

# ТЕХНОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА

научно-технологический журнал

№2<sup>(85)</sup> 2013

Главный редактор  
Б. П. ТУМАНЯН

Научно-редакционный совет

К. С. БАСНИЕВ  
А. Ф. ВИЛЬДАНОВ  
А. И. ВЛАДИМИРОВ  
А. И. ГРИЦЕНКО  
А. Н. ДМИТРИЕВСКИЙ  
О. Н. КУЛИШ  
А. Л. ЛАПИДУС  
ЛИ ГО ЮЙ  
Н. А. МАХУТОВ  
И. И. МОИСЕЕВ  
К. ТРАВЕР  
В. А. ХАВКИН  
М. ЦЕХАНОВСКА

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

## СОДЕРЖАНИЕ

### АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

С. В. Набоков, Л. В. Моргун, Д. Н. Саенко

ТЕХНОЛОГИИ ДООЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ  
ПРОЦЕССА КЛАУСА ..... 3

### ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА

Д. В. Сайфуллин, К. А. Кудачкин

СЕЛЕКТИВНАЯ СЕРООЧИСТКА БЕНЗИНОВ  
КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА ..... 10

Д. Л. Астановский, Л. З. Астановский

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ  
СИНТЕТИЧЕСКИХ ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ  
ИЗ ГАЗООБРАЗНОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ ..... 13

### ЭКОЛОГИЯ

В. И. Идрисов, А. М. Сыроежко, С. В. Дронов

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ БИТУМЫ  
ИЗ НЕФТЕШЛАМОВ ..... 18

### ИССЛЕДОВАНИЯ

А. А. Казаков, Г. В. Тараканов, Н. Г. Ионов

ОБЕССЕРИВАНИЕ ПРЯМОГОННЫХ МАЗУТОВ  
ОЗОНИРОВАННЫМ ВОЗДУХОМ ..... 23

Б. И. Ковальский, В. Г. Шрам, Ю. Н. Безбородов,  
Н. Н. Малышева, А. Н. Сокольников

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОДУКТОВ  
ТЕМПЕРАТУРНОЙ ДЕСТРУКЦИИ НА ПРОТИВОИЗНОСНЫЕ  
СВОЙСТВА МИНЕРАЛЬНОГО ТРАНСМИССИОННОГО  
МАСЛА ТНК ТРАНС 80W-85GL4 ..... 27

М. Я. Быховский, М. Д. Шибанова, В. Н. Корчак, Р. Вэн

КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
ГЕТЕРОПОЛИКИСЛОТ В РЕАКЦИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ  
ДЕСУЛЬФУРИЗАЦИИ МОДЕЛЬНОЙ СМЕСИ  
ДИБЕНЗОТИОФЕН – ОКТАН ..... 36

#### РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

Р. М. Фатхутдинова, Р. Ф. Хамидуллин, И. К. Киямов,  
М. Р. Хамиди, Л. И. Киямова

УСТАНОВКА И ГИДРОАКУСТИЧЕСКИЙ СПОСОБ  
ПОДАЧИ ДЕЭМУЛЬГАТОРА В ПОТОК ПРОДУКЦИИ  
НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ НЕФТЕЙ ..... 41

В. В. Дмитрук, А. А. Сингуров, А. В. Кононов

ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ НЕГЕРМЕТИЧНОСТИ  
ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЫ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН  
В ИНТЕРВАЛЕ ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА ..... 48

#### ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА

А. В. Бабенко

РАСЧЕТ ПОТОКОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
ДЛЯ ДВУХФАЗНОГО ГАЗОЖИДКОСТНОГО ТЕЧЕНИЯ  
В ПРОМЫШЛЕННЫХ РАЗВЕТВЛЕННЫХ ТРУБОПРОВОДАХ.  
НЕИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ..... 53

Д. В. Лозовой

ОСНОВНАЯ ПРИЧИНА АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ  
НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ДЕЙСТВУЮЩИХ ТРУБОПРОВОДАХ  
БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ ..... 60

Директор по информации  
Н. П. ШАПОВА

Редактор  
О. В. ЛЮБИМЕНКО

Верстка  
В. В. ЗЕМСКОВ

Подготовка материалов  
Т. С. ГРОМОВА,  
Н. Н. ПЕТРУХИНА

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

**№2<sup>(85)</sup> 2013**

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

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

*С. В. Набоков, Л. В. Моргун, Д. Н. Саенко*

## ТЕХНОЛОГИИ ДООЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ПРОЦЕССА КЛАУСА

ООО «Газпром ВНИИГАЗ»,

ООО «Гипрохим»

В статье приведен краткий анализ наиболее распространенных технологий доочистки отходящих газов процесса Клауса, а также даны оценочные значения капитальных вложений и эксплуатационных затрат для данных технологий.

