

ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№5⁽¹³⁰⁾ 2020

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-130-5

Главный редактор

Б. П. ТУМАНЯН – д.т.н., проф.

Научно-редакционный совет

А. Ф. ВИЛЬДАНОВ – д.т.н., проф.

А. И. ГРИЦЕНКО – д.т.н., проф.

А. Н. ДМИТРИЕВСКИЙ – д.г.-м.н.,
проф.

О. Н. КУЛИШ – д.т.н., проф.

А. Л. ЛАПИДУС – д.х.н., проф.

ЛИ ГО ЮЙ – проф. (Китай)

Н. А. МАХУТОВ – д.т.н., проф.

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

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

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

A. N. DMITRIEVSKY –

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

O. N. KULISH – Dr. Eng. Sci., prof.

A. L. LAPIDUS – Dr. Chem. Sci., prof.

LI GO IUY – prof. (China)

N. A. MAKHUTOV – Dr. Eng. Sci., prof.

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

Л. А. Хахин, А. В. Кулик, И. А. Арутюнов,
С. Н. Потапова, Е. В. Королев, Д. В. Светиков

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА
СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА 3

ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА

Е. А. Чернышева, Ю. В. Кожевникова,
Е. Ю. Сердюкова, Т. И. Столоногова

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЯ
КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ 11

Н. А. Самойлов

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ГИДРООЧИСТКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА 18

ИССЛЕДОВАНИЯ

Л. В. Иванова, В. К. Миллер,
В. Н. Кошелев, Д. В. Репин

ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ
НА СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ВЫСОКОСМОЛИСТЫХ НЕФТЕЙ УДМУРТИИ 26

Л. А. Магадова, А. Н. Сиротин,
М. Д. Пахомов, Э. Р. Давлетов

ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОЛИЗА И ОСАДКООБРАЗОВАНИЯ
В КИСЛОТНЫХ СОСТАВАХ НА ОСНОВЕ
СУЛЬФАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ 32

Ф. И. Рузманов, Б. Н. Ашуров,
Т. О. Комилов, Ш. Х. Умедов
РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА
ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ОБЛЕГЧЕННОГО ПОЛИМЕРНОГО РЕАГЕНТА 38

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

С. И. Губанов, К. А. Овчинников,
В. А. Ольховская, Г. А. Ковалева
ТЕРМОГАЗОХИМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ
НА ЗАЛЕЖЬ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ В СКВАЖИНЕ
С ДУАЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ СТВОЛОВ..... 4

М. Ю. Данько, И. М. Индрупский, Е. В. Шанин
АНАЛИЗ КРИВОЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ
С УЧЕТОМ НЕРАВНОВЕСНОГО РАСТВОРЕНИЯ ГАЗА..... 47

ОБОРУДОВАНИЕ

И. Р. Рахматуллин, Д. С. Брынов, В. В. Соколова
АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ВВОДА СЫРЬЯ
В КОКСОВУЮ КАМЕРУ УСТАНОВКИ
ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ..... 55

ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА

А. С. Кузьбожев, Т. И. Работинская, И. В. Шишкин,
И. Н. Бирилло, П. А. Кузьбожев
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОТТАИВАНИЯ
МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ НА ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННЫХ
УЧАСТКАХ ГАЗОПРОВОДОВ 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:
119991, ГСП-1, Москва, В-296,
Ленинский просп., 65. РГУ нефти и газа
им. И. М. Губкина
Тел./факс: (499) 507-80-45
e-mail: tng98@list.ru

Интернет: <http://www.nitu.ru>

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

№5⁽¹³⁰⁾ 2020

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

Обзор технологий производства сверхвысокомолекулярного полиэтилена

Л. А. Хахин, А. В. Кулик, И. А. Арутюнов, С. Н. Потапова, Е. В. Королев, Д. В. Светиков
ООО «Объединенный центр исследований и разработок»

KhakhinLA@rn-rdc.ru

Представлен обзор существующих технологий производства сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ), а также областей его применения. СВМПЭ обладает высокими эксплуатационными характеристиками: высокой износостойкостью, низким коэффициентом трения, коррозионной и химической стойкостью, высокой ударной вязкостью и низкой адгезией к загрязнениям.

