Федерации

Издатель —
Международный центр науки и технологий
«ТУМА ГРУПП»

Издается в США фирмой
«Springer Science + Business Media, Inc.»

Английская версия включена в ведущие
мировые реферативные базы данных

Главный редактор
А. И. Владимиров – д.т.н., проф.

Зам. главного редактора

Б. П. Туманян – д.т.н., проф.

Редакционная коллегия

С. Н. Волгин – д.т.н., проф.

И. Б. Грудников – д.т.н., проф.

И. П. Карлин – д.х.н., проф.

В. Л. Лашхи – д.т.н., проф.

А. Лукса – д.т.н., проф. (Польша)

А. М. Мазгаров – д.т.н., проф.

В. А. Рябов – Генеральный
директор Ассоциации
нефтепереработчиков России

Е. П. Серегин – д.т.н., проф.

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

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

Содержание

КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ

*А. И. Лахова, Г. Р. Валиева, А. А. Валиева,
Э. А. Каралин, С. М. Петров, Н. Ю. Башкирцева.* Исследование активности каталитической системы Al-Cl-Re в реакциях крекинга *n*-гексана 3

О. К. Ким, Л. Д. Волкова, Н. А. Закарина. HLaY- и HCeY-содержащие катализаторы крекинга утяжеленного вакуумного газойля на основе пилларированного железом монтмориллонита 8

Н. А. Закарина, Н. А. Корнаухова, Д. А. Жумадуллаев. Изомеризация *n*-гексана на платиновых катализаторах, нанесенных на модифицированный оксидом титана природный монтмориллонит 12

ИССЛЕДОВАНИЯ

*А. Ю. Петров, С. А. Синицин, В. И. Ванчурин,
Н. В. Нефёдова, В. П. Куликов.* Эксплуатационные перспективы формованных оксидных композиций в процессе каталитической нейтрализации токсичных компонентов газовых выбросов промышленного оборудования 18

*И Цао, Чень Цзуньбинь, Сю Цзяньпин,
Жень Цзунсяо, Юэ Сянань, Сю Хуайминь.* Исследование микроструктуры и оптимальной концентрации композитного геля, образованного нагнетанием углекислого газа при сверхкритических условиях 25

Вэнь Фэнган, Чжу Ушуан, Жень Чжанли. Экспериментальное исследование нагнетания углекислого газа в нефтяном резервуаре 31

Ван Ун, Тянь Дунхун, Ли Гуофэн, Чжан Чень, Чень Тао. Динамический анализ параметров кислотного гидроразрыва для вертикальной скважины в карбонатном резервуаре 36

МЕТОДЫ АНАЛИЗА

А. В. Кулик, А. Ф. Максименко. Прибор для неконтактного измерения профиля плотности 41

ЭКОЛОГИЯ

Е. А. Мазлова, Н. В. Малина, В. Г. Семеновичев. Изучение влияния отходов бурения на планктонные и бентосные организмы Черного моря 43

Цзян Сун, Ху Жуочи, Ву Цзинчжоу. Исследование механизма компенсации экологического ущерба в нефтегазовой отрасли 52

Chemistry and Technology of Fuels and Oils

1⁽⁶¹¹⁾'2019

Head Editor

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

Associate Editor

B. P. Tumanyan – Dr. Eng. Sci., prof.

Editorial Board

S. N. Volgin – Dr. Eng. Sci., prof.

I. B. Grudnikov – Dr. Eng. Sci., prof.

I. P. Karlin – Dr. Chem. Sci., prof.

V. L. Lashkhi – Dr. Eng. Sci., prof.

A. Luksa – Dr. Eng. Sci., prof. (Poland)

A. M. Mazgarov – Dr. Eng. Sci., prof.

V. A. Ryabov – Director General of the Oil Refiners and Petrochemists Association

E. P. Seregin – Dr. Eng. Sci., prof.

Publisher— ICST «TUMA Group» LLC

Редактор

В. С. Дмитриева

Ответственный секретарь

О. В. Любименко

Графика и верстка

В. В. Земсков

Подготовка материалов

С. О. Бороздин,

А. Д. Остудин

Адрес редакции:

119991, ГСП-1, Москва, В-296,
Ленинский просп., 65. РГУ нефти и газа
им. И. М. Губкина, редакция «ХТТМ»

Телефон/факс: (499) 507-80-45

e-mail: htm@list.ru

Материалы авторов не возвращаются.