**Ключевые слова:** сера, сероводород, процесс Клауса, процесс доочистки, отходящий газ.

*S. V. Nabokov, L. V. Morgun, and D. N. Sayenko*

Gazprom VNIIGAZ LLC (Moscow),

Giprokhim LLC (Moscow)

## A TECHNOLOGY FOR CLAUS TAIL-GAS TREATMENT

The article presents a brief analysis of the most widespread technologies for Claus tail-gas treatment. An estimated capital and operating costs for named technologies are compared with costs for Claus unit.

**Key words:** sulfur, hydrogen sulphide, Clause process, effluent cleanup, tail-gas.

*Д. В. Сайфуллин, К. А. Кудачкин*

## СЕЛЕКТИВНАЯ СЕРООЧИСТКА БЕНЗИНОВ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Рассмотрены основные проблемы, связанные с уменьшением общего содержания серы в бензинах каталитического крекинга с минимальной потерей октанового числа. Представлены углеводородный состав и характеристика узких фракций бензина каталитического крекинга. Предложена и проанализирована комплексная схема селективной сероочистки бензина каталитического крекинга.

**Ключевые слова:** автомобильные бензины, октановое число, углеводородный состав, гидроочистка, демеркаптанизация.

*D. V. Sayfullin and K. A. Kudachkin*

Ufa State Petroleum Technological University

## SELECTIVE DESULFURIZATION OF CATALYTIC CRACKING GASOLINE

The article describes the main issues, related to reduction of total sulfur content in the catalytic cracking gasoline with a minimum octane number decrease. Hydrocarbon composition and characteristics of narrow fractions of catalytic cracking gasoline are presented. The complex scheme of the selective desulfurization of catalytic cracking gasoline are proposed and analyzed.

**Key words:** gasoline, octane number, hydrocarbon composition, hydrotreating, demercaptanization.

*Д. Л. Астановский, Л. З. Астановский*

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ ГАЗООБРАЗНОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

ООО «ФАСТ ИНЖИНИРИНГ», г. Москва

Рассмотрены традиционные технологии получения синтетических жидких углеводородов (СЖУ) из газообразных углеводородов. Представлена технология получения СЖУ, обеспечивающая возможность создания высокоэффективных автономных производств заданной производительности, в том числе малой, исключая использование кислорода при получении синтез-газа, сокращающая энергопотребление за счет глубокой утилизации тепла технологических и энергетических потоков, в том числе низкопотенциального. При этом процессы конверсии углеводородного сырья и синтез жидких углеводородов проводятся при оптимальных температурных условиях в компактных каталитических реакторах нового поколения.

**Ключевые слова:** газообразное углеводородное сырье, природный газ, попутный нефтяной газ, пароуглекислотная конверсия, синтез-газ, синтетические жидкие углеводороды, каталитические реакторы и теплообменные аппараты радиально-спирального типа.

*D. L. Astanovsky and L. Z. Astanovsky*

FAST ENGINEERING Ltd. (Moscow)

#### ENERGY SAVING PROCESS FOR SYNTHETIC LIQUID HYDROCARBONS PRODUCTION FROM THE GASEOUS HYDROCARBONS

Conventional processes for synthetic liquid hydrocarbons (SLH) production from the gaseous hydrocarbons are considered. The article presents a new process for SLH production, which provide an opportunity for design high performance autonomous units with specified capacity, including small ones. The technology doesn't need oxygen at synthesis gas production, and also has reduced energy consumption in consequence of comprehensive heat utilization, including low potential energy. Herewith the processes of hydrocarbons conversion and synthesis of liquid hydrocarbons are carried out under optimal temperature conditions in compact catalytic reactors of a new generation.

**Key words:** gaseous hydrocarbons, natural gas, associated petroleum gas, steam and carbon dioxide reforming, synthesis gas, synthetic liquid hydrocarbons, catalytic reactors and heat exchanger apparatuses of radial-spiral type.

