

Учредитель
ОАО "ВНИИОЭНГ"

Редакционная коллегия

Главный редактор

Кершенбаум В.Я. – д-р техн. наук, профессор, генеральный директор Национального института нефти и газа, действительный член Российской и Международной инженерных академий, заслуженный деятель науки России,

Зам. главного редактора

Шмаль Г.И. – канд. экон. наук, президент Союза нефтегазопромышленников, действительный член Академии горных наук,

Безруких П.П. – д-р техн. наук, зам. генерального директора Института энергетической стратегии,

Варламов С.Е. – канд. техн. наук, зам. генерального директора по научной работе ООО "РосФин",

Джанахмедов Ахад Ханахмед оглы – д-р техн. наук, профессор Азербайджанской Государственной Нефтяной Академии, академик Международной и Азербайджанской инженерной академии,

Ерусланова Е.В. – заведующая Лабораторией выставок и внешнеэкономических связей ОАО "ВНИИОЭНГ",

Ивановский В.Н. – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина,

Иванцов О.М. – д-р техн. наук, главный научный консультант Российского союза нефтегазостроителей,

Лачков А.Г. – ген. директор ОАО "ВНИИОЭНГ",

Молчанов А.Г. – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой технической механики РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина,

Никитин Б.А. – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой "Освоение морских нефтегазовых месторождений" РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина,

Оганов Г.С. – д-р техн. наук, профессор, директор Центра проектирования строительства морских скважин,

Романихин А.В. – президент Союза производителей нефтегазового оборудования,

Тепляков Е.А. – чл.-корр. РАЕН, зам. директора по геологии Научно-аналитического центра рационального недропользования им. В.И. Шпилемана Ханты-Мансийского автономного округа,

Ткачев В.В. – президент компании "Стромнефтемаш"

Свидетельство о регистрации средств массовой информации ПИ ФС № 77-252888.

Журнал входит в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.

Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям "Ulrich's Periodicals Directory".

Издается с 2001 г.

Выходит 6 раз в год

СОДЕРЖАНИЕ

Машины и оборудование

<i>Кершенбаум В.Я., Гусева Т.А.</i> Нестандартный взгляд на обновленные стандарты нефтегазового оборудования.....	4
<i>Мильштейн Л.М.</i> Эффективность разделения фаз в вертикальных трёхфазных сепараторах.....	8
<i>Бурьян Ю.А., Сорокин В.Н.</i> Скважинный вибрационный источник упругих волн типа "осциллирующий цилиндр".....	14
<i>Чабаев Л.У.</i> Оборудование для ликвидации горящего фонтана при наклонном устье скважины.....	16

Материалы и реагенты

<i>Голубков Ю.В., Ермолаева Н.В.</i> О молекулярном составе промышленных масел.....	20
---	----

Новые методы и технологии

<i>Муллагаев М.С., Абрамов В.О., Абрамова А.В., Байзитов В.М., Прокорцев В.О.</i> Разработка ультразвукового скважинного комплекса и технологии восстановления дебита нефтяных скважин.....	25
<i>Мурзаханов Г.Х., Марницын А.С.</i> Расчёт численными методами напряжённо-деформированного состояния стального газопровода в грунте с каверной.....	31
<i>Иконникова Л.Н., Золотухин А.Б.</i> Прогнозирование дебита скважины после соляно-кислотной обработки при забойном давлении ниже давления насыщения.....	35
<i>Келбалиев Г.И., Сулейманов Г.З., Расулов С.Р., Гусейнова Л.В.</i> Технология и аппаратное оформление процессов переработки нефтяных шламов с рециркуляцией.....	38
<i>Терещенко П.Г.</i> Экологическая безопасность и создание инноваций при освоении шельфа России.....	42
<i>Матвеев Ю.А., Кузнецов В.А., Мулгачев А.Ю., Бутузов А.А., Варнакова Е.А.</i> Установка улавливания паров нефтепродуктов из железнодорожных, автомобильных цистерн и резервуаров с автоматической системой охлаждения.....	46
<i>Карлов В.А., Зоря Е.И., Никитин О.В.</i> Устройство для предотвращения образования паровоздушной смеси.....	52
<i>Матвеев Ю.А., Кузнецов В.А., Пылин А.Г., Бутузов А.А., Мулгачев А.Ю.</i> Резервуар для приема сырой нефти, оборудованный устройством для улавливания нефтяной пены и отделения нефтяного попутного газа.....	55

Приборы измерения и средства автоматизации

<i>Неделько А.Ю.</i> Автономный логгер температуры вечномерзлых грунтов.....	60
"Зимняя" эксплуатация автоматических выключателей.....	62

Памятные даты

К 135-летию со дня рождения Г.М. Григоряна.....	65
Информационные сведения о статьях.....	67

CONTENTS

Machinery and equipment

<i>Kershenbaum V.Y., Guseva T.A.</i> Unusual views on the updated standards for oil and gas equipment.....	4
<i>Milshstein L.M.</i> Efficiency of phase separation in vertical three-phase separators	8
<i>Buryan Yu.A., Sorokin V.N.</i> Borehole vibration source of elastic waves of "Oscillating cylinder" type.....	14
<i>Chabaev L.U.</i> Equipment for burning oil-gas gusher on case of an inclined well-head.....	16

Materials and reagents

<i>Golubkov Yu.V., Ermolaeva N.V.</i> Some information about molecular composition of industrial oils.....	20
--	----