Ключевые слова: сверхвысокомолекулярный полиэтилен, полимеризация, катализатор.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-130-5-3-10

L. A. Khakhin, A. V. Kulik, I. A. Arutyunov, S. N. Potapova, E. V. Korolev, D. V. Svetikov

Review Production Technology of Ultra High Modulus Polyethylene

The review of existing technologies of production and processing of ultra-high molecular weight polyethylene, as well as areas of its application, is presented. Ultra high modulus polyethylene has high performance characteristics – wear resistance, low friction coefficient, high corrosion and chemical resistance and high fracture toughness. These unique properties of ultra high modulus polyethylene distinguish it from other varieties of polyethylene.

Key words: ultra high modulus polyethylene, polymerization, catalyst.

Исследование возможности расширения компонентного состава для производства автомобильных бензинов

Е. А. Чернышева, Ю. В. Кожевникова, Е. Ю. Сердюкова, Т. И. Столоногова

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

elenchernysheva@mail.ru

В статье представлен обзор существующих на сегодняшний день компонентов и добавок автомобильного бензина, а также производственных мощностей выработки товарных бензинов.

Исследована возможность расширения сырьевой базы производства за счет вовлечения альтернативного сырья, представленного биомассой. В ходе изучения результатов испытаний по вовлечению биокомпонентов в производство товарных бензинов было выделено новое направление — нефтебиохимия.

Ключевые слова: автомобильные бензины, альтернативное сырье, растительное сырье, биосырье, биотоплива, золькеталь, бioneфть, нефтебиохимия.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-130-5-11-17

E. A. Chernysheva, Yu. V. Kozhevnikova, E. Yu. Serdyukova, T. I. Stolnogova

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

The Research of Expanding of Component Composition for Production of Gasoline

The article provides an overview of existing components and additives of automobile gasoline, as well as production capacities for the production of commercial gasoline. The possibility of expanding the raw material base of production by involving alternative raw materials represented by biomass is investigated. In the course of studying the results of tests on the involvement of biocomponents in the production of commercial gasoline, a new direction «petrobiotechnology» was identified.

Key words: gasoline, alternative raw materials, vegetable raw materials, biological raw materials, biofuels, solketal, biodiesel, petrobiotechnology.

Математическое моделирование гидроочистки дизельного топлива

Н. А. Самойлов

Уфимский государственный нефтяной технический университет

naum.samoilov@yandex.ru

Рассмотрены принципы математического моделирования гидроочистки дизельного топлива при представлении исходного сырья в виде совокупности узких фракций, в которых совокупное содержание разнообразных сераорганических компонентов рассматривается как условный псевдокомпонент.

В результате анализа схем реакторных блоков установок гидроочистки выявлены наиболее перспективные двухреакторные системы, характеризующиеся отдельным обессериванием потоков. Показано, что при предварительном фракционировании сырья гидроочистки на легкую и тяжелую фракции с выбором оптимальной границы деления фракций можно минимизировать загрузку катализатора в реакторный блок. Приведен алгоритм решения этой задачи, включающий экспериментальный и расчетный фрагменты.

Ключевые слова: математическое моделирование, дизельное топливо, гидроочистка, сераорганические компоненты, псевдокомпоненты, критерий оптимальности.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-130-5-18-25

N. A. Samoilov

Ufa State Petroleum Technological University

Mathematical Modeling of Diesel Fuel Hydrotreating

The principles of mathematical modeling of Hydrotreating diesel fuel in the representation of raw materials in the form of a set of narrow fractions in which the total content of various organosulphuric components is considered as a pseudocomponent are considered. As a result of the analysis of schemes of reactor blocks of Hydrotreating plants the most perspective two-reactor systems characterized by separate desulfurization of streams are revealed. It is shown that the preliminary fractionation of Hydrotreating raw materials into light and heavy fractions with the choice of the optimal boundary of fraction division can minimize the loading of the catalyst into the reactor unit. An algorithm for solving this problem, including experimental and computational fragments, is presented.