*V. I. Idrisov, A. M. Сыроежко, С. В. Дронов*

#### МОДИФИЦИРОВАННЫЕ БИТУМЫ ИЗ НЕФТЕШЛАМОВ

Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)

Предложен эффективный способ утилизации накоплений нефтешламов, получены образцы битумов различных марок из нефтешламов различного состава. Предложен универсальный дешевый модификатор — резиновая крошка, — позволяющий доводить качество битумов до уровня, соответствующего нормативным требованиям. Полученные модифицированные битумы могут быть использованы для производства битумных композиционных материалов низкой стоимости.

**Ключевые слова:** нефтешлам, битум, окисление, модификация, битумные композиционные материалы.

*V. I. Idrisov, A. M. Syroyezhko, and S. V. Dronov*

Saint-Petersburg State Institute of Technology (Technical University)

#### MODIFIED BITUMENS PRODUCTION FROM OIL SLUDGE

The article offers an efficient method for oil sludge utilization. Several sorts of bitumen were obtained from oil sludge with different composition. A multifunctional cheap modifier, that is rubber crumb, was offered for “polishing” bitumen to meet technical specifications. The obtained modified bitumens can be utilized at production of low cost bituminous composite material.

**Key words:** oil sludge, bitumen, oxidation, modification, bitumen composite materials.

*А. А. Казаков, Г. В. Тараканов, Н. Г. Ионов*

## ОБЕССЕРИВАНИЕ ПРЯМОГОННЫХ МАЗУТОВ ОЗОНИРОВАННЫМ ВОЗДУХОМ

Астраханский государственный технический университет

Сложность гидрообессеривания тяжелых нефтяных и газоконденсатных остатков от сернистых соединений во многом связана с особенностями химического строения этих соединений и их низкой активностью в реакциях гидрирования. В результате проведенных авторами исследований с использованием высокосернистого астраханского газоконденсатного мазута предложена технология обессеривания прямогонных нефтяных и газоконденсатных остатков путем их обработки озоном, содержащимся в озонированном воздухе.

**Ключевые слова:** прямогонный мазут, озонирование, содержание серы, сульфоксиды, сульфоны, диоксид серы.

*A. A. Kazakov, G. V. Tarakanov and N. G. Ionov*

Astrakhan State Technical University

## STRAIGHT-RUN ATMOSPHERIC RESIDUE DESULFURIZATION WITH OZONIZED AIR

Troubles with heavy oil and gas condensate residua hydrodesulfurization are mainly concerned with chemical structure of sulfur compounds and their low activity at hydrogenation reactions. After research activities authors offered a technology for sour straight-run atmospheric residue and gas condensate residua desulfurization by treatment with ozone, contained in air.

**Key words:** straight-run atmospheric residue, ozonation, sulfur content, sulfoxides, sulfones, sulphur dioxide.

*Б. И. Ковальский, В. Г. Шрам, Ю. Н. Безбородов, Н. Н. Малышева, А. Н. Сокольников*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОДУКТОВ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ДЕСТРУКЦИИ НА ПРОТИВОИЗНОСНЫЕ СВОЙСТВА МИНЕРАЛЬНОГО ТРАНСМИССИОННОГО МАСЛА ТНК транс 80W-85GL4

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Данные исследования направлены на установление различий в процессах температурной деструкции трансмиссионных масел на примере минерального масла ТНК транс 80W-85GL4. В результате этого были установлены температурные области работоспособности и формирования на поверхностях трения адсорбционных и хемосорбционных граничных слоев, оценено влияние продуктов температурной деструкции на противоизносные свойства, время формирования номинальной площади фрикционного контакта и его электропроводность.

**Ключевые слова:** температурная стойкость, коэффициент поглощения светового потока, противоизносные свойства, адсорбционные и хемосорбционные граничные слои.

*B. I. Kovalskiy, V. G. Shram, Yu. N. Bezborodov, N. N. Malysheva, and A. N. Sokolnikov*

Siberian Federal University (Krasnoyarsk)

## INFLUENCE OF THERMAL DESTRUCTION PRODUCTS ON ANTI-WEAR PROPERTIES OF MINERAL TRANSMISSION LUBRICANT TNK Trans 80W-85GL4

The article deals with estimation of differences in thermal destruction process of transmission lubricants by the example of TNK Trans 80W-85GL4 lubricating oil. Temperature ranges of lubricant working efficiency, adsorptive and chemisorptive boundary layers formation on frictional area are determined. Influence of thermal destruction products on anti-wear properties of the lubricant, the time of frictional contact nominal area formation and its electrical conductivity is assessed.