New methods and technologies

<i>Mullakaev M.S., Abramov V.O., Abramova A.V., Bayazitov V.M., Prokoptsev V.O.</i> Development of ultrasonic well complex and technology of recovery of oil wells flow-rate.....	25
<i>Murzakhanov G.Kh., Marnitsin A.S.</i> Calculation of stressed-deformed state of a steel gas pipeline in ground with a cavern by means of numerical methods application	31
<i>Ikonnikova L.N., Zolotukhin A.B.</i> Prediction of wells flow-rate after acid treatment when bottomhole pressure is lower than saturation pressure.....	35
<i>Kelbaliev G.I., Suleimanov G.Z., Rasulov S.R., Guseinova L.V.</i> Development of technology and equipment to be used for oil slimes processing with recycling.....	38
<i>Tereshchenko P.G.</i> Environmental safety and creation of innovations while Russia's shelf development.....	42
<i>Matveev Yu.A., Kuznetsov V.A., Mulgachev A.Yu., Butuzov A.A., Varnakova E.A.</i> The unit of railway, car and storage tanks vapor recovery with cooling automatic system	46
<i>Karpov V.A., Zorya E.I., Nikitin O.V.</i> Device for prevention of vapor-air mixture formation	52
<i>Matveev Yu.A., Kuznetsov V.A., Pylin A.G., Butuzov A.A., Mulgachev A.Yu.</i> Crude oil tank, equipped by device providing oil foam trapping and free gas separation	55

Gauges and automation

<i>Nedelko A.Yu.</i> Self-contained permafrost temperature logger.....	60
Exploitation of circuit-breakers under low-temperature.....	62

Memorial dates

The 135th anniversary since G.M. Grigorian's birthday	65
Information on the articles	67

Уважаемые читатели!

**Продолжается подписка
на журнал**

**"Оборудование и технологии
для нефтегазового комплекса"
на 2013 г.**

Оформить подписку можно в любом почтовом отделении РФ по каталогу "Издания органов научно-технической информации" Агентства "Роспечать" – индекс **58501** и Объединенному каталогу "Пресса России" – индексы **10331, 10332**, а также в издательстве ОАО "ВНИИОЭНГ" по тел. (495) 332-06-15.

Журнал включен в "Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук" (Решение президиума ВАК Министерства образования и науки РФ от 19 февраля 2010 г., № 6/6).

Ведущий редактор *Г.Н. Усачева*

Компьютерный набор *В.В. Васина*

Компьютерная верстка *Т.Д. Дуатроптова*

Корректор *Н.Г. Евдокимова*

Адрес редакции: 117420 Москва,
ул. Наметкина, д. 14, корп. 2. ОАО "ВНИИОЭНГ".
Тел. редакции: (495) 332-00-29,
тел./факс: (495) 332-06-28, 332-00-42.

Адрес электронной почты: <vniiioeng@mcn.ru>
<vniiioeng@vniiioeng.ru>
Internet: <http://vniiioeng.mcn.ru>

Подписано в печать 13.02.2013.
Формат 84×108 1/16. Бумага офсетная.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 7,98.
Уч.-изд. л. 8,2. Тираж 2000 экз. Заказ № 24.
ОАО "ВНИИОЭНГ" № 5865.

Печатно-множительная база ОАО "ВНИИОЭНГ".
117420 Москва, ул. Наметкина, д. 14, корп. 2.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных сведений, точность данных цитируемой литературы.

© ОАО "ВНИИОЭНГ", 2013

При перепечатке материала ссылка на издание обязательна.

Информационные сведения о статьях/Information on the articles

УДК 083.75

НЕСТАНДАРТНЫЙ ВЗГЛЯД НА ОБНОВЛЕННЫЕ СТАНДАРТЫ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ (с. 4)

Всеволод Яковлевич Кершенбаум,
Татьяна Алексеевна Гусева

Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина
119991 Россия, г. Москва, Ленинский просп., 65.
Тел./факс: (499) 233-92-25; 135-88-95.
E-mail: tguseva14@yandex.ru

Рассмотрены подходы к разработке российских национальных и корпоративных стандартов на нефтегазовое оборудование. Исследованы особенности международной, региональной, национальной, отраслевой отечественной и зарубежной стандартизации объектов нефтегазового комплекса. Дан анализ принципов российской стандартизации, установленных в федеральном законе "О техническом регулировании", рассмотрены проблемы формирования отечественных стандартов, их специфика с точки зрения управления качеством и конкурентоспособности оборудования нефтегазовой отрасли. Предложена методика создания обновленного стандарта на примере противовыбросового оборудования, гармонизированного с международными подходами и учитывающего требования документов таких систем стандартизации, как ГОСТ Р, ГОСТ, API, Norsok, DNV и др.

Ключевые слова: стандартизация; гармонизация стандартов; разработка стандартов; международная система стандартизации; зарубежные системы стандартизации; противовыбросовое оборудование.

