
ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Октябрь 2013 г.

№ 5

Издается с 2001 г.
Выходит 6 раз в год

СОДЕРЖАНИЕ

Машины и оборудование

<i>Башмур К.А., Петровский Э.А.</i> Динамика системы верхнего привода буровой установки.....	4
<i>Арифулин Р.Х., Ходырев А.И., Каштанов И.М.</i> Задвижка: анализ материально-конструктивного исполнения; расчетный силовой анализ; определение путей оптимизации	7
<i>Габдрахимов М.С., Фахриева К.Р.</i> Динамические нагрузки скважинного оборудования и виброзащита УЭЦН.....	17
<i>Захаров Б.С.</i> Механические уплотнения поршневых и плунжерных насосов для добычи нефти	22
<i>Рзаев А.Г., Гулуев Г.А., Расулов С.Р.</i> Определение мощности на валу компрессора	28
<i>Кожевникова Л.Н.</i> Проблемы оценки экономической эффективности геолого-разведочного бурового оборудования	31

Материалы и реагенты

<i>Муллакаев М.С., Абрамов В.О., Асылбаев Д.Ф., Прачкин В.Г.</i> Исследование комбинированного воздействия ультразвука и химических реагентов на реологические свойства нефти Боровского месторождения.....	34
<i>Алиев З.А., Алиев А.Г., Керимов Д.А.</i> Исследование влияния температуры литья на усадку и точность пластмассовых деталей	37
<i>Амиров Ф.А., Агаммедова С.А.</i> Определение концентрации гидродинамически активной добавки при совместной работе насоса и трубопровода	39
<i>Гурбанов А.Н., Искендеров Э.Х.</i> Выбор нового состава композиционного ингибитора для подготовки газа к транспорту	41

Новые методы и технологии

<i>Ряховский А.В.</i> Мониторинг скважины (Технология предупреждения межколонных давлений в скважинах. Контроль герметичности устьевых уплотнителей обсадных колонн).....	44
<i>Матвеев Ю.А., Новиков С.Г., Бутузов А.А., Мулгачев А.Ю., Беринцев А.В.</i> Стационарное устройство диагностирования и обнаружения места утечки нефти и нефтепродуктов в трубопроводе	50
<i>Рзаев А.Г., Расулов С.Р., Абасова И.А., Рагимова С.Н.</i> Моделирование нанотехнологических процессов образования и разрушения нефтяных эмульсий.....	54

Памятные даты

Памяти Михаила Николаевича Фокина (1918–1996)	59
Информационные сведения о статьях	62

Информационные сведения о статьях

УДК 622.233.62-83

ДИНАМИКА СИСТЕМЫ ВЕРХНЕГО ПРИВОДА БУРОВОЙ УСТАНОВКИ (с. 4)

**Кирилл Александрович Башмур,
Эдуард Аркадьевич Петровский**

ФГОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
Институт нефти и газа
660041, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, Свободный просп., 82/6.
Тел.: (391) 206-28-93.
E-mail: bashmur@bk.ru

При эксплуатации систем верхнего привода (СВП) обнаружился существенный недостаток – колебания большой амплитуды системы СВП – буровая установка (БУ) – буровая колонна (БК), что неизбежно приводит к выходу из строя креплений привода к БУ, накоплению усталостных повреждений БК и другим последствиям, влияющим на надежность системы в целом. На основе механической модели вращателя БУ проведено аналитическое исследование динамики работы СВП, получены и проанализированы решения, характеризующие характер колебаний системы. Выявлены факт существенного влияния логарифмического декремента затухания на амплитуду вынужденных колебаний СВП и наиболее благоприятные технологические режимы работы для ухода от резонансных режимов работы системы, осуществимые в условиях буровой.

Ключевые слова: система верхнего привода (СВП); буровая установка; буровая колонна; колебание; вибрация; силовой верхний привод; мачта.

УДК 621.86.078.33

ЗАДВИЖКА: АНАЛИЗ МАТЕРИАЛЬНО-КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ; РАСЧЕТНЫЙ СИЛОВОЙ АНАЛИЗ; ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПУТЕЙ ОПТИМИЗАЦИИ (с. 7)

**Рафик Хасанович Арифюлин,
Александр Иванович Ходырев,
Игорь Михайлович Каштанов**

ФГБОУ ВПО "Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина"
119991 Россия, г. Москва, Ленинский просп., 65.
E-mail: rafik.arifulin@rambler.ru,
E-mail: azerrus@yandex.ru

В нефтяной и газовой промышленности РФ для оборудования устья скважин широкое применение нашли задвижки с невыдвижным шпинделем. Конструкция этих задвижек отличается меньшими массогабаритными размерами и усилием, требующимся для их управления. Вместе с тем детали привода, располагаемые в скважинной среде, должны обладать дополнительными свойствами, такими, как коррозионная стойкость, износостойкость и др.

