
ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Февраль 2014 г.

№ 1

Издается с 2001 г.
Выходит 6 раз в год

СОДЕРЖАНИЕ

Колонка главного редактора

<i>Кершенбаум В.Я.</i> Стандартизация и конкурентоспособность нефтегазового оборудования	4
<i>Шмаль Г.И.</i> 60-летию открытия Западно-Сибирской провинции	6

Машины и оборудование

<i>Билашев Б.А., Ихсанов К.А., Ахметов С.М., Ахметов Н.М.</i> Структурно-кинематический синтез нового механизма наземного привода штангового плунжерного насоса для добычи нефти	13
<i>Ишемгужин И.Е.</i> Некоторые особенности динамического взаимодействия штанговой колонны и станка-качалки как однорядного кривошипно-шатунного механизма	16
<i>Мильштейн Л.М.</i> Использование в качестве нефтегазового концевое сепаратора струнного и ёмкостного аппарата	21
<i>Евдокимов А.П.</i> Безопасность нефтегазового оборудования: напряжённо-деформированное состояние резинокордных оболочек упругих муфт	25
<i>Сериков Д.Ю., Ясагин В.А.</i> Анализ конструкций шарошечных буровых долот с козозубым вооружением	28

Материалы и реагенты

<i>Голубков Ю.В., Ермолаева Н.В., Могусева М.С.</i> Альтернативные смазочно-охлаждающие материалы на основе растительных масел	32
--	----

Новые методы и технологии

<i>Оганов С.А., Костеренко В.Н., Садов А.П., Байсаров Э.Э.</i> Строительство горизонтальных скважин с дневной поверхности для дегазации угольных шахт с целью предупреждения внезапных выбросов метана и обеспечения эффективного управления газовой выделением на выемочных участках, а также для решения задач защиты горных выработок от водопритокков	36
<i>Матвеев Ю.А., Кузнецов В.А., Бутузов А.А., Мулгачев А.Ю., Варнакова Е.А.</i> Установка улавливания паров нефтепродуктов с дополнительным резервуаром сбора паров и системой охлаждения для наземных вертикальных стальных резервуаров	42
<i>Матвеев Ю.А., Чеботарев С.С., Лавриненко Д.В., Яхонт В.В.</i> Установка газового тушения нефтепродуктов с плавающей тарелкой в вертикальных стальных резервуарах	47
<i>Якимов С.Б.</i> Особенности эксплуатации погружных насосов после проведения работ по ограничению выноса песка из призабойной зоны	51

Памятные даты

К 95-летию со дня рождения М.С. Кудасевича	58
--	----

Информационные сведения о статьях	61
---	----

Перечень статей, опубликованных в НТЖ "Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса" в 2013 году	67
---	----

Информационные сведения о статьях

УДК 622.276.061.75–925.11

60-ЛЕТИЮ ОТКРЫТИЯ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПРОВИНЦИИ (с. 6)

Геннадий Иосифович Шмаль

Союз нефтегазопромышленников

125009 Россия, г. Москва, Дегтярный пер., 9.

Тел.: 8 (495) 411-70-87.

E-mail: Shmal.oil@mail.ru

Статья посвящена 60-летию открытия Западно-Сибирской провинции. Кратко описана история открытия и освоения в Тюменской области уникальных по запасам нефти и газа месторождений, обеспечивших создание мощной сырьевой базы, производственного, научного, технического и кадрового потенциала.

Освоение таких месторождений сопряжено с трудностями, преодолеть которые было бы невозможно без самоотверженного труда и опыта специалистов всех направлений отрасли. Отмечены роль и заслуги первооткрывателей, организаторов, руководителей, ученых, а также комсомольско-молодежных коллективов в создании крупного народнохозяйственного комплекса. Указаны проблемы в развитии Западно-Сибирского комплекса на современном этапе и возможные пути их решения.

Ключевые слова: Западно-Сибирский нефтегазовый комплекс; сырьевая база; эффективность; добыча; строительство; кадровый потенциал.

УДК 622.621.01

СТРУКТУРНО-КИНЕМАТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ НОВОГО МЕХАНИЗМА НАЗЕМНОГО ПРИВОДА ШТАНГОВОГО ПЛУНЖЕРНОГО НАСОСА ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ (с. 13)

Бауыржан Акимжанович Билашев,

Кайрбек Айтжанович Ихсанов,

Сайранбек Махсутович Ахметов

Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет – ЗКИГУ

090000 Казахстан, г. Уральск, просп. Достык, 208.

Тел./факс: 8 (7112) 54-27-17.