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

Формат 60 × 84 1/8.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 7.

Тираж 1000 экз.

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

Contents

KINETICS AND CATALYSIS

*A. I. Lakhova, G. R. Valieva, A. A. Valieva,
E. A. Karalin, S.M. Petrov, N. Yu. Bashkirtceva.*
The Research of Al-Cl-Re Catalytic System Activity
in Cracking Reactions of *n*-Hexane 3

O. K. Kim, L. D. Volkova, N. A. Zakarina.
HLaY and HCeY Catalysts of Cracking of Weighted Vacuum Gas Oil
Based on Iron-Pillared Montmorillonite 8

N. A. Zakarina, N. A. Kornaukhova, D. A. Zhumadullaev.
Isomerization of *n*-Hexane on Pt Catalysts Supported
on Natural Montmorillonite Modified with Titanium Oxide 12

RESEARCH

*A. Yu. Petrov, S. A. Sinitsin, V. I. Vanchurin,
N. V. Nefyodova, V. P. Kulikov.*
Operating prospects molded oxide compositions
in the process of catalytic neutralization of toxic components
of gas emissions of industrial equipment 18

*Cao Yi, Chen Junbin, Xu Jianping, Ren Zongxiao,
Yue Xiang'an, Xu Huaimin.*
Microstructure and Formula Optimization
of CO₂ Flooding Composite Gel in Supercritical Carbon Dioxide 25

Fenggang Wen, Yushuang Zhu, Zhanli Ren.
CO₂ Flooding Experiment Study in Oil Reservoir 31

Yong Wang, Donghong Tian, Guofeng Li, Chen Zhang, Tao Chen.
Dynamic Analysis of a Fractured Vertical Well
in Triple Media Carbonate Reservoir 36

METHODS OF ANALYSIS

A. V. Kulik, A. F. Maksimenko.
Device for Non-intrusive Density Profile Measurement 41

ECOLOGY

E. A. Mazlova, N. V. Malina, V. G. Semenychev.
Toxicity of the Drilling Wastes to Planktonic
and Benthic Organisms of the Black Sea 43

Song Jiang, Ruochi Hu, Jingzhou Wu.
Research on Oil and Gas Ecological Compensation Mechanism 52

I

А. И. Лахова¹, Г. Р. Валиева¹, А. А. Валиева¹, Э. А. Каралин¹, С. М. Петров^{1,2}, Н. Ю. Башкирцева¹

¹Казанский национальный исследовательский технологический университет,

²Казанский Федеральный (Приволжский) Университет

lfm59@mail.ru

Исследование активности каталитической системы Al-CI-Re

в реакциях крекинга *n*-гексана

*Исследованы конечные продукты крекинга *n*-гексана в реакторе вытеснения с неподвижным слоем катализатора (Pt + Re + In + Ti)/ γ -Al₂O₃ с удельной поверхностью 193 м²/г. Каталитическая система представляет собой кристаллическую структуру, образованную гамма-оксидом алюминия с параметрами решетки 8 Å и средним размером кристаллитов 4,8 нм. Установлено, что повышение температуры с 400 до 450 °С приводит к симбатному увеличению степени превращения *n*-гексана в два раза с повышением селективности по метилзамещённому бензолу на 33,2%. Рост температуры процесса не оказывает влияния на количество углистых продуктов реакции, однако существенно увеличивает выход газообразных продуктов. Содержание изобутана в газах каталитического крекинга *n*-гексана превышает 30% об. Элементный и фазовый состав каталитической системы в ходе эксперимента не изменился.*

Ключевые слова: каталитическая система, *n*-гексан, крекинг, ароматизация, дегидрирование, каталитическая установка, хромато-масс-спектрометрия, рентгенофлуоресцентный анализ.