Анализ известных методик расчета и рекомендаций технической литературы по материально-конструктивному исполнению, произведенный на примере конкретных типоразмеров задвижек, определил невозможность их использования.

Посредством расчетного анализа установлены условия работы (нагрузки) деталей привода и необходимость проведения исследований по определению зависимости прочности деталей ходовой резьбовой пары от коэффициента трения в резьбе, пути трения, удельной контактной нагрузки.

Ключевые слова: анализ; материально-конструктивное исполнение; задвижка; пути оптимизации; оборудование устья скважины; силовой расчет задвижки; методика расчета.

УДК 622.276.53

ДИНАМИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ СКВАЖИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ВИБРОЗАЩИТА УЭЦН (с. 17)

**Мавлитзян Сагитьянович Габдрахимов,
Кристина Ринатовна Фахриева**

ФГБОУ ВПО УГН
452600, Республика Башкортостан, г. Октябрьский,
ул. Девонская, 54а.
Тел.: 8(34767)66-404.
E-mail: FahrievaKR@bashneft.ru

Проведен анализ работы установок электроцентробежных насосов (УЭЦН).

Приведены факторы, влияющие на работу УЭЦН, рассмотрена динамичность работы электроцентробежного насоса.

Проведены стендовые и промышленные испытания по замеру вибрации установки электроцентробежного насоса, построены графики зависимостей вибрации продольных колебаний от устьевого давления.

Для снижения нагрузок, действующих на УЭЦН, предложена конструкция виброгасителя растягивающих, сжимающих и крутильных колебаний. Описаны основные элементы, рассмотрена схема виброгасителя.

Ключевые слова: электроцентробежный насос; устьевое давление; отказы электроцентробежного насоса; двухканальный анализатор вибросигналов; вибрация установки электроцентробежного насоса; подача насоса; стенд для испытаний электроцентробежных насосов; виброгаситель растягивающих, сжимающих и крутильных колебаний.

УДК 622.276.53

МЕХАНИЧЕСКИЕ УПЛОТНЕНИЯ ПОРШНЕВЫХ И ПЛУНЖЕРНЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ (с. 22)

Борис Семенович Захаров

ООО "Экогермет-М"
117513 Россия, г. Москва, Ленинский просп., 125.
E-mail: ecogermet@mail.ru

Уплотнения подвижных соединений гидравлических машин являются основным элементом, от работоспособности которых зависит надежность работы насосов и компрессоров в целом. Фирма ООО "Экогермет-М" разработа-

ла и внедрила в промышленность целый ряд механических уплотнений, с помощью которых появилась возможность увеличить наработку на отказ штанговых и промысловых насосов на порядок. Все конструкции механических уплотнений прошли проверку на работоспособность в наиболее тяжелых условиях.

Ключевые слова: поршневые и плунжерные насосы; механические уплотнения; сборные поршни; комбинированные уплотнения; комбинированные двойные уплотнения; штанговые насосы для малодебитных скважин.

УДК 622.276.8.05

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ НА ВАЛУ КОМПРЕССОРА (с. 28)

**Аббас Гейдар оглы Рзаев,
Гамбар Агаверди оглы Гулуев**

Институт Кибернетики НАН Азербайджана
AZ 1141, Азербайджан, г. Баку, ул. Б. Вахабадзе, 9.
Тел.: (+99450) 395-40-08.
E-mail: abbas_r@mail.ru;

Сакит Рауф оглы Расулов

Азербайджанская государственная нефтяная академия
AZ 1010, Азербайджан, г. Баку, просп. Азадлыг, 20.
Тел.: (+99450) 212-08-35.
E-mail: rasulovsakit@gmail.com

В предложенной работе с учетом основных конструктивных параметров и гидротермодинамических характеристик потока газа разработана математическая модель, позволяющая адекватно рассчитать потребляемую мощность на валу центробежного компрессора. Приведен конкретный пример, показывающий технологичность полученной модели.

Ключевые слова: центробежный компрессор; тренольники скоростей; момент количества движения; колесо; мощность на валу компрессора.

УДК 338.45

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОГО БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ (с. 31)

Людмила Николаевна Кожевникова

ФГБОУ ВПО "Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова"
426069, Россия, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7.
E-mail: lyudakozhevnikova1011@rambler.ru

Рассматриваются возникающие проблемы, связанные с отсутствием общепринятой системы оценки экономической эффективности геолого-разведочного оборудования, а также необходимость создания данной методики. Данная проблема актуальна для каждого этапа геолого-разведочного процесса, к примеру, выбора бурового оборудования, при котором необходимо учитывать возможность повышения информативности, а также снижения затрат геолого-

разведочных работ. Раскрываются проблемы состояния геологоразведки в Удмуртской Республике, где большинство запасов трудноизвлекаемые. Приведено определение понятия "критерий эффективности", акцентируется внимание на возможности создания расчетной методики через указанный критерий. Анализируется создание модели критерия эффективности, другими словами, указанной ранее методики оценки эффективности геолого-разведочного оборудования. Рассмотрены ключевые этапы создания методики оценки эффективности геолого-разведочного бурового оборудования.