Key words: mathematical modeling, diesel fuel, hydrotreating, organic sulfur components, pseudocomponents, optimization, optimality criterion.

Влияние физико-химических методов воздействия на структурно-механические свойства высокосмолистых нефтей Удмуртии

Л. В. Иванова, В. К. Миллер, В. Н. Кошелев, Д. В. Репин

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

ivanova.l@gubkin.ru

Исследованы групповой состав, физико-химические и вязкостно-температурные свойства парафинистых высокосмолистых нефтей месторождений Удмуртии, проявляющие структурно-механические свойства при пониженных температурах. Установлено, что энергия разрушения надмолекулярной структуры, сформированной при охлаждении, для нефти Мишкинского месторождения составляет 43,9 кДж/м³, для нефти Киенгопского месторождения — 12,6 кДж/м³. Применение физико-химических методов (термической обработки и разбавления углеводородным растворителем смешанного состава) регулирования реологических характеристик нефтей позволяет значительно снизить структурированность нефтяной дисперсной системы, что соответствует удельной энергии разрушения для обеих нефтей не более 1 кДж/м³. Отмечается, что релаксация структурно-механических свойств данных нефтей после предварительной термической обработки протекает медленно.

Ключевые слова: высоковязкая нефть, нефтяная дисперсная система, смолисто-асфальтеновые вещества, гистерезис, удельная энергия разрушения структуры.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-130-5-26-31

L. V. Ivanova, V. K. Miller, V. N. Koshelev, D. V. Repin

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Influence of Physicochemical Methods of Treatment on Structural And Mechanical Properties of High-Viscosity Oils of Udmurtia

The group composition, physicochemical and viscosity-temperature properties of paraffinic high-resinous high-viscosity and high-viscosity oils of Udmurtia deposits with structural-mechanical properties are investigated. It was established that the destruction energy of the supramolecular structure formed during cooling for the oil of the Mishkinsky field is 43.9 kJ/m³, for the oil of the Kiengop field – 12.6 kJ/m³. The use of physicochemical methods (heat treatment and dilution of a mixed composition with a hydrocarbon solvent) for regulating the rheological characteristics of oils can significantly reduce the structure of the oil disperse system, which corresponds to a fracture energy of not more than 1 kJ/m³. It was found that the relaxation of the structural and mechanical properties of the oil disperse system after its preliminary heat treatment proceeds slowly.

Key words: high viscosity crude oil, oil disperse system, resins asphaltene substances, hysteresis, destruction energy of supramolecular structure.

Изучение гидролиза и осадкообразования в кислотных составах на основе сульфаминовой кислоты

Л. А. Магадова, А. Н. Сиротин, М. Д. Пахомов, З. Р. Давлетов

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

lubmag@gmail.com

В статье представлены результаты исследования гидролиза сульфаминовой кислоты и подбора кислотных композиций, отличающихся сниженным осадкообразованием по сравнению с грязевой кислотой.

Рассмотрено влияние комплексообразующих соединений на процесс гидролиза сульфаминовой кислоты, проведено сравнение гидролиза сульфаминовой кислоты и сульфаматов, проведено сравнение вторичного осадкообразования составов на основе сульфаминовой кислоты и грязевой кислоты на примере образования гексафторсиликатов. Установлены различия удерживающей способности этилендиаминтетрауксусной, оксиэтилидендифосфоновой и нитрилотриметилфосфоновой (НТФ) кислот по отношению к образованию осадков с продуктами гидролиза сульфаминовой кислоты на примере реакций с Ca^{2+} . Показано, что составы с добавлением НТФ характеризуются меньшим образованием осадков. Показано влияние концентрации НТФ на полноту протекания гидролиза сульфаминовой кислоты. Определены различия в скорости гидролиза при температуре 80°C составов на основе сульфаминовой кислоты и сульфаматов. Показано, что сульфаматы характеризуются меньшей скоростью гидролиза. Определены различия растворяющей способности для составов на основе сульфаминовой и серной кислот, показаны различия кинетики реакций. Установлено, что составы на основе сульфаминовой кислоты характеризуются меньшим образованием осадков на примере гексафторсиликатов по сравнению с составами на основе соляной кислоты.