A. I. Lakhova¹, G. R. Valieva¹, A. A. Valieva¹, E. A. Karalin¹, S.M. Petrov^{1,2}, N. Yu. Bashkirtceva¹

¹Kazan National Research Technological University

²Kazan Federal University

The Research of Al-CI-Re Catalytic System Activity in Cracking Reactions of *n*-Hexane

*The end product of *n*-hexane cracking in a displacement fixed-bed catalytic reactor (Pt + Re + In + Ti) / γ -Al₂O₃ with a specific surface area of 193 м²/g were investigated. The catalytic system is a crystalline structure, which are formed by gamma-alumina with lattice parameters of 8 Å and an average crystallite size of 4.8 nm. It is established that increasing the temperature from 400 to 450°C leads to a symbate increase in the degree of conversion of *n*-hexane by 2 times with an increase in the selectivity to methyl-substituted benzene by 33.2%. An increase in the process temperature does not affect the amount of carbonaceous reaction products, but it increases significantly the yield of gaseous products. The content of isobutane in the gases of *n*-hexane catalytic cracking exceeds 30% vol. The elemental and phase composition of the catalytic system during the experiment did not change.*

Key words: catalytic system, *n*-hexane, cracking, aromatization, dehydrogenation, catalytic unit, chromatography-mass spectrometry, X-ray fluorescence analysis.

О. К. Ким, Л. Д. Волкова, Н. А. Закарина

Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского

kimolya82@mail.ru

HLaY- и HCeY-содержащие катализаторы крекинга утяжеленного вакуумного газойля на основе пилларированного железом монтмориллонита

Показаны особенности крекинга утяжеленного вакуумного газойля на HCeY и HLaY цеолит-содержащих катализаторах, нанесённых на пилларированный железом монтмориллонит до и после паровой обработки. Особое внимание уделено HCeY-контакту, отличающемуся термостабильностью и дающего большие значения выхода бензина и газовой фазы по сравнению с HLaY-содержащим катализатором.

Найдены корреляции активности с числом и силой кислотных центров.

Ключевые слова: каталитический крекинг, утяжеленный вакуумный газойль, пилларированный железом монтмориллонит, цеолиты.

O. K. Kim, L. D. Volkova, N. A. Zakarina.

D. V. Sokolsky Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry, Almaty

HLaY and HCeY Catalysts of Cracking of Weighted Vacuum Gas Oil Based on Iron-Pillared Montmorillonite

The features of cracking of weighted vacuum gas oil on HCeY and HLaY zeolite-containing catalysts deposited on iron-pillared montmorillonite before and after steam processing are shown. Particular attention is paid to HCeY-contacts, differing in thermostability and giving large yields of gasoline and gas phase in comparison with the HLaY-containing catalyst. Correlation of activity with the number and strength of acid sites is found.

Key words: catalytic cracking, weighted vacuum gas oil, Fe-pillared montmorillonite, zeolites.

Н. А. Закарина, Н. А. Корнаухова, Д. А. Жумадуллаев

Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского

Enelly_zakarina@rambler.ru

Изомеризация n-гексана на платиновых катализаторах, нанесенных на модифицированный оксидом титана природный монтмориллонит

Представлены данные по изомеризации n-гексана на платиновых катализаторах, нанесенных на модифицированный оксид титана и активированный Таганский монтмориллонит в Na-форме в зависимости от способа введения оксида титана в катализатор. Определены текстурные свойства полученных катализаторов, их кислотные характеристики, рентгенофазовый и элементный составы. Проведено сравнение изомеризирующих свойств платиновых катализаторов, нанесенных на пилларированный TiNaHMM, и полученных путем смешения оксида титана с NaHMM. Разработан упрощенный метод приготовления катализатора Pt/NaHMM + TiO₂, который по изомеризирующей активности превосходит платину на пилларированном TiNaHMM. Показано, что максимальная конверсия n-гексана и максимальный суммарный выход изомеров C₆-C₇ наблюдаются на катализаторе Pt/NaHMM+TiO₂+HM при 400°C.

Ключевые слова: платиновые катализаторы, n-гексан, изомеризация, монтмориллонит, оксид титана, морденит.

N. A. Zakarina, N. A. Kornaukhova, D. A. Zhumadullaev.

D. V. Sokolsky Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry, Almaty

Isomerization of n-Hexane on Pt Catalysts Supported on Natural Montmorillonite Modified with Titanium Oxide

The data on the isomerization of n-hexane on Pt-catalysts supported on modified by TiO₂ and activated Tagan montmorillonite in the Na-form are presented, depending on the method of introducing titanium oxide into the

catalyst. The textural properties of the catalysts obtained, their acidic characteristics, X-ray phase and elemental compositions were determined. The isomerization properties of Pt-catalysts supported on pillared TiNaHMM and obtained by mixing TiO₂ with NaHMM were compared. A simplified method for the preparation of a Pt/NaHMM + TiO₂ catalyst has been developed, which is superior to Pt on pillared TiNaHMM in isomerizing activity. It was shown that the maximum conversion of n-hexane, equal to 57%, and the maximum total yield of C₆ + C₇-isomers, equal to 51.6%, is observed on Pt/NaHMM + TiO₂ + HM at a temperature of 400°C.