Ключевые слова: геолого-разведочное оборудование; экономическая эффективность; критерий эффективности.

УДК 532.133.622.69.534-8

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАЗВУКА И ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕФТИ БОРОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (с. 34)

**Марат Салаватович Муллакаев,
Владимир Олегович Абрамов,
Дамир Фуатович Асылбаев,**

ФГБУН 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) 955-48-38.
E-mail: mullakaev@mail.ru;

Виктор Геннадиевич Прачкин

ФГБОУ ВПО УГНТУ "Уфимский государственный нефтяной технический университет"
453250 Россия, г. Салават, ул. Губкина, 22Б.
Тел.: 8-901-517-23-46.

Исследовано влияние ультразвука и химических реагентов на реологические свойства нефти Боровского месторождения. В результате экспериментальных исследований выявлена возможность изменения реологических характеристик нефти под воздействием ультразвука и химических реагентов, причем прослеживается явный синергизм в их действии. Существенное снижение вязкости и температуры застывания нефти достигается при комбинированном воздействии ультразвука и реагента Р-12.

Ключевые слова: нефть; ультразвук, химические реагенты; динамическая вязкость; интенсивность и время ультразвуковой обработки; температура застывания.

УДК 621.5-762.444

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЛИТЬЯ НА УСАДКУ И ТОЧНОСТЬ ПЛАСТМАССОВЫХ ДЕТАЛЕЙ (с. 37)

**Зазур Азиз оглы Алиев,
Азиз Гусейн оглы Алиев**

"АзИНмаш" ДООО
Az 1029, г. Баку, ул. Араз, 4.
Тел.: 8(1099412) 567-69-49; факс: 567-08-08.

E-mail: azinmash@mail.ru;

Джахид Али оглы Керимов

Азербайджанская Государственная Нефтяная Академия
Az 1010 Азербайджан, г. Баку, просп. Азадлыг, 20.
Тел.: 8 (1099412)567-69-49; факс: 567-08-08.

Статья посвящена изучению вопросов, связанных с исследованием влияния температуры литья на усадку и точность пластмассовых деталей. Построены кривые зависимости усадки от температуры литья для образцов деталей из полиэтилена высокой плотности, а также зависимости колебания точности размеров деталей от температуры литья.

Ключевые слова: температура литья; усадка; колебания размеров; точность; кривые зависимости.

УДК 620.197.7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ПРИ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЕ НАСОСА И ТРУБОПРОВОДА (с. 39)

Фикрет Алибаба оглы Амиров,
Севда Алипаша кызы Агаммедова

Азербайджанская Государственная Нефтяная Академия
AZ 1010, г. Баку, просп. Азадлыг, 20.
E-mail: Agammadova.adna@rambler.ru

На основании баланса напоров насоса и трубопровода получена формула для определения объемной концентрации гидродинамически активной добавки. Уравнение баланса напоров можно решить с использованием современных математических пакетов (MathCAD Maple, Mathematic), а также графоаналитическим методом.

Ключевые слова: гидродинамически активные добавки; кинематическая вязкость; плотность; напор; трубопровод; гидравлическая характеристика; давление.

УДК 622.691.279.72

ВЫБОР НОВОГО СОСТАВА КОМПОЗИЦИОННОГО ИНГИБИТОРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ГАЗА К ТРАНСПОРТУ (с. 41)

А. Н. Гурбанов,
Э.Х. Искендеров

ГНКАР НИПИнефтегаз
Az 1012 Азербайджан, г. Баку, просп. Зардаби, 88А.
Тел.: 8 (1099412) 431-58-85.
E-mail: gabdulaga@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы создания новой композиции ингибиторов, необходимой для предупреждения гидратообразования на промыслах при подготовке газа к транспорту. Новая композиция ингибитора комплексного действия позволит одновременно предотвратить образование гидратов, коррозию и отложение солей в системе промысловой подготовки газа к транспорту, а также снизить удельный расход метилового спирта, расширить базу ис-

пользования наносостава, химреагентов в нефтяной и газовой промышленности и повысить экологическую чистоту региона.

Анализ результатов проведенных экспериментальных исследований показал, что при смешении компонентов, входящих в состав нового ингибитора, возникает синергетический эффект, благодаря которому достигается высокая степень очистки и осушки природного газа от влаги и кислых компонентов.