Ключевые слова: кислотная обработка, терригенный коллектор, скорость растворения породы, кислотный состав, фторид аммония, сульфаминовая кислота, сульфамат аммония, гидролиз сульфаминовой кислоты.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-130-5-32-37

L. A. Magadova, A. N. Sirotin, M. D. Pakhomov, Z. R. Davletov

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Study of Hydrolyzation and Sedimentation in Acid Compositions Based on Sulfamic Acid

This article presents the results of a study of the hydrolysis of sulfamic acid and the elaboration of acidic compositions that are characterized by reduced sedimentation compared to mud acid. The effect of complexing compounds on the hydrolysis of sulfamic acid is considered, the hydrolysis of sulfamic acid and sulfamates is compared, and the secondary sedimentation of sulfamic acid and mud acid compositions is compared using the formation of hexafluorosilicates. The hydrolysis intensity of sulfamic acid and ammonium sulfamate was determined by the mass of sediments formed during the reaction of hydrolysis products with calcium chloride. The mass of calcium sulfate formed is proportional to the rate of hydrolysis of sulfamic acid. The process of dissolution of the quartz component of the terrigenous formation was studied using the gravimetric method. Differences in influence of EDTA, HEDP, and NTP on sedimentation prevention of the products of sulfamic acid hydrolysis were studied by the example of reactions with Ca^{2+} . It was shown that compositions with NTP are characterized by a lower sediments formation. The ratio of NTP concentration and the hydrolysis rate of sulfamic acid is shown. Differences in the hydrolysis rate of compositions based on sulfamic acid and sulfamates were determined at a temperature of 80°C . It was shown that sulfamates are characterized by a lower rate of hydrolysis. Differences in quartz solubility were determined for compositions based on sulfamic and sulfuric acids, differences in the reactions kinetics were shown. It has been established that acid compositions based on sulfamic acid are characterized by less sedimentation rate being compared with acid compositions based on hydrochloric acid by the example of hexafluorosilicates formation.

Key words: *acid treatment, terrigenous formation, rock dissolution rate, acid composition, ammonium fluoride, sulfamic acid, ammonium sulfamate, hydrolysis of sulfamic acid.*

Результаты спектрального анализа промывочной жидкости с применением облегченного полимерного реагента

Ф. И. Рузманов, Б. Н. Ашуров, Т. О. Комилов, Ш. Х. Умедов

Ташкентский государственный технический университет, Узбекистан

komilovtolib87@yandex.ru

В статье рассматриваются результаты спектрального анализа эффективной промывочной жидкости с применением облегченного полимерного реагента. На основе спектрального исследования показано, что механизм ионного обмена частиц промывочной жидкости (реакция замещения) представляет собой необменное замещение органических и неорганических катионов промывочной жидкости частицами породы и целыми группами дисперсионной среды. Изучены процессы присоединения к частицам промывочной жидкости элементов флюидов и породы, а также одновременно происходящие ионообменные и необменные процессы, определяющие механизмы ингибирования (снижения гидрофильности), стабилизации и коллоидной защиты в промывочных жидкостях.

Ключевые слова: ИК-спектрометр, полимер, флюид, гидрофильность, дисперсная система, коагуляция, гидратная пленка, окристаллизованность.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-130-5-38-40

F. I. Ruzmanov, B. N. Ashurov, T. O. Komilov, Sh. Kh. Umedov

Tashkent State Technical University

Results of Spectral Analysis of the Effective Flushing Liquid Using Lightweight Polymeric Reagent

The article is devoted to the results of spectral analysis of effective flushing liquid with the use of lightweight polymeric reagent (LPR). On the basis of spectral research it is shown that the mechanism of ion exchange of particles of flushing liquid (replacement reaction) at replacement of mineral in the crystal lattice by cat ions of disperse medium is a permanent replacement of organic and inorganic cat ions of flushing liquid with rock particles and whole groups of dispersive medium. The results of the processes of addition of fluids and rock elements to the flushing liquid particles, as well as simultaneously occurring ion-exchange and none change processes determining the mechanisms of inhibition (reduction of hydrophilicity), stabilization and colloidal protection in flushing liquids are obtained.