Key words: Pt-catalysts, n-hexane, isomerization, montmorillonite, titanium oxide, mordenite.

A. Ю. Петров¹, С. А. Синицин², В. И. Ванчурин², Н. В. Нефёдова², В. П. Куликов²

¹Финансовый университет при Правительстве РФ,

²Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева,

sergeysinit@rambler.ru

Эксплуатационные перспективы формованных оксидных композиций в процессе каталитической нейтрализации токсичных компонентов газовых выбросов промышленного оборудования

В результате комплексного физико-химического исследования диффузионных процессов, протекающих в процессе объемного термического расширения солей органических кислот переходных металлов, были разработаны, подвергнуты пластическому формованию и испытаны перспективные оксидные катализаторы дожигания токсичных компонентов отдувочных и дымовых газов, в том числе выбросов полигонов твердых бытовых отходов. Поскольку исследованные процессы могут быть с высокой достоверностью описаны известными диффузионными моделями, рассмотрена возможность математического прогнозирования структуры и состава предложенных катализаторов. Также исследованы возможности исключения химической, структурной и фазовой предыстории исходных соединений в процессе контролируемого синтеза для повышения потребительских характеристик продукта, имеющего ряд конкурентных преимуществ перед известными коммерческими катализаторами газоочистки на основе благородных и редких металлов, пригодные для загрузки в реакторы разных типов. Преимуществом полученных формованных катализаторов являются высокая активность и селективность в сочетании с увеличенным жизненным циклом и малым гидравлическим сопротивлением в слое.

Ключевые слова: оксиды переходных металлов, катализатор дожигания, отдувочные газы, дымовые газы, структурная модификация решетки, объемное термическое расширение, твердый раствор, диффузионные процессы и модели, сложнотемпленные оксидные композиции.

A. Yu. Petrov¹, S. A. Sinitsin², V. I. Vanchurin², N. V. Nefyodova², V. P. Kulikov²

¹Financial University under the Government of the Russian Federation,

²D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia

Operating prospects molded oxide compositions in the process of catalytic neutralization of toxic components of gas emissions of industrial equipment

Advances in volumetric thermal expansion inline with complex physico-chemical investigation allowed to introduce and rigorously test novel cheap transient oxide-based catalysts with varying shape, proved valuable against toxic

compounds of flue and exhaust gases of various origin. Because known diffusion models are well suited to describe processed being investigated, mathematical forecast has been successfully applied to design and describe catalyst structure and composition. Various measures has been tested and taken to exclude chemical, structural and phase history of the precursors during prospective controllable synthesis process in order to improve catalyst consumer properties, already overcoming known commercial solutions, based on noble and rare metals.

Key words: transient metal oxides, afterburner catalyst, exhaust gases, flue gases, structural lattice modification, volumetric thermal expansion, solid solution, diffusion processes and models, complex oxide compositions.

И Цао^{1,2,3}, Чень Цзуньбинь^{1,2}, Сю Цзяньпин², Жень Цзунсяо², Юэ Сянань³, Сю Хуайминь³

¹Post doctoral innovation base of Xi'an Petroleum University, China;

²College of Petroleum Engineering, Xi'an shiyou University, China;

³Geological resources and Geological Engineering Postdoctoral research Station in China University of Petroleum, Beijing, China

Исследование микроструктуры и оптимальной концентрации композитного геля, образованного нагнетанием углекислого газа при сверхкритических условиях

В процессе нагнетания CO₂, благодаря гетерогенности резервуара, трещинам и разломам породы и эффекту вязкостного языкообразования, происходит просачивание газа. В работе моделируются условия образования композитного герметизирующего соединения, способного блокировать каналы просачивания, на основе неорганического геля и органической матрицы в присутствии CO₂. Для изучения параметров фильтрации неорганического геля были выполнены четыре серии экспериментов по четырем параметрам: давлению CO₂, температуре, времени реакции и концентрации реагентов. Композитный гель синтезировали методом смешивания растворов силиката натрия и акриламида при нагнетании CO₂. Микроструктуру композитного геля исследовали методом электронной сканирующей спектроскопии. Результаты показали, что в присутствии CO₂ при сверхкритических условиях, частицы неорганического геля равномерно распределяются в матрице органического полимера, с образованием прочной, стабильной, вязко-эластичной структуры.