UNUSUAL VIEWS ON THE UPDATED STANDARDS FOR OIL AND GAS EQUIPMENT

Vsevolod Yakovlevich Kershenbaum,
Tatiana Alekseevna Guseva

Gubkin Russian State University of Oil and Gas
65, Leninsky prosp., Moscow, 119991, Russia.
Phone/fax: (499) 233-92-25; 135-88-95.
E-mail: tguseva14@yandex.ru

The article describes the approaches to the development of Russian national and corporate standards for oil and gas equipment. Here is researched of the features of international, regional, domestic and foreign national, sectoral standardization on oil and gas facilities. The analysis of the principles of the Russian standardization are established by the federal law "On technical regulation", here is determined the problems of national standards development, their specificity in terms of management quality and competitiveness of oil and gas equipment. The article proposes a method of creating an updated standard as exemplified in BOP, harmonized with international approaches and taking into account the requirements of standardization documents such as GOST R, GOST, API, Norsok, DNV, etc.

Key words: standardization; harmonization of standards; the development of standards; international system of standardization; foreign systems of standardization; blowout preventer equipment.

УДК 622.276.8.05:655.622

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗДЕЛЕНИЯ ФАЗ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРЁХФАЗНЫХ СЕПАРАТОРАХ (с. 8)

Леонид Маркович Мильштейн

ООО "Межотраслевой научно-технический комплекс Топэнергомашпром"
Тел.: 8 (861) 278-02-71, +7-918-44-66-388.
E-mail: mleonmark@gmail.com

Эффективность разделения фаз определяется уносом жидкости газом и газа и шлама жидкостью. Всего оценена эффективность 318 типоразмеров вертикальных трёхфазных (газ-жидкость-шлам) сепараторов со струнным, с сетчатым и центробежными отбойниками: 234 при рабочих давлениях 0,1...14,4 МПа абс., 84 – 0,1...5,7 МПа абс. Максимальный унос в рассмотренных сепараторах составляет: газа жидкостью до 1094 нм³/ч и жидкости газом до 30,7 дм³/ч. Количество шлама в приведенных сепараторах уменьшается в жидкости на порядок. Центробежные элементы сепараторов необходимо выполнять с герметичной полостью сбора унесённого газа и тяжёлых фаз; приведено описание соответствующего патента. Для регулирования пропускной способности по газу на примере показана возможность уменьшения площади проходного сечения отбойника.

Ключевые слова: эффективность; сепаратор; унос; фаза; газ; жидкость; шлам; патент; отбойник; пропускная способность; давление.

EFFICIENCY OF PHASE SEPARATION IN VERTICAL THREE-PHASE SEPARATORS

Leonid Markovich Milshtein

"Topenergomashtrom" Inter-branch Scientific-Technical Complex
Phone: 8 (861) 278-02-71, +7-918-44-66-388.
E-mail: mleonmark@gmail.com

Phase separation efficiency is determined by liquid entrainment by gas and gas and slime replacement by liquid. In the whole efficiency of 318 standard sizes of vertical three-phase (gas-liquid-slime) separators with string, mesh and centrifugal baffles: 234 under working pressure of 0,1...14,4 MPa abs., 84 under pressure of 0,1...5,7 MPa abs. was evaluated. The value of maximum entrainment in the separators under consideration makes the following: gas entrainment by liquid is up to 1094 ncm³/h and liquid entrainment by gas is 30.7 dm³/h. The amount of slime in liquid in the separators is an order of magnitude less. Separators centrifugal elements should be supplied with some leak-proof chamber for gathering of gas and heavy phases. The description of the corresponding patent is presented. The article gives some example witnessing possibility of lessening of mesh baffle area of passage in order to regulate gas flow-rate capacity.

Key words: efficiency; separator; entrainment; phase; gas; liquid; slime; patent; baffle; flow-rate capacity; pressure.

СКВАЖИННЫЙ ВИБРАЦИОННЫЙ ИСТОЧНИК УПРУГИХ ВОЛН ТИПА "ОСЦИЛЛИРУЮЩИЙ ЦИЛИНДР" (с. 14)

**Юрий Андреевич Бурьян,
Владимир Николаевич Сорокин**

Омский государственный технический университет
644050 Россия, г. Омск, просп. Мира, 11.
E-mail: yn 7 buryan @ rambler.ru

В работе рассмотрена возможность преобразования пульсирующего всестороннего перепада давления в призабойной зоне скважины, создаваемого гидродинамическими вибраторами, в одностороннее, которое является аналогом осциллирующего воздействия от источника типа "осциллирующий цилиндр".

Ключевые слова: вибратор; упругие волны; пульсирующий источник; осциллирующий источник; нефтяной пласт.

BOREHOLE VIBRATION SOURCE OF ELASTIC WAVES OF "OSCILLATING CYLINDER" TYPE

**Yury Andreevich Buryan,
Vladimir Nikolaevich Sorokin**

Omsk State Technical University
11, Mir prosp., 644050, Omsk, Russian Federation.
E-mail: yn 7 buryan @ rambler.ru

The paper considers possibility of converting pulsating all-round pressure drop at the bottomhole, caused by hydrodynamic vibrators, into a one-way, being an analogue of the oscillating effect, produced by "oscillating cylinder" source.

Key words: vibrator; elastic waves; pulsating power source; oscillatory power source; oil layer.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ГОРЯЩЕГО ФОНТАНА ПРИ НАКЛОНЕННОМ УСТЬЕ СКВАЖИНЫ (с. 16)

Леча Усманович Чабаев

Тюменский государственный нефтегазовый университет
625039 Россия, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, 38, ауд. 329.
Тел./факс: 8 (3452) 286-694.
E-mail: kustishev@tngg.info

В процессе ликвидации нефтегазового фонтана нередки случаи повреждения устьевого оборудования. Зачастую, особенно при образовании глубоких приустьевых воронок или кратеров, оно отклоняется от вертикали. В этих случаях струя нефтегазового фонтана направлена не вертикально, а в сторону под каким-либо углом к горизонтальной поверхности.