E-mail: bilashev@mail.ru, ikhsanov_k@mail.ru,

axmetov_aing@mail.ru;

Нуркен Махсутович Ахметов

Атырауский институт нефти и газа – АИНГ

060002 Казахстан, г. Атырау, просп. Азаттык, 1.

Тел./факс: 8 (7122) 36-54-09.

E-mail: Ahmetov_n.m@mail.ru

Рассматривается возможность применения в качестве наземного привода плунжерных насосов для добычи нефти шестизвенного механизма III класса. Для решения данного вопроса автор предлагает структурно-кинематический синтез механизма и приводит методику его осуществления. На основе этого научно обосновано новое техническое решение, позволяющее применить такие механизмы в приводах насосов.

Ключевые слова: штанговые плунжерные насосы; наземный привод; механизм; поводковая группа; жесткий контур.

УДК 622.276

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ШТАНГОВОЙ КОЛОННЫ И СТАНКА-КАЧАЛКИ КАК ОДНОРЯДНОГО КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА (с. 16)

Игорь Евгеньевич Ишемгузин

Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ)

450062 Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Комонавтов, 1.

Тел.: 8 (3472) 43-15-73; факс: (3472) 60-57-31.

E-mail: ishemguzhin@yandex.ru

В существующих конструкциях станков-качалок силы инерции второго порядка не могут быть уравновешены противовесами на кривошипе. Сложные кинематические схемы уравновешивания сил инерции второго порядка не получили распространения. Рассеивание сил инерции и изменение сил сопротивлений при перемещении колонны штанг увеличивают динамические нагрузки на станок-качалку.

Такие явления наблюдаются в сложных по профилю скважинах, когда из-за значительных осевых сил и прижимающих усилий в местах контакта НКТ и штанг возможно сухое трение, при наличии в местах контакта большого количества механических примесей, при откачке вязкой нефти. Наблюдается резкое рассогласование движения головки балансира и штанговой колонны, возможны ударные нагрузки, ведущие к деформированию станка-качалки и повышенному отказу штанг. Рекомендовано на наклонных скважинах сложного профиля выбирать более щадящие режимы работы.

Ключевые слова: станок-качалка; колонна штанг; кривошипно-шатунный механизм; редуктор; силы инерции второго порядка; фрикционные колебания; релаксационные колебания.

УДК 622.276.8.05:655.622

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ НЕФТЕГАЗОВОГО КОНЦЕВОГО СЕПАРАТОРА СТРУННОГО И ЁМКОСТНОГО АППАРАТА (с. 21)

Леонид Маркович Мильштейн

E-mail: mleonmark@gmail.com

В статье освещены вопросы совершенствования параметров концевых нефтегазовых сепараторов. Струнные сепараторы на концевой ступени сепарации могут работать на гравитационном и струнном режиме. При переходе с гравитационного режима на струнный удельный унос жидкости газом уменьшается с 2 до $0,1 \text{ м}_\text{ж}^3/\text{м}_\text{г}^3$. Переход на струнный режим происходит при достижении фактора скорости газа $5 \text{ м}_\text{ж}/\text{с}$ перед струнным каплеотбойником. Менее дорогой ёмкостный аппарат можно использовать на концевой ступени при достаточно малом расходе газа, когда обеспечивается фактор скорости газа до $0,2 \text{ м}_\text{ж}/\text{с}$ в газовой (гравитационной) зоне осаждения жидкости в сепараторе. Перед концевыми сепараторами часто необходимо использовать депульсаторы.

Ключевые слова: совершенствование; параметр; концевой сепаратор; струнный режим; гравитационный режим; унос; жидкость; фактор; скорость; газ; зона.

УДК 622.24.054-1:621.825/539.3

БЕЗОПАСНОСТЬ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ: НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕЗИНОКОРДНЫХ ОБОЛОЧЕК УПРУГИХ МУФТ (с. 25)

Алексей Петрович Евдокимов

ФГБОУ ВПО "Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина", кафедра технической механики

119991 Россия, г. Москва, Ленинский просп., 65.

E-mail: a_evdo@mail.ru

В статье приведены результаты вычислений напряжённо-деформированного состояния резинокордной оболочки с использованием пакета программ ANSYS. Выявлены наиболее нагруженные участки оболочки. Результаты вычислений подтверждены экспериментами.

Ключевые слова: безопасность; нефтегазовое оборудование; упругие оболочки; аварийные ситуации; вычислительный эксперимент.

УДК 622.24.051.559

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ШАРОШЕЧНЫХ БУРОВЫХ ДОЛОТ С КОСОЗУБЫМ ВООРУЖЕНИЕМ (с. 28)

**Дмитрий Юрьевич Сериков,
Виталий Анатольевич Яшин**

ФГБОУ ВПО "Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина"

119991 Россия, г. Москва, Ленинский просп., 65.