**Key words:** thermal stability, light absorption, anti-wear properties, adsorption and chemisorption boundary layers.

*M. Ya. Bykhovskii, M. D. Shibanova, V. N. Korchak, P. Vn*

#### КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЕТЕРОПОЛИКИСЛОТ В РЕАКЦИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕСУЛЬФУРИЗАЦИИ МОДЕЛЬНОЙ СМЕСИ ДИБЕНЗОТИОФЕН — ОКТАН

Институт химической физики им. Н. Н. Семенова РАН,

Шаньдунский университет, г. Цзинань, КНР

Исследована реакция окислительной десульфуризации в присутствии гетерополисоединений и катализаторов межфазного переноса. Исследование проведено на модельной смеси дибензотиофен (ДБТ) — октан. Показано, что катализаторы межфазного переноса играют существенную роль в протекании реакции. Правильно подобранный катализатор межфазного переноса позволяет существенно снизить температуру реакции. Определен ряд каталитической активности гетерополисоединений. Показано, что наиболее активными являются фосфорвольфрамовая кислота и ее калиевая соль. При их применении совместно с правильно подобранным катализатором межфазного переноса конверсия ДБТ приближается к 100% при 53°C.

**Ключевые слова:** окислительная десульфуризация, гетерополисоединения, дибензотиофен, катализаторы межфазного переноса.

*M. Ya. Bykhovskii, M. D. Shibanova, V. N. Korchak, and R. Wong*

Semenov Institute of Chemical Physics RAS (Moscow),

Shandong University (Jinan, China)

#### CATALYTIC PROPERTIES OF HETEROPOLYACIDS IN REACTION OF OXIDATIVE DESULFURISATION OF MODEL MIXTURE DIBENZOTHIOPHENE – OCTANE

Oxidative desulfurization of dibenzothiophene – octane mixture has been studied in the presence of several heteropoly compounds and phase transfer agents. It was shown that phase transfer agents play an important part in reaction, and using the most efficient phase transfer agent provides substantially decrease of reaction temperature. All tested heteropoly compounds were ranged by catalytic activity. The P-W-heteropolyacid and its potassium salt revealed the highest catalytic activity in the presence of tetraoctylammoniumbromide as phase transfer agent. In this case dibenzothiophene conversion at 53°C reaches 100%.

**Key words:** oxidative desulfurization, heteropoly compounds, dibenzothiophene, phase transfer agent.

*P. M. Fatkhutdinova, P. F. Хамидуллин, И. К. Киямов, М. Р. Хамиди, Л. И. Киямова*

#### УСТАНОВКА И ГИДРОАКУСТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОДАЧИ ДЕЭМУЛЬГАТОРА В ПОТОК ПРОДУКЦИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ НЕФТЕЙ

Альметьевский государственный нефтяной институт,

Казанский государственный технологический университет,

НОА «Ростехэкспертиза»,

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Рассмотрены принцип работы установки и новый способ подачи деэмульгатора в сырую нефть, основанный на использовании тепла основного технологического потока продукции нефтяных скважин для обеспечения низкой вязкости деэмульгатора в блочном дозаторе, а также с

целью повышения эффективности перемешивания реагента с водонефтяной эмульсией в роторно-пульсационном акустическом аппарате и интенсификации процесса разрушения водонефтяной эмульсии при внутритрубной деэмульсации, на стадии предварительного сброса пластовой воды, при обезвоживании и обессоливании на установках подготовки нефти.

**Ключевые слова:** деэмульгатор, подготовка нефти, предварительный сброс.

*R. M. Fatkhutdinova, R. F. Khamidullin, I. K. Kiyamov, M. R. Khamidi, and L. I. Kiyamova*

Almetyevsk State Oil Institute,

Kazan National Research Technological University,

Nonprofit Institution "Rostekhpertiza" (Moscow),

Bauman Moscow State Technical University

#### A HYDROACOUSTIC METHOD AND A UNIT FOR DEMULSIFIER DOSAGE INTO OIL WELL PRODUCTION IN THE PROCESS OF CRUDE TREATMENT

A new way for demulsifier dosage into crude oil is considered along with a principle of the unit operation. The offered method of dosage utilizes heat of the main process stream of oil well product for reduction of demulsifiers' viscosity in a modular hopper. The heat utilization also helps to increase mixing efficiency of demulsifier and water-in-oil emulsion in a rotary-pulsed acoustic device and to intensify emulsion breaking during intratubal demulsification at the stage of initial water separation at desalting and dewatering units.