В статье рассматривается особенность ликвидации открытого нефтегазового фонтана и пожара при наклонном устье фонтанирующей скважины. Предлагается новое обо-

рудование для ликвидации горящего фонтана на наклонном устье фонтанирующей нефтегазовой скважины.

В комплект оборудования входят запорная арматура, отводная труба и разъемный колонный фланец. Оборудование на устье фонтанирующей скважины наводится с помощью канатного натаскивателя с использованием специально обработанных канатных петель при постоянном орошении устья и наводимого оборудования охлаждающей жидкостью.

Оборудование успешно применено при ликвидации открытых нефтегазовых фонтанов и тушении пожаров на ряде скважин Западной Сибири.

Ключевые слова: оборудование; ликвидация; горящий фонтан; пожар; запорно-устьевая сборка; запорная арматура; отводная труба; разъемный колонный фланец; траверса; канатный натаскиватель; канатная петля; ролик; перфорированный коллектор.

EQUIPMENT FOR BURNING OIL-GAS GUSHER ON CASE OF AN INCLINED WELLHEAD

Lecha Usmanovich Chabaev

Tyumen State Petroleum University
38, aud. 329, 50-let Oktyabrya str., 625039, Tyumen, Russian Federation.
Phone/fax: 8 (3452) 286-694.
E-mail: kustishev@tngg.info

Liquidation of oil-gas gusher rather often leads to wellhead equipment damage. Very often wellhead equipment, especially in case of appearance of deep near-wellhead funnels and craters, deviates from the vertical. In this case oil-gas gusher jet is directed not vertically but aside under any angle towards horizontal surface.

The article considers some specific features of open oil-gas gushing and fire in case of inclined wellhead of a gushing well. New equipment developed for liquidation of burning gusher at an inclined wellhead of a gushing oil-gas well is proposed.

A set of the equipment consists of shut-off flanges, discharge pipe and breakaway casing flange. Equipment at the wellhead of a gushing well is directed by means of some rope directing device, using specially made rope slings under constant water deluging of a wellhead and directed equipment by cooling liquid.

The equipment was successfully tested while liquidating of some open oil-gas gushers and fires at a number of wells of West Siberia.

Key words: equipment; liquidation; burning gusher; fire; shut-off – wellhead assembly; shut-off valves; discharge pipe; breakaway casing flange; traverse; rope directing device; rope sling; roller; perforated collector.

О МОЛЕКУЛЯРНОМ СОСТАВЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ МАСЕЛ (с. 20)

**Юрий Васильевич Голубков,
Наталья Вадимовна Ермолаева**

Московский государственный технологический университет "Станкин"
127994 Россия, г. Москва, Вадковский пер., 3А.
Тел.: 8(499)973-30-66.
E-mail: ermolaeva_n_v@mail.ru

Хромато-масс-спектрометрическим методом исследован молекулярный состав индустриального масла марки И-40А производства Новоуфимского НПЗ. В нем обнаружено 8 алкенов, 3 ароматических углеводорода, 9 галоген-, 6 азот-, более 80 кислородсодержащих органических соединений и ряд других вредных веществ. Молекулярный состав масел двух партий существенно различается, что необходимо учитывать при разработке мер защиты окружающей среды.

Ключевые слова: индустриальное масло; защита окружающей среды; хромато-масс-спектрометрический анализ.

SOME INFORMATION ABOUT MOLECULAR COMPOSITION OF INDUSTRIAL OILS

**Yury Vasilievich Golubkov,
Natalia Vadimovna Ermolaeva**

"Stankin" Moscow State Technological University
3A, Vadkovsky pereulok, 127994, Moscow, Russian Federation.
Phone: 8 (499) 973-30-66.
E-mail: ermolaeva_n_v@mail.ru

Molecular composition of I-40A industrial oil, produced by Novoufimsky oil refinery was researched by means of application of chromatography-mass-spectrometric method. The molecular composition consists of eight alkenes, three aromatic hydrocarbons, nine halogen-, six nitro-, more than 80 oxygen-containing and other compounds. The molecular composition of industrial oils of two batches differs much and this fact should be taken into account while developing of environmental protection remedies.

Key words: industrial oil; environmental protection; chromatography-mass-spectrometric analysis.

УДК 532.133, 622.69, 534-8

РАЗРАБОТКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО СКВАЖИННОГО КОМПЛЕКСА И ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕБИТА НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН (с. 25)

**Марат Салаватович Муллакаев,
Владимир Олегович Абрамов**

ФГБНУ Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН)
119991 Россия, г. Москва, ГСП-1, Ленинский просп., 31.
Тел./факс: 8 (495) 978-23-46.
E-mail: mullakaev@mail.ru;

**Анна Владимировна Абрамова,
Вадим Муратович Баязитов**

ООО "Виатех"
119330 Россия, г. Москва.
Тел./факс: 8 (495) 978-23-46;

Владимир Олегович Прокопцев

"Хабаровский институт инфокоммуникаций" филиал
ФГБОУ ВПО "Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики"

(ХИИК ФГБОУ ВПО СибГУТИ)
680030 Россия, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Ленина, 58.
Тел.: 8 (901) 517-23-46.
E-mail: azp_prokoptsev@mail.ru

В статье описаны разработанный ультразвуковой комплекс и технология для интенсификации добычи нефти, а также опытно-промышленные испытания на Самотлорском месторождении (Западная Сибирь).