Тел./факс: 8 (915) 372-77-79.

E-mail: serrico@rambler.ru

Проведен анализ существующих конструкций шарошечных буровых долот с косозубым вооружением. Описаны принципы работы наиболее интересных конструкторских решений. Обоснованы преимущества разработанного ранее косозубого зубчатого вооружения в сравнении со стандартным прямозубым вооружением шарошечного бурового инструмента. Выявлены недостатки как конструкций, так и технологий изготовления существующего бурового инструмента с косозубым вооружением. Определены наиболее рациональные технические решения, примененные в конструкциях шарошечных буровых долот с косозубым вооружением, позволяющие повысить надежность бурового инструмента, а также эффективно влиять на основные параметры бурения. Проведенный в данной статье анализ конструкций наиболее ярких представителей шарошечных буровых долот с косозубым вооружением позволил сделать вывод о том, что использование данного вида вооружения имеет большие перспективы, однако на сегодняшний день не существует конструкции, максимально раскрывающей потенциал данного типа вооружения.

Ключевые слова: шарошечное буровое долото; косозубое вооружение; буровой инструмент.

УДК 665.347.8

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ (с. 32)

**Юрий Васильевич Голубков,
Наталья Вадимовна Ермолаева,**

Мария Сергеевна Могусева

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 изучен молекулярный состав подсолнечного масла марки "Слобода". В нем обнаружены нетоксичные кислородсодержащие вещества в количестве 1...6 мкг/г. Идентифицированные в подсолнечном масле краун-эфир (краун-соединения) представляют собой макрогетероциклические соединения, содержащие в своих циклах более 11 атомов, из которых не менее 4 — гетероатомы, связанные между собой этиленовыми мостиками. Проведено сравнение молекулярного состава данного масла с составом индустриального масла марки И-20А. В последнем присутствуют высокотоксичные серосодержащие органические соединения в количестве 0,2...10 мкг/г, среди которых особо опасен тиопроперазин. Обнаруженные серосодержащие компоненты индустриального масла вызывают коррозию оборудования. Экспериментально подтверждено, что подсолнечное масло с точки зрения экологии может служить альтернативой нефтяным маслам и масляным смазочно-охлаждающим жидкостям.

Ключевые слова: подсолнечное масло; масляные смазочно-охлаждающие жидкости; защита окружающей среды.

УДК 622.243.124

СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН С ДНЕВНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ДЛЯ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ С ЦЕЛЬЮ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ МЕТАНА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЕМ НА ВЫЕМОЧНЫХ УЧАСТКАХ, А ТАКЖЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЗАЩИТЫ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ОТ ВОДОПРИТОКОВ (с. 36)

**Сергей Аванесович Оганов¹,
Виктор Николаевич Костеренко²,
Анатолий Петрович Садов³,
Эле Эльдерханович Байсаров¹**

ОАО "ВНИИОЭНГ"¹

117420 Россия, г. Москва, ул. Наметкина, 14, корп. 2.

Тел.: 8 (495) 332-00-24.

E-mail: vniioeng@mcn.ru;

ОАО "Сибирская угольная энергетическая компания"²

109028 Россия, г. Москва, Серебряническая наб., 29.

Тел.: 8 (495) 795-25-38.

E-mail: kosterenkovn@suek.ru;

ОАО "Сибирская угольная энергетическая компания-Кузбасс"³

652507 Россия, Кемеровская обл.,

г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Васильева, 1.

E-mail: SadovAP@suek.ru

Дегазация угольных шахт является одним из основных средств предотвращения аварий – внезапного выброса метана, обеспечения безопасности работы шахтеров. До настоящего времени среди мероприятий по заблаговременной дегазации угольного пласта широко применялся метод строительства вертикальных скважин с дневной поверхности. Однако опыт работы показывает, что этот метод является малоэффективным. Для решения проблемы предлагается использовать метод строительства горизонтальных скважин, широко применяемых в Российской Федерации и за рубежом.

В статье разработаны технико-технологические решения по применению метода строительства горизонтальных скважин с дневной поверхности для дегазации Лавы 24-57 угольного пласта Болдыревский шахты им. С.М. Кирова (Кузбасс). Строительство скважин предусмотрено осуществлять с использованием инновационной техники – мобильных буровых установок МНБУ (Германия), SANDVIK (Австралия) в зависимости от ожидаемых растягивающих нагрузок на БУ. С учетом конструктивных особенностей БУ предложены двух- и трехскважинные системы дегазации, включающие одну водопонижающую скважину и одну или две горизонтальные дегазационные скважины. Для дегазационных скважин разработаны проектные профили, конструкции скважин при углах наклона мачты БУ, равных 30 и 45°. Выведены формулы для определения предельных значений длины горизонтального ствола в зависимости от грузоподъемности БУ, параметров профиля скважины, удобные для практического применения.