Ключевые слова: повышение нефтеотдачи, нагнетание углекислого газа, композитный гель, сверхкритические условия.

Cao Yi^{1,2,3}, Chen Junbin^{1,2}, Xu Jianping², Ren Zongxiao², Yue Xiang'an³, Xu Huaimin³

¹Post doctoral innovation base of Xi'an Petroleum University, China;

²College of Petroleum Engineering, Xi'an shiyou University, China;

³Geological resources and Geological Engineering Postdoctoral research Station in China University of Petroleum, Beijing, China

Microstructure and Formula Optimization of CO₂ Flooding Composite Gel in Supercritical Carbon Dioxide

Injection of CO₂ into the low permeability reservoirs tend to both enhance the oil recovery effectively and reduce the CO₂ emissions. However, the reservoir heterogeneity, reservoir cracks and viscous fingering lead to CO₂ channeling occurs during the process of CO₂ flooding. Four parameters (CO₂ pressure, simulation temperature, reaction time

and concentrations of reactants) were optimized through orthogonal experiment. The compound gel was synthesized by the method of blending sodium silicate solution with acrylamide system in Supercritical CO₂. The microstructure of the compound gel was researched through the environmental scanning electron microscopy (ESEM), and the results showed that, in supercritical CO₂, the inorganic gel particle equably dispersed in the organic gel network inside the structure, thus the support framework of the organic polymer chain was formed and the strength of the compound gel was finally enhanced.

Key words: *enhance oil recovery, carbon dioxide injection, composite gel, supercritical conditions.*

Вэнь Фэнган^{1,2}, Чжу Ушун¹, Жень Чжанли¹

¹State Key Laboratory of Continental Dynamics, Northwest University, Xi'an, China,

²Research Institute of Shaanxi Yanchang Petroleum (Group) Corp. Ltd., Xi'an, China

wenfenggang1@qq.com

Экспериментальное исследование нагнетания углекислого газа в нефтяном резервуаре

Использование технологии нагнетания CO₂ в нефтяных резервуарах способствует значительному увеличению добычи нефти и эффективному снижению выброса парниковых газов в атмосферу. Механизм повышения нефтеотдачи исследовался на примере крупных формаций бассейна Ордос. Месторождение сланцевой нефти Ордос характеризуется низкой пористостью, низкой проницаемостью и высокой гетерогенностью резервуара. В данной работе, на основе экспериментальной модели, предложен механизм фильтрации флуида в породе. Для верификации модели были выполнены экспериментальные исследования параметров нефтеотдачи при нагнетании CO₂ для условий месторождения YanChang бассейна Ордос. В ходе экспериментов, на моделях длинных кернов породы, измеряли влияние скорости и интенсивности нагнетания, времени выдержки и параметров скважины на эффективность вытеснения при циклической закачке. В работе делается вывод о возможности применения технологии нагнетания CO₂ для повышения эффективности нефтеотдачи на резервуарах на примере месторождения YanChang.

Ключевые слова: нагнетание углекислого газа, месторождение Yan Chang, бассейн Ордос, нефтеотдача, парниковый газ.

Fenggang Wen^{1,2}, Yushuang Zhu¹, Zhanli Ren¹

¹State Key Laboratory of Continental Dynamics, Northwest University, Xi'an, China,

²Research Institute of Shaanxi Yanchang Petroleum (Group) Corp. Ltd., Xi'an, China

CO₂ Flooding Experiment Study in Oil Reservoir

In this paper, according to the design of the experimental model, we simulated formation rock and fluid on the basis of the actual situation, and carried out CO₂ flooding experimental study of the YanChang reservoir Ordos basin. By studying long core experiment simulation of the injection rate, injection intensity, soak time, open well parameters and other factors on the displacement effects, we evaluated injection speed, injection intensity, soak time, open well parameters on the influence of formation oil recovery during the process of huff-puff, and discussed the applicability and the possibility of CO₂ flooding in the YanChang reservoir Ordos basin, which has strong guidance value of implementing CO₂ flooding in the oilfield.