Анализ результатов показал высокую эффективность применения УЗ технологии очистки призабойной зоны пласта, которая может рассматриваться нефтедобывающими компаниями как один из перспективных методов интенсификации добычи нефти.

Ключевые слова: нефть; методы повышения нефтеотдачи; призабойная зона пласта; ультразвуковой комплекс; ультразвуковая технология; пьезокерамический излучатель; опытно-промышленные испытания; коэффициент продуктивности скважин.

DEVELOPMENT OF ULTRASONIC WELL COMPLEX AND TECHNOLOGY OF RECOVERY OF OIL WELLS FLOW-RATE

**Marat Salavatovich Mullakaev,
Vladimir Olegovich Abramov**

N.S. Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences
31, Leninsky prosp., GSP-1, 119991, Moscow, Russian Federation.
Phone/fax: 8 (495) 955-48-38.
E-mail: mullakaev@mail.ru;

**Anna Vladimirovna Abramova,
Vadim Muratovich Bayazitov**

"Viotech, Ltd."
23, bld. No. 1, apartment No. 16, Universitetsky prosp., 119330, Moscow, Russian Federation.
Phone/fax: 8 (495) 978-23-46.
E-mail: viatech@mail.ru;

Vladimir Olegovich Prokoptsev

Khabarovsk Institute of Info-Communications, an affiliate of Siberian State University of Phonecommunications and Informatics
58, Lenin str., 680030, Khabarovsk, Khabarovsk region, Russian Federation.
Phone: 8 (901) 517-23-46.
E-mail: azp_prokoptsev@mail.ru

The paper describes some ultrasonic system and technology, developed for oil production intensification, as well as their pilot testing, carried out at Samotlor oil field (West Siberia).

Analysis of the results obtained during pilot testing witnessed high efficiency of US technology application for cleaning of a formation wellbore area, thus making ultrasonic technology to be considered by oil producing companies as one of the perspective methods of oil production intensification.

Key words: oil; methods of oil recovery increase; wellbore area; ultrasonic system; ultrasonic technology; piezoceramic radiator; pilot testing; coefficient of well productivity.

РАСЧЁТ ЧИСЛЕННЫМИ МЕТОДАМИ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СТАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА В ГРУНТЕ С КАВЕРНОЙ (с. 31)

**Гумер Хасанович Мурзаханов,
Александр Сергеевич Марницын**

МГЦ ОАО "Мосгаз"
115477 Россия, г. Москва, ул. Промышленная, 10А.
E-mail: MurzakhanovGK@mos-gaz.ru,
E-mail: gmpostal@gmail.com

Рассмотрено напряжённо-деформированное состояние трубы подземного газопровода в области просадочной каверны в грунте. Моделирование грунта осуществлялось с применением моделей Винклера и Друкера-Прагера. Для металла применялась модель однородного изотропного упругопластического тела с кусочно-линейным упрочнением. Вычисления проводились численными методами с использованием программного комплекса ANSYS. Оценены параметры моделей с точки зрения сходимости контактной задачи. Проведено сравнение результатов счёта для разных моделей. Даны рекомендации по оптимизации вычислительного процесса.

Ключевые слова: дефекты газопровода; нагрузки на газопровод; напряженно-деформированное состояние; каверна в грунте; метод конечных элементов; модель Друкера-Прагера; двухпараметрическая задача; большие деформации; ANSYS.

CALCULATION OF STRESSED-DEFORMED STATE OF A STEEL GAS PIPELINE IN GROUND WITH A CAVERN BY MEANS OF NUMERICAL METHODS APPLICATION

**Gumer Khasanovich Murzakhanov,
Alexander Sergeevich Marnitsin**

MGC JSC "MosGaz"
10A, Promyshlennaya str., 115477, Moscow, Russian Federation.
E-mail: MurzakhanovGK@mos-gaz.ru,
E-mail: gmpostal@gmail.com

The article considers the stress-strain state of a pipe of an underground gas pipeline in the field of the subsidence cavern in the ground. Modeling of the ground was carried out with application of Winkler and Drucker-Prager models. The model of a homogeneous isotropic elastic-plastic body with piecewise-linear hardening was used for metal. Calculations were performed by numerical methods using ANSYS software. Parameters of the models are assessed from the point of view of convergence of the contact problem. Some comparison of calculation results for different models is made. Recommendations on optimization of a computational process are given.

Key words: gas pipeline defects; load on a pipeline; stress-strain state; cavity in the ground; finite element method; Drucker-Prager model; two-parameter task; large deformation; ANSYS.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДЕБИТА СКВАЖИНЫ ПОСЛЕ СОЛЯНО-КИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ ЗАБОЙНОМ ДАВЛЕНИИ НИЖЕ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕНИЯ (с. 35)

Людмила Никоновна Иконникова

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова (Институт нефти и газа)
163002 Россия, г. Архангельск,
Набережная Северной Двины, 14;

Анатолий Борисович Золотухин

ФГБОУ ВПО "РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина"
119991 Россия, г. Москва, Ленинский просп., 65.