Ключевые слова: дегазация; метан; горизонтальное бурение; мобильная буровая установка; скважинная система; профиль скважины; конструкция; водопонижение; мачта; грузоподъемность.

УДК 622.692.234.28

УСТАНОВКА УЛАВЛИВАНИЯ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ РЕЗЕРВУАРОМ СБОРА ПАРОВ И СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ ДЛЯ НАЗЕМНЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ (с. 42)

Патент РФ на полезную модель

**Юрий Алексеевич Матвеев,
Владимир Алексеевич Кузнецов,
Алексей Александрович Бутузов,
Андрей Юрьевич Мулгачев,
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) 37-24-62.
E-mail: bgd020762@mail.ru

Полезная модель относится к устройствам для приема, хранения и выдачи нефтепродуктов. Установка позволяет эффективно улавливать пары нефтепродуктов из резервуаров за счет снижения температуры в теплообменнике и абсорбции дизельным топливом. Установка включает дополнительный резервуар для сбора паров из резервуаров, общий паропровод для отвода паров, компрессор, подземный резервуар с дизельным топливом, оборудованный валом с центробежными колесами, теплообменник с охлаждающей смесью, насос и емкость для охлаждающей смеси, реле, электродвигатель.

Ключевые слова: обратный клапан; резервуар; паропровод; компрессор; теплообменник; охлаждающая смесь; насос; вал; центробежное колесо; абсорбция.

УДК 622.692.288:622.323.621.642.3

УСТАНОВКА ГАЗОВОГО ТУШЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ С ПЛАВАЮЩЕЙ ТАРЕЛКОЙ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРАХ (с. 47)

**Юрий Алексеевич Матвеев,
Станислав Стефанович Чеботарев,**

**Дмитрий Федорович Лавриненко,
Виталий Владимирович Яхонт**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ульяновский государственный университет"
432017 Россия, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, 42.
Тел.: 8 (8422) 37-24-62.
E-mail: bgd020762@mail.ru

Полезная модель относится к средствам хранения и тушения нефтепродуктов. Установка позволяет подавать углекислый газ одновременно как сверху резервуара, так и в верхний слой нефтепродукта. Полезная модель включает модуль для хранения газа, газопровод, соединенный с помощью металлического рукава с плавающей тарелкой, оборудованной разводкой и насадками для подачи газа, а также внутренний кольцевой газопровод.

Ключевые слова: нефтепродукт; резервуар; тушение; плавающая тарелка; модуль для хранения газа; внутренний кольцевой газопровод; углекислый газ.

УДК 622.276.5.669.256

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЗЕМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ВЫНОСА ПЕСКА ИЗ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ (с. 51)

Сергей Борисович Якимов

ОАО "НК "Роснефть"
117997 Россия, г. Москва, Дубининская 31А.
Тел./факс: 7(499)517-88-88, доб. 2275.
E-mail: s_yakimov@rosneft.ru

Проблема износа и засорения погружных электроцентробежных и штанговых насосов твердыми абразивными частицами при добыче нефти из относительно слабосцементированных терригенных коллекторов является на сегодняшний день одной из самых весомых во многих нефтегазодобывающих компаниях. Доля отказов, напрямую связанных с выносом абразивных частиц, по разным регионам варьирует от 10 до 60 %. Стремясь снизить операционные и капитальные затраты на подъем жидкости, нефтяные компании в последние годы внедряют технологии, направленные на предотвращение выноса песка из призабойной зоны. Несмотря на то, что наиболее часто применяемой зарубежными компаниями технологией является установка гравийных фильтров, российские компании пока идут по пути применения реагентов для химического связывания (консолидации) песка в призабойной зоне. Вместе с тем применение любой технологии предотвращения выноса песка из призабойной зоны далеко не всегда дает 100%-ю защиту оборудования на протяжении всего периода его работы в скважине. Ввиду этого для скважин с установленным гравийным фильтром или обработанных химическим реагентом для консолидации песка нужен индивидуальный подход при выборе класса износоустойчивости оборудования и дополнительных устройств защиты. В статье рассмотрены особенности процесса освоения скважин после установки гравийного фильтра и процесса эксплуатации скважин после химической консолидации песка, на основании проведенных промысловых исследований сделана оценка потенциальных рисков снижения ресурса спущенного насосного оборудования, даны рекомендации по областям применения пескоуловителей (десцендеров).

Ключевые слова: борьба с выносом песка из скважин; защита оборудования от песка; применение десцендеров.