Высокое качество и лучшие показатели синергетических свойств разработанных ингибиторов открывают новое и широкое направление в их использовании в нефтегазовой промышленности.

Ключевые слова: гидрат; ингибитор; газ; композиция; фракция.

УДК 621.7.019:62-762.4

МОНИТОРИНГ СКВАЖИНЫ (Технология предупреждения межколонных давлений в скважинах. Контроль герметичности устьевых уплотнителей обсадных колонн) (с. 44)

Александр Викторович Ряховский

ЗАО "Ванкорнефть"
660077 Россия, Красноярский край, г. Красноярск,
Советский р-н, ул. 78-й Добровольческой бригады, 20.
Тел.: 8-927-567-66-82.
E-mail: aryakha@yandex.ru

Технология актуальна для рабочих скважин разного назначения и конструкции со сверхнизкой приёмистостью межколонных пространств, равной 0,0083 м³/(ч·МПа), или менее 2 м³/сут при 10 МПа. Применяется сразу после окончания строительства скважины и в течение всего времени ее работы до ликвидации.

Появление межколонных давлений (МКД) на устьевом оборудовании свидетельствует о наличии каналов перетока флюидов в межколонных пространствах, резьбовых соединениях колонн или в устьевом оборудовании, что недопустимо в скважинах любого назначения. В ПБ 08-624-03 эти скважины считаются технически неисправными, что требует принятия мер по устранению МКД, а в случае невозможности – ликвидации скважины.

Скважина – сложное техническое сооружение, и с развитием новых технологий их строительства они становятся всё более дорогими сооружениями. В мировой практике эксплуатации скважин отсутствуют эффективная система контроля состояния степени герметичности обсадных колонн, их резьбовых соединений, система контроля герметичности устьевых уплотнителей колонн и технология постоянного поддержания герметичности скважинного оборудования и межколонной среды. В статье изложена идея и рассмотрен способ, с помощью которого при низких затратах по сравнению со стоимостью скважины можно осуществить этот контроль, постоянно поддерживая и контролируя герметичность скважинного оборудования и межколонной среды, что существенно должно увеличить срок службы скважин, сократить трудовые и материальные затраты на их ремонт, контролировать экологическую безопасность скважины.

Ключевые слова: колонная головка; межколонные давления; межколонные пространства; устьевые уплотнители колонн; герметизирующий пластификатор.

УДК 622.323.621.642.3

СТАЦИОНАРНОЕ УСТРОЙСТВО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И ОБНАРУЖЕНИЯ МЕСТА УТЕЧКИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В ТРУБОПРОВОДЕ (с. 50)

Патент РФ на полезную модель

**Юрий Алексеевич Матвеев,
Сергей Геннадьевич Новиков,
Алексей Александрович Бутузов,
Андрей Юрьевич Мулгачев,
Алексей Валентинович Беринцев**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ульяновский государственный университет"
432017 Россия, г.Ульяновск, ул. Льва Толстого, 42.
Тел.: 8 (8422) 27-24-62.
E-mail: bgd020762@mail.ru

Устройство позволяет диагностировать и определять места утечек нефтепродуктов в трубопроводе. Полезная модель включает два проводника с изоляторами, линии связи, омметры и персональный компьютер. При возникновении утечек изменяется сопротивление между проводниками, которое фиксируется омметрами и персональным компьютером.

Ключевые слова: нефтепродукт; трубопровод; проводник; сопротивление; омметр; персональный компьютер; утечка.

УДК 622.276

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ НЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ (с. 54)

Аббас Гейдар оглы Рзаев

Институт Кибернетики НАН Азербайджана
AZ 1141, Азербайджан, г.Баку, ул. Б. Вахабзаде, 9.
Тел.: 8(1099450) 395-40-08.
E-mail: abbas_r@mail.ru;

**Сакит Рауф оглы Расулов,
Инара Афрайл кызы Абасова,
Сейлан Нариман кызы Рагимова**

Азербайджанская Государственная Нефтяная Академия
AZ 1010, Азербайджан, г.Баку, просп. Азадлыг, 20.
Тел.: 8(1099450) 212-08-35.
E-mail: rasulovsakit@gmail.com

Показано, что процессы подготовки нефти относятся к нанотехнологиям, так как осуществляются на наноразмерном уровне, заключающемся в зарядовом взаимодействии моно- и поливалентных ионов, присутствующих во взаимодействующих средах нефти и пластовой воды. С учетом специфических особенностей (наноявлений) образования и разрушения нефтяной эмульсии предложена математическая модель процессов термохимического обезвоживания нефти.

Ключевые слова: нанотехнология; двойной электрический заряд; адсорбция; полидисперсность; нефтяная эмульсия; межфазное натяжение; смачивание.