Проведен расчет прогнозирования дебита добывающей скважины при любых значениях забойного и пластового давлений по отношению к давлению насыщения, с использованием обобщенной зависимости Дж.В. Фогеля, формулы Дюпюи и уравнения Даккорда-Ленорманда.

Ключевые слова: метод Фогеля; уравнение Даккорда-Ленорманда; двухфазный поток; забойное давление; пластовое давление; давление насыщения; дебит скважины; коэффициент продуктивности; скин-эффект.

PREDICTION OF WELLS FLOW-RATE AFTER ACID TREATMENT WHEN BOTTOMHOLE PRESSURE IS LOWER THAN SATURATION PRESSURE

Lyudmila Nikonovna Ikonnikova

M. Lomonosov North (Arctic) Federal University (Institute of Oil and Gas)
14, Severnaya Dvina naberezhnaya, 163002, Arkhangelsk, Russian Federation;

Anatoly Borisovich Zolotukhin

I. Gubkin Russian State University of Oil and Gas
65, Leninsky prosp., 119991, Moscow, Russian Federation.

Calculation of prediction of a producing well flow-rate under any values of bottomhole and formation pressure in relation to saturation pressure, made with application of generalized dependence of J.V. Vogel, Dupuis formula and Dackord-Lenormand equation, is presented in the article.

Key words: Vogel's method; Dackord-Lenormand equation; two-phase flow; bottomhole pressure; formation pressure; saturation pressure; well flow-rate; productivity factor; skin-effect.

ТЕХНОЛОГИЯ И АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ С РЕЦИРКУЛЯЦИЕЙ (с. 38)

**Гудрат Исфандияр оглы Келбалиев,
Гюльмамед Зиадин оглы Сулейманов**

Институт химических проблем НАН Азербайджана
AZ 1143 Азербайджан, г. Баку, просп. Джавида, 29.
Тел.: 7 (1099450) 320-40-28.
E-mail: kkelbaliev@yahoo.com;

**Сакит Рауф оглы Расулов,
Лала Вагиф кызы Гусейнова**

Азербайджанская государственная нефтяная академия
AZ 1010, Азербайджан, г. Баку, просп. Азадлыг, 20.
Тел.: 7 (1099450) 212-08-35.
E-mail: rasulovsakit@gmail.com

Рассмотрены вопросы, связанные с разработкой технологии и аппаратурным оформлением процессов переработки и утилизации нефтяных шламов. Отмечено, что для отделения воды от нефти необходимо создание турбулентности высокой интенсивности в перемешивающих устройствах в целях разрушения адсорбционных оболочек.

Рассмотрены механизм образования и разрушения адсорбционного слоя и разделение воды и примесей в нефтяных шламах, а также технология переработки нефтяных шламов. Предложенная технологическая схема с рециркуляцией легкой фракции позволяет эффективно разделить нефтяную эмульсию от воды и других твердых примесей и тем самым создать благоприятные условия для переработки.

Ключевые слова: нефтяные шламы; разделение; асфальтены и смолы; технология; эмульсия.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND EQUIPMENT TO BE USED FOR OIL SLIMES PROCESSING WITH RECYCLING

**Gudrat Isfandiyar Kelbaliev,
Gulmamed Ziaddin Suleimanov**

Institute of Chemical Problems of the National Academy Sciences (NAS) of Azerbaijan Republic
29, H. Javid prosp., AZ 1143, Baku, Republic of Azerbaijan.
Phone: 7 (1099450) 320-40-28.
E-mail: kkelbaliev@yahoo.com;

**Sakit Rauf Rasulov,
Lala Vagif Guseinova**

State Oil Academy of Azerbaijan Republic
20, Azadlyg prosp., Az 1010, Baku, Republic of Azerbaijan.
Phone: 7 (1099450) 212-08-35.
E-mail: rasulovsakit@gmail.com

The problems relating to development of technology and equipment to be used for oil slimes processing and utilization are considered. It is stated that for separation of water from oil it is possible to create turbulence of high intensity in mixing plants with the aim of adsorptive shells destruction.

The mechanism of formation and destruction of adsorptive layer and separation of water and admixtures in oil slimes as well as technology of oil slimes processing are discussed. The proposed technological scheme with light fractions cycling allows efficient separation of oil emulsion from water and other solid admixtures, thereby providing favorable conditions for oil slimes processing.

Key word: oil slimes; separation; asphaltens and tars; technology; emulsion.

УДК 622:001.12/18

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И СОЗДАНИЕ ИННОВАЦИЙ ПРИ ОСВОЕНИИ ШЕЛЬФА РОССИИ (с. 42)

Павел Григорьевич Терешенко

Институт проблем нефти и газа РАН
119331 Россия, г. Москва, ул. Губкина, 3.
Тел.: 8 (499) 135-73-71; 135-07-81.
E-mail: pg-tere@mail.ru

Дан системный анализ развития национальной инновационной системы (НИС) при освоении месторождений нефти и газа арктического шельфа России. Рассмотрено три сценария участия в освоении российских и зарубежных компаний со своими технологиями. При анализе учитывались интересы России в обеспечении экологической безопасности освоения, а также условий для создания инноваций и принятия решений российскими компаниями, как это принято в странах со знаниевой экономикой. В результате показана необходимость ограничения в привлечении иностранных инвестиций и компаний к освоению российского шельфа и планирования государством более широкого и разнообразного внутреннего пользования Россией нефтью и газом шельфа.