**Key words:** demulsifier, oil treatment, initial water separation.

*V. V. Dmitruk, A. A. Singurov, A. V. Kononov*

#### ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ НЕГЕРМЕТИЧНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЫ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН В ИНТЕРВАЛЕ ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА

ООО «Газпром подземремонт Уренгой»,

ООО «Газпром добыча Ноябрьск»

Рассмотрены основные причины негерметичности эксплуатационных колонн при эксплуатации сеноманских газовых скважин. Описаны виды ремонтно-изоляционных работ для восстановления герметичности.

**Ключевые слова:** эксплуатационная колонна, цементное кольцо, герметичность, переток, капитальный ремонт скважин, ремонтно-изоляционные работы, цементные растворы, хвостовик (потайная колонна).

*V. V. Dmitruk, A. A. Singurov, and A. V. Kononov*

Gazprom podzemremont Urengoy LLC,

Gazprom dobycha Noyabrsk LLC

#### TECHNOLOGIES FOR FIXING PRODUCTION CASING LEAKS OF GAS WELLS IN PRODUCTIVE FORMATION INTERSPACE

The main reasons for production casing leaks during Cenomanian gas wells exploitation are considered. Different ways for fixing production casing leaks were developed and implemented according to results of pilot testing with the aim to increase efficiency of well workover.

**Key words:** production casing, cement column, sealness, cross flow, well workover, cement squeeze, cement slurries, tail pipe.

*A. V. Babenko*

РАСЧЕТ ПОТОКОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛЯ ДВУХФАЗНОГО ГАЗОЖИДКОСТНОГО ТЕЧЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ РАЗВЕТВЛЕННЫХ ТРУБОПРОВОДАХ. НЕИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

ООО «НТП Трубопровод», г. Москва

Предложена методика расчета потокораспределения при течении двухфазных газожидкостных смесей в трубопроводах сложной топологии. Особенность предложенной методики состоит в расширении области применения метода Global Gradient Algorithm (GGA) на двухфазные потоки. Описывается применение метода GGA для неизотермического случая двухфазного потока.

**Ключевые слова:** потокораспределение, разветвленный трубопровод, метод глобального градиента, газожидкостное течение, двухфазное течение.

*A. V. Babenko*

NTP Truboprovod (Moscow)

FLOW DISTRIBUTION CALCULATION FOR TWO-PHASE GAS-LIQUID FLOW IN INDUSTRIAL BRANCHED PIPELINES. NONISOTHERMIC CASE

The new calculation method of two-phase flow distribution is proposed. The proposed method is the extension of Global Gradient Algorithm (GGA) for two-phase flow. This paper describes the application of Global Gradient Algorithm for nonisothermic two-phase flow.

**Key words:** flow distribution, piping network, Global Gradient Algorithm, gas-liquid flow, two-phase flow.

*D. V. Lozovoy*

ОСНОВНАЯ ПРИЧИНА АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ДЕЙСТВУЮЩИХ ТРУБОПРОВОДАХ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Научно-исследовательский институт биологии Иркутского государственного университета

Проанализированы причины аварийных ситуаций на действующих трубопроводах Байкальской природной территории в период 2004–2012 гг. Установлено, что в подавляющем большинстве случаев, причинами аварий являются не природные или технологические факторы, а несанкционированные врезки в действующие трубопроводы и технологические емкости для хранения нефтепродуктов с целью хищения углеводородного сырья.

**Ключевые слова:** трубопроводы, аварийные ситуации, несанкционированные врезки, нефть, нефтепродукты.

*D. V. Lozovoy*

Scientific-Research Institute of Biology, Irkutsk State University

THE MAIN REASON OF PETROLEUM PRODUCTS ACCIDENTAL SPILLS FROM ACTIVE PIPELINES AT BAIKAL NATURAL AREA

The reasons of accidents on active pipelines at Baikal Natural Area, occurred at 2004–2012, are analyzed. It was established, that criminal tapping into pipes and storage tanks is a predominate reason of accidents, rather than natural and engineering factors.

**Key words:** pipelines, accidents, criminal tapping, crude oil, petroleum products.