Key words: *IR-spectrometer, polymer, fluid, hydrophilicity, coagulation, solid state, hydrate films, crystallization.*

Термогазохимическое воздействие на залежь высоковязкой нефти в скважине с дуальной системой стволов

С. И. Губанов, К. А. Овчинников, В. А. Ольховская, Г. А. Ковалева

Самарский государственный технический университет

gubanovsi.samgtu@gmail.com

Рассмотрена перспектива добычи высоковязкой нефти на основе термогазохимического метода воздействия с использованием бинарного состава в скважине с дуальной системой стволов.

Приведено теоретическое и расчётно-экспериментальное обоснование глубины прогрева пласта, расстояния между забоями вертикального и бокового стволов, параметров технологического режима отбора продукции.

Ключевые слова: высоковязкая нефть, дуальная система стволов, термогазохимическое воздействие, бинарные составы.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-130-5-41-46

S. I. Gubanov, K. A. Ovchinnikov, V. A. Olkhovskaya, G. A. Kovaleva

Samara State Technical University

Thermal-Gas-Chemical Formation Treatment of High-Viscosity Oil in Well with Dual-Well System

The prospect of producing high-viscosity oil based on the thermal-gas-chemical formation treatment of exposure using binary composition in a well with a dual-well system is considered. The theoretical, computational, and experimental justification of the depth of reservoir heating, the distance between the vertical and side shafts, and the parameters of the technological mode of oil rate is given.

Key words: high-viscosity oil, dual-well system, thermal-gas-chemical formation treatment, binary composition.

Анализ кривой восстановления давления с учетом неравновесного растворения газа

М. Ю. Данько¹, И. М. Индрупский², Е. В. Шанин¹

¹ООО «Тюменский институт нефти и газа»,

²Институт проблем нефти и газа РАН

danko@togi.ru

В статье рассматриваются практические вопросы моделирования обратного растворения выделившегося из нефти газа с учетом неравновесности фазового перехода. Разработана приближенная методика учета неравновесности процесса растворения газа на основе стандартных гидродинамических симуляторов без соответствующей опции. Произведено тестирование разработанной методики на примере кривой восстановления давления (КВД), снятой на реальном месторождении. Показана возможность определения характерного времени релаксации по КВД в рамках релаксационных моделей неравновесных фазовых переходов. Определено влияние неравновесности фазовых переходов на динамику восстановления давления. Предложен дизайн гидродинамических исследований скважин, позволяющий выявить неравновесность растворения газа и определить необходимые параметры для её учета при моделировании.

Ключевые слова: разработка зрелых месторождений нефти, разгазирование нефти в пласте, неравновесный фазовый переход, интерпретация гидродинамических исследований скважин, гидродинамическое моделирование.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-130-5-47-54

M. Yu. Danko¹, I. M. Indrupskiy², E. V. Shanin³

¹Tyumen Institute of Oil and Gas LLC, ²Oil and Gas Research Institute of Russian Academy of Sciences

Analysis of the Pressure Build Up Taking into Account Nonequilibrium Gas Dissolution

The article discusses practical issues of modeling the reverse dissolution of gas released from oil, taking into account the nonequilibrium phase transition. An approximate method has been developed for taking into account the nonequilibrium gas dissolution process based on standard reservoir flow simulators without the corresponding option. The developed methodology was tested on the example of pressure build up (PBU) taken on a real field. The possibility of determining the characteristic relaxation time from the PBU is demonstrated in the framework of relaxation models for nonequilibrium phase transitions. The effect of nonequilibrium phase transitions on the dynamics of pressure recovery is determined. Well testing design is proposed that makes it possible to detect nonequilibrium gas dissolution and determine the necessary parameters for its consideration in flow simulations.