Основой примененного в статье системного анализа развития НИС является побочно-целевой подход (ПЦП), который учитывает логику взаимодействия целевых и побочных компонентов, критических для развития объекта анализа. Практика применения ПЦП для системного анализа развития показывает, что его результаты трудно опровергнуть.

Ключевые слова: экологическая безопасность; создание инноваций; системный анализ; побочно-целевой подход; системная модель развития; глобализация; зарубежные компании; регулятор давления для влажного газа.

ENVIRONMENTAL SAFETY AND CREATION OF INNOVATIONS WHILE RUSSIA'S SHELF DEVELOPMENT

Pavel Grigorievich Tereshchenko

Institute Oil and Gas Problems of the Russian Academy of Sciences
3, Gubkin str., 119331, Moscow, Russian Federation.
Phone: 8 (499) 135-73-71; 135-07-81.
E-mail: pg-tere@mail.ru

The article presents some system analysis of development of national innovation system (NIS) while developing of oil and gas fields, located in Russia's Arctic shelf. Three scenarios of Russian and foreign companies' participation in development of oil and gas fields, located in Russia's Arctic shelf, using their own technologies are considered. The analysis took into account Russia's interests in ensuring environmental safety while Arctic shelf development as well as conditions for innovation-creating and decision-making by Russian companies, as it is customary in countries with knowledgeable economies. The analysis resulted in stating the necessity of limiting of foreign investments' and companies' attraction to Russian continental shelf development; planning by the state of more broad and various internal usage by Russia of its oil and gas from shelf fields.

The system analysis of NIS development, found in the present article, is based on collaterally-target approach (CTA),

which takes into account the logics of target and side components interaction that are critical for analysis object development. The practice of CTA for the system analysis of development shows that the results are difficult to challenge.

Key words: environmental safety; creation of innovations; system analysis; collaterally-target approach; development system model; globalization; foreign companies; pressure controller of wet gas.

УДК 622.692.234.28

УСТАНОВКА УЛАВЛИВАНИЯ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ ИЗ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ, АВТОМОБИЛЬНЫХ ЦИСТЕРН И РЕЗЕРВУАРОВ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ (с. 46)

Патент РФ на полезную модель

**Юрий Алексеевич Матвеев,
Владимир Алексеевич Кузнецов,
Андрей Юрьевич Мулгачев,
Алексей Александрович Бутузov,
Екатерина Алексеевна Варнакова**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ульяновский государственный университет"
432017 Россия, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, 42.
Тел.: 8 (8422) 67-50-53.
E-mail: bgd020762@mail.ru

Полезная модель относится к устройствам для приема и хранения нефтепродуктов. Установка позволяет эффективно улавливать пары нефтепродуктов при наливке в железнодорожные и автомобильные цистерны и приеме в резервуарах за счет снижения температуры в теплообменнике. Полезная модель включает участок паропровода от железнодорожной и автомобильной цистерн, общий паропровод для отвода паров, компрессор, подземный резервуар с дизельным топливом, теплообменник с охлаждающей смесью, насос и емкость для смеси, а также линии связи и реле.

Ключевые слова: железнодорожная цистерна; автомобильная цистерна; линии связи; реле; автоматическая система; съемное устройство; резервуар; паропровод; компрессор; теплообменник; охлаждающая смесь; насос.

THE UNIT OF RAILWAY, CAR AND STORAGE TANKS VAPOR RECOVERY WITH COOLING AUTOMATIC SYSTEM

The RF patent of utility model

**Yury Alexeevich Matveev,
Vladimir Alexeevich Kuznetsov,
Andrey Yurievich Mulgachev,
Alexey Alexandrovich Butuzov,
Ekaterina Alexeevna Varnakova**

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Professional Education "Ulyanovsk State University"
42, Leo Tolstoy str., 432017, Ulyanovsk, Russian Federation.
Phone: 8 (8422) 67-50-53.
E-mail: bgd020762@mail.ru

The useful model refers to the devices providing reception and storage of petroleum products. The unit allows effective evolving of oil products' vapor during railway and car tanks loading and reception and storage in tanks by reducing the temperature in the heat-exchange unit. The useful model involves a steam pipe section from the railway and car tanks, the common steam pipe for vapor recovery, compressor, an underground tank with diesel fuel, the heat-exchange unit with a cooling mixture, pump and tank for the mixture, communication lines and relay switch.

Key words: railway tank; car tank; communication lines; relay switch; automatic system; plug-in device; tank; steam pipeline; compressor; heat-exchange unit; cooling mixture; pump.

УДК 622.691.284

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПАРОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ (с. 52)

Валерий Алексеевич Карпов

ООО "ЭнергоНефтеГазСервис"
142278 Россия, Московская обл., г. Серпухов, Борисовское шоссе, 19.
Тел.: 8 (4967) 35-16-41.
E-mail: eogs@seminaroil.ru;

**Евгений Иванович Зоря,
Олег Владимирович Никитин**

ФГБОУ ВПО РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина,
119991, Россия, г. Москва, Ленинский просп., 65.
Тел.: 8 (499) 233-90-02.
E-mail: zorya.ru@gmail.com;

Описана полезная модель, относящаяся к области техники, применяемой для хранения продуктов, выделяющих вредные и взрывоопасные пары в смеси с воздухом, в нефтехимической промышленности, нефтепереработке, нефтепродуктообеспечении и др. Устройство позволяет предотвратить образование паровоздушной смеси в резервуарах хранения бензина за счёт того, что хранящийся продукт размещается в эластичном резервуаре, вставленном внутрь стального резервуара, и таким образом изолирован от окружающего воздуха и от стенок стального резервуара.