Key words: *CO₂ flooding, YanChang oil reservoir, the Ordos basin, oil recovery, greenhouse gas.*

Ван Ун^{1,2}, Тянь Дунхун¹, Ли Гуофэн², Чжан Чень¹, Чень Тао¹

¹School of Sciences, Southwest Petroleum University, Chengdu, China;

²State Key Laboratory of Oil and Gas Reservoir Geology and Exploitation,

Southwest Petroleum University, Chengdu, China

ywangsc@qq.com

Динамический анализ параметров кислотного гидроразрыва для вертикальной скважины в карбонатном резервуаре

В работе предложена математическая модель режимов течения флюида, а также выполнен анализ кривых восстановления давления и расчет параметров эксплуатации для данного типа резервуара и вертикального профиля скважины. В рамках математической модели разрыва по стволу вертикальной скважины для карбонатного резервуара с трехфазным механизмом фильтрации, пустоты породы рассматриваются как каверны сферической формы. Применяя теорию функций, преобразование Лапласа и принцип суперпозиции, получено полуаналитическое решение множества изображений Лапласа. По анализу кривых восстановления давления определены характеристики режимов течения для вертикальной скважины в карбонатном резервуаре с трехфазным механизмом фильтрации. Представленная в данной работе математическая модель может быть применена для расчета параметров резервуара по типу кривой, а также для оптимизации параметров гидроразрыва.

Ключевые слова: кислотный гидроразрыв пласта, разрыв по стволу вертикальной скважины, кривая восстановления давления, карбонатный резервуар с трехфазным механизмом фильтрации.

Yong Wang^{1,2}, Donghong Tian¹, Guofeng Li², Chen Zhang¹, Tao Chen¹

¹School of Sciences, Southwest Petroleum University, Chengdu, China;

²State Key Laboratory of Oil and Gas Reservoir Geology and Exploitation,

Southwest Petroleum University, Chengdu, China

Dynamic Analysis of a Fractured Vertical Well in Triple Media Carbonate Reservoir

A mathematical model for a fractured vertical well in triple media carbonate reservoir by conceptualizing vugs as spherical shapes is presented in this article. A semi-analytical solution is obtained in the Laplace domain by using source function theory, Laplace transformation, and superposition principle. Analysis of transient pressure responses indicates that several characteristic flow periods of fractured vertical wells in triple media carbonate reservoir can be identified. Parametric analysis shows that fracture length can significantly influence the transient pressure responses of fractured vertical wells in triple media carbonate reservoir. The model presented in this article can be applied to obtain important parameters pertinent to reservoir or fracture by type curve matching, and it can also provide useful information for optimizing fracture parameters..

Key words: acid fracture, fractured vertical well, transient pressure analysis, triple media carbonate reservoir.

А. В. Кулик, А. Ф. Максименко

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина

alex.kulik@gmail.com

Прибор для неконтактного измерения профиля плотности

Представлен прибор для неконтактного измерения профиля плотности в нефтеперерабатывающей, химической и горной промышленности. Прибор состоит из источника γ -излучения, защиты и пропорционального счетчика с ксеноновым наполнением и считыванием с разделением заряда.

Прибор может измерять распределение плотности вещества за стальной стенкой толщиной до 50 мм в диапазоне высот 1–1,5 м в зависимости от конкретной задачи. Описан принцип работы и результаты моделирования при помощи GEANT.

Ключевые слова: профиль плотности, многофазный процесс, неконтактный метод, γ -излучение.

A. V. Kulik, A. F. Maksimenko.

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Device for Non-intrusive Density Profile Measurement

A non-intrusive gauge for density profile measurement in crude oil processing, chemical/petrochemical industry and mining is proposed. The device features a source of γ -radiation, shielding and a Xenon-filled proportional counter with charge division readout. The gauge is capable of measuring the process density distribution behind a steel wall up to 50 mm thick with elevation span of 1–1.5 meters, depending on application. Operation principle and results of GEANT simulation are presented.

Key words: density profile, multiphase process, non-intrusive method, γ -radiation.