Key words: *development of mature oil fields, oil degassing in the reservoir, nonequilibrium phase transition, well test interpretation, flow simulation.*

Анализ конструкции ввода сырья в коксовую камеру установки замедленного коксования

И. Р. Рахматуллин, Д. С. Брынов, В. В. Соколова

Уфимский государственный нефтяной технический университет

ildarik.rahmatullin@yandex.ru

В статье описаны дефекты коксовых камер процесса замедленного коксования, образующиеся в ходе эксплуатации, зависящие от конструкции ввода сырья. Представлены существующие конструкции ввода сырья. Рассмотрены конструкции коксовых камер нефтеперерабатывающих заводов г. Уфа (Уфанефтехим и Новойл), зарубежных лицензиаров технологий замедленного коксования ConocoPhillips, Foster Wheeler. Проведен анализ данных конструкций, выявлен срок эксплуатации коксовых камер, рассчитаны капитальные вложения при приобретении коксовых камер с различными конструкциями ввода сырья. Представлены варианты организации ввода сырья с описанием их преимуществ и подсчетом экономических затрат на внедрение.

Ключевые слова: коксовая камера, установка замедленного коксования, ввод сырья, кокс.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-130-5-55-59

I. R. Rakhmatullin, D. S. Brynov, V. V. Sokolova

Ufa State Petroleum Technological University

Analysis of Structure of Input Raw Material in Coke Oven Chamber of Delayed Coking Unit

The article presents the defects of coke chambers formed during the operation of the delayed coking process, depending on the design of the feedstock input. The patent research of the existing feedstock input designs is carried out. In this paper the designs of Ufa refineries (Ufaneftekhim and NOVOIL) coke chambers, as well as of foreign licensors of delayed coking technologies ConocoPhillips, Foster Wheeler are considered. The analysis of these structures is done: the operation period of coke chambers is revealed, capital investments of acquisition of coke chambers with various feedstock input designs are calculated.

Key words: *coke chamber, delayed coking unit, feedstock input, coke.*

Прогнозирование оттаивания мерзлых грунтов на теплоизолированных участках газопроводов

А. С. Кузьбожев, Т. И. Работинская, И. В. Шишкин, И. Н. Бирилло, П. А. Кузьбожев

Филиал ООО «Газпром ВНИИГАЗ», г. Ухта

a.kuzbozhev@sng.vniigaz.gazprom.ru

Значительная часть протяженных участков магистрального газопровода Бованенково — Ухта, расположена на территориях характеризуемых повсеместным распространением многолетнемерзлых грунтов, что делает задачу прогнозирования теплового воздействия газопровода на мерзлые грунты безусловно актуальной и важной. В статье представлена методика первичной оценки и прогнозирования развития процессов растепления мерзлых грунтов на участках магистрального газопровода, обеспечивающих транспорт газа с положительной температурой, позволяющей на основе данных по температурным режимам газопровода и мерзлого грунта, с учетом характеристик грунтовых условий, оперативно идентифицировать начало процесса оттаивания окружающих магистральный газопровод грунтов.

Ключевые слова: газопровод, мерзлый грунт, растепление, теплоизоляция.

DOI: 10.32935/1815-2600-2020-130-5-60-64

A. S. Kuzbozhev, T. I. Rabotinskaja, I. V. Shishkin, I. N. Birillo, P. A. Kuzbozhev

Branch of Gazprom VNIIGAZ LLC, Ukhta

Prediction of Thawing Frozen Soils in Thermally Insulated Sections of Gas Pipelines

Most of long sections of the Bovanenkovo – Ukhta gas pipeline are located in areas characterized by the widespread distribution of permafrost soils, which makes the task of predicting the thermal effect of the gas pipeline in frozen soils absolutely relevant and important. The article provides methodology for the initial assessment and prediction of the development of processes of thawing of frozen soils in sections of the main gas pipeline that provide gas transport with a positive temperature. The methodology allows, based on data on the temperature regimes of the gas pipeline and frozen soil, taking into account the peculiarities of the soil state, to determine the beginning of the thawing process of the soils that surround the gas pipeline.

Key words: *gas pipeline, frozen ground, thawing, thermal insulation.*