Ключевые слова: хранение нефтепродуктов; паровоздушная смесь в резервуарах хранения бензина; окружающая среда; эластичный резервуар.

DEVICE FOR PREVENTION OF VAPOR-AIR MIXTURE FORMATION

Valery Alexeevich Karpov

"EnergoNefteGazService, Ltd."
19, Borisovskoye shosse, 142278, Serpukhov, Moscow region, Russian Federation.
Phone: 8 (4967) 35-16-41.
E-mail: eogs@seminaroil.ru;

**Eugeny Ivanovich Zorya,
Oleg Vladimirovich Nikitin**

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

65, Leninsky prosp., 119991, Moscow, Russian Federation.
Phone: 8 (499) 233-90-02.
E-mail: zorya.ru@gmail.com;

Some useful device referring to equipment used for storage of products, evolving harmful and explosive vapors when in mixture with air, in petrochemical industry, oil processing, oil products provision, etc., is described in the article. The device allows prevention of vapor-air mixture formation in benzene storage tanks due to the fact that the product being stored is placed in elastic tank, which is inserted into a steel tank. The stored product appears isolated both from the air, surrounding it, and from the walls of a steel tank.

Key words: storage of oil products; vapor-air mixture in gasoline storage tanks; environment; elastic tank.

УДК 622.692

РЕЗЕРВУАР ДЛЯ ПРИЕМА СЫРОЙ НЕФТИ, ОБОРУДОВАННЫЙ УСТРОЙСТВОМ ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ НЕФТЯНОЙ ПЕНЫ И ОТДЕЛЕНИЯ НЕФТЯНОГО ПОПУТНОГО ГАЗА (с. 55)

**Юрий Алексеевич Матвеев,
Владимир Алексеевич Кузнецов,
Александр Григорьевич Пылин,
Алексей Александрович Бутузов,
Андрей Юрьевич Мулгачев**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ульяновский государственный университет"
432017 Россия, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, 42.
Тел.: 8 (8422) 67-50-53.
E-mail: bgd020762@mail.ru

Полезная модель относится к устройствам для отделения попутного нефтяного газа, улавливания нефтяной пены и может быть применена при приеме, хранении и выдаче сырой нефти. Устройство позволяет эффективно отделять газ и улавливать нефтяную пену при заполнении резервуара сырой нефтью. Полезная модель включает многоступенчатый обогреваемый желоб с участком паропровода, патрубков с тарельчатым клапаном, трубопроводную линию с задвижкой, соединенную с наземным резервуаром, оборудованным дыхательным клапаном, газопроводом для дальнейшего производственного использования газа.

Ключевые слова: многоступенчатый желоб; участок паропровода; сырая нефть; нефтяная пена; патрубок; тарельчатый клапан; трубопроводная линия; задвижка; наземный резервуар; газопровод.

CRUDE OIL TANK, EQUIPPED BY DEVICE PROVIDING OIL FOAM TRAPPING AND FREE GAS SEPARATION

**Yury Alexeevich Matveev,
Vladimir Alexeevich Kuznetsov,**

**Alexander Grigorievich Pylin,
Alexey Alexandrovich Butuzov,
Andrey Yurievich Mulgachev**

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Professional Education "Ulyanovsk State University"
42, Leo Tolstoy str., 432017, Ulyanovsk, Russian Federation.
Phone: 8 (8422) 67-50-53.
E-mail: bgd020762@mail.ru

The useful model refers to equipment designed for free gas separation, catching of oil foam and can be applied at reception, storage and delivery of crude oil. The device allows effective separation of free gas and catching of oil foam while filling of the tank with oil. The useful model includes a many-stage heated gutter with section of a steam pipe, a branch pipe with the poppet valve, a pipeline line with a latch, connected to the land tank equipped with the respiratory valve, gas line for further processing gas use.

Key words: many-stage heated gutter; section of steam pipe; crude oil; oil foam; branch pipe; poppet valve; pipeline line; latch; on-land tank; gas line.

УДК 621.317.799

АВТОНОМНЫЙ ЛОГГЕР ТЕМПЕРАТУРЫ ВЕЧНО-МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ (с. 60)

Александр Юрьевич Неделько

ОАО НПП "Эталон"
644009 Россия, г. Омск, ул. Лермонтова, 175.
Тел.: 8 (3812) 36-99-67.
E-mail: fgup@omsketalon.ru

Описан логгер цифровых датчиков температуры, предназначенный для геотехнического мониторинга температуры вечномерзлых грунтов.

Ключевые слова: логгер; цифровой преобразователь температуры; геотехнический мониторинг; термометрическая скважина.

SELF-CONTAINED PERMAFROST TEMPERATURE LOGGER

Alexander Yurievich Nedelko

JSC "NPP "Etalon"
175, Lermontov str., 644009, Omsk, Russian Federation.
Phone: 8 (3812) 36-99-67.
E-mail: fgup@omsketalon.ru

The present article describes logger of temperature digital sensors, designed for geotechnical monitoring of permafrost temperatures.

Key words: logger; temperature digital sensor; geotechnical monitoring; thermometric borehole.