Е. А. Мазлова¹, Н. В. Малина², В. Г. Семенычев³

¹РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,

²Центр стратегического планирования Минздрава России,

³РН-Эксплорейшн, г. Москва,

mazlovaea@gmail.com

Изучение влияния отходов бурения на планктонные и бентосные организмы Черного моря

*Целью исследования являлась оценка воздействия моделированных буровых отходов на планктонные и бентосные организмы Туапсинского прогиба Черного моря. Проведен расчет распространения шельфа мутности при бурении с использованием программного обеспечения VOSTOK для буровых растворов на водно-нефтяной основе (БРНВО) и водной основе (БРВО). Максимальный уровень воздействия на численность *Rhoadactylum tricorputum* был достигнут после 96 ч инкубации при концентрации буровых отходов 20 мг/л. Острый летальный эффект на *Dahhnia magna* был обнаружен только при высокой концентрации суспензии буровых отходов (выше 1 г/л) в морской воде. В реальных условиях такая концентрация может быть достигнута только в непосредственной близости к пункту сброса отходов.*

Были установлены отсроченные эффекты, а именно снижение фертильности, задержка созревания и роста, что являются результатом краткосрочного воздействия в зоне повышенной мутности. Моллюски проявили устойчивость к воздействию буровых отходов, но было установлено заметное ухудшение их физиологического состояния.

Ключевые слова: буровые шламы, планктон, бентос, токсичность, Черное море, биомониторинг, бурение.

E. A. Mazlova, N. V. Malina, V. G. Semenychev.

¹Gubkin Russian State University of Oil and Gas,

²Centre for Strategic Planning, Russian Ministry of Health,

³RN-Exploration, Moscow

Toxicity of the Drilling Wastes to Planktonic and Benthic Organisms of the Black Sea

Aim of this study was evaluation of the modelled drilling wastes impact on planktonic and benthic organisms of the «Tuapse through» region in the Black Sea. The particles distributions of both oil-based (OBM) and water-based drilling muds (WBM) were calculated using VOSTOK software. The highest level of Phaedactylum tricorutum number influence was achieved after 96 hours of incubation in concentration of 20 mg/l of OBM and drilling cuttings suspension. The acute lethal effect on Daphnia magna was detected only at high concentration of drilling wastes suspension (above 1 g/l) in the seawater, which can only be shortly reached in discharge point. However, the postponed effects namely reduced fertility, delay in maturation and growth are the results of short-term impact in the turbidity zone. The persistence of mollusks to the drilling waste impact was stated with the noticeable deterioration in their physiological state as decrease of filtration activity.

Key words: cuttings, drilling mud, plankton, benthos, toxicity, the Black Sea, biomonitoring, drilling.

Цзян Сун¹, Ху Жуочи², Ву Цзинчжоу³

¹School of Management, Xi'an University of Architecture and Technology, China,

²Institute for International Economy, University of International Business and Economics, Beijing, China,

³Institute of China Finance Science, Beijing, China,

huruochi@sina.com

Исследование механизма компенсации экологического ущерба в нефтегазовой отрасли

В работе предложена концепция механизма компенсации экологического ущерба, нанесенного окружающей среде при добыче нефти и газа. В работе дается обзор существующих проблем в области экологической компенсации и дается обоснование важности разработки механизмов компенсации экологического ущерба в нефтегазовом секторе. Выбор компенсационного механизма способствует устранению противоречия между задачами эксплуатации нефтегазовых месторождений и вопросами защиты окружающей среды.

Ключевые слова: нефть и газ, компенсация экологического ущерба, экология окружающей среды.

Song Jiang¹, Ruochi Hu², Jingzhou Wu³

¹School of Management, Xi'an University of Architecture and Technology, China,

²Institute for International Economy, University of International Business and Economics, Beijing, China,

³Institute of China Finance Science, Beijing, China,

huruochi@sina.com

Research on Oil and Gas Ecological Compensation Mechanism

This paper proposes the concept of establishing an oil and gas ecological compensation mechanism by destroying the environment of oil and natural gas. At the same time, it puts forward reasonable suggestions for the problems existing

in the ecological compensation mechanism, and finally clarifies the importance of establishing an oil and gas ecological compensation mechanism. The establishment of compensation mechanism is one of the important ways to alleviate the contradiction between oil and gas development and ecological environment.

Key words: *oil and gas, ecological compensation; ecological environment.*