

---

# ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Октябрь 2014 г.

№ 5

Издается с 2001 г.  
Выходит 6 раз в год

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

- Кершенбаум В.Я., Белозерцева Л.Ю.* Проблемы импортозамещения нефтегазового оборудования ..... 4
- Сериков Д.Ю., Пиканов К.А.* Совершенствование косозубого вооружения ведущих венцов шарошек бурового инструмента ..... 6
- Коннов В.А., Фаттахов Р.Б.* Анализ результатов опытной эксплуатации объемных насосов для закачки воды в пласт ..... 12

### МАТЕРИАЛЫ И РЕАГЕНТЫ

- Татьянина О.С., Жилина Е.В.* Исследование влияния химреагентов, применяемых для борьбы с асфальтеносмолопарафиновыми отложениями, на подготовку продукции скважин ..... 16
- Дмитриева А.Ю., Мусабиров М.Х., Залитова М.В.* Исследование микроструктуры высоковязких нефтей ..... 19

### НОВЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ

- Дроздов А.Н.* Возможности применения шлангокабелей в технологиях механизированной насосной эксплуатации нефтяных и газовых скважин без их глушения при подземных ремонтах ..... 24
- Оганов С.А., Надеин В.А.* К проблеме возникновения межколонного давления в нефтегазовой скважине ..... 29
- Сахабутдинов Р.З., Губайдулин Ф.Р., Лойко А.В., Ицков С.В., Буслаев Е.С.* Разработка технологии переработки стоков химводоподготовки котельных на Ашальчинском месторождении сверхвязкой нефти для производства пара ..... 35
- Рзаев Аб.Г., Расулов С.Р., Абасова И.А., Рагимова С.Н.* Разработка системы управления процессом динамического отстоя нефтяной эмульсии ..... 40
- Шестерикова Р.Е., Шестерикова Е.А.* Повышение эффективности работы установок низкотемпературной сепарации ..... 43
- Насыбуллин А.В., Шутков А.А., Антонов О.Г., Разживин Д.А., Рахманов А.Р., Ганиев Б.Г.* Повышение эффективности нефтедобычи при оптимизации системы заводнения на основе нейросетевого и гидродинамического моделирования ..... 47
- Габиев И.А., Дышин О.А., Абасова С.М.* Оценка межремонтного периода погружных электронасосов на основе характеристик надежности ..... 51
- Баранов Н.С.* Освоение арктического шельфа как инструмент технологической модернизации ..... 60
- Бабаев С.Г., Керимов В.И.* Исследование работоспособности задвижек фонтанной и трубопроводной арматуры в условиях пульсации давления ..... 64
- Гаджиев Г.К.* Исследование процесса пескопроявления в наклонно направленных газлифтных скважинах ..... 68

### ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

- Федоров А.Г., Агинец Р.В., Попков А.С., Макаров С.Н.* Оценка влияния геометрии труб на надежность и экологическую безопасность эксплуатации отремонтированных участков газопроводов ..... 71

### ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

- К 75-летию со дня рождения Е.И. Яковлева ..... 76
- Информационные сведения о статьях ..... 78

УДК 622.276.553+382.5

### ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ (с. 4)

Всеволод Яковлевич Кершенбаум,  
Л.Ю. Белозерцева

Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина  
119991 Россия, г. Москва, Ленинский просп., 65.  
E-mail: tkaning@yandex.ru

В основу статьи положены материалы интервью В.Я. Кершенбаума с участием Л.Ю. Белозерцевой специалистом RusEnergy. Затронуты вопросы введения запрета на экспорт в Россию высокотехнологичного энергетического оборудования и о доле импорта в номенклатуре оборудования для ТЭКа, о защите российского топливно-энергетического сектора в случае введения США и Евросоюзом дополнительных экономических санкций в отношении России, о стратегическом резерве комплектующих для высокотехнологичного оборудования иностранного производства и имеющих альтернативах на мировом рынке.

**Ключевые слова:** эксперт; высокотехнологичное энергетическое оборудование; комплектующие; стратегический резерв; доля импорта; проблема; импортозамещение.

УДК 622.24.051.55

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОСОЗУБОГО ВООРУЖЕНИЯ ВЕДУЩИХ ВЕНЦОВ ШАРОШЕК БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА (с. 6)

Дмитрий Юрьевич Сериков,  
К.А. Пиканов

Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина  
119991 Россия, г. Москва, Ленинский просп., 65.  
Тел.: 8(915) 372-77-79.  
E-mail: serrico@rambler.ru.

Приведены результаты работы, направленной на совершенствование конструкций вооружения ведущих венцов шарошечного бурового инструмента с целью минимизации эффекта "рейкообразования". Определены основные причины возникновения эффекта "рейкообразования" в процессе бурения нефтяных и газовых скважин. Разработана принципиальная схема косозубого вооружения шарошечного бурового инструмента, позволяющая исключить возможность рейкообразования в процессе его работы за счет использования: разнонаправленного зубчатого вооружения ведущих венцов на всех трех шарошках; асимметричных зубьев, имеющих на всех шарошках разную степень и направление асимметрии; различных шагов зубчатого вооружения ведущих венцов на каждой из трех шарошек; кинематических характеристик ведущих венцов шарошек. Использование предложенной конструктивной схемы вооружения шарошечного бурового инструмента позволит повысить эффективность разрушения породы вследствие более качественного выравнивания поверхности забоя и свести к минимуму возможность появления эффекта рейкообразования в про-

цессе бурения. Всё это в конечном итоге позволит увеличить механическую скорость бурения и проходку на долото при одновременном снижении стоимости буровых работ.

**Ключевые слова:** шарошечное буровое долото; рейкообразование; ведущий венец; передаточное отношение; косозубое вооружение; зубчатое вооружение; механическая скорость; эффективность разрушения.

УДК 622.276.43

### АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПЫТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕМНЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ЗАКАЧКИ ВОДЫ В ПЛАСТ (с. 12)

Владимир Александрович Коннов,  
Руستم Бариевич Фаттахов

Татарский научно-исследовательский и проектный институт нефти – институт "ТатНИПИнефть" ОАО "Татнефть" имени В.Д. Шашина  
423230 Россия, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. Мусы Джалиля, 32.  
Тел./факс: 8(85594) 7-85-75.  
E-mail: konnov@tatnipi.ru, fattah@tatnipi.ru

Дан анализ работы насосных агрегатов объемного действия плунжерного типа зарубежного производства на объектах системы поддержания пластового давления. Рассмотрены причины аварий и способы их недопущения. Исследованы энергетические, вибрационные и пульсационные характеристики насосов, приведены рекомендации по снижению пульсации давления и вибрации трубопроводной обвязки. По результатам опытной эксплуатации сделаны выводы и даны рекомендации по повышению эффективности эксплуатации объемных насосов.

**Ключевые слова:** поддержание пластового давления; объемный насос; энергетическая эффективность; пульсация давления; вибрация; напор; расход; фильтр.

УДК 622.276.72

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМРЕАГЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ БОРЬБЫ С АСФАЛЬТЕНО-СМОЛОПАРАФИНОВЫМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ, НА ПОДГОТОВКУ ПРОДУКЦИИ СКВАЖИН (с. 16)

Ольга Сергеевна Татьяна,  
Елена Викторовна Жилина

Институт "ТатНИПИнефть" ОАО "Татнефть" имени В.Д. Шашина  
423230 Россия, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. Мусы Джалиля, 32.  
Тел./факс: 8(85594) 7-85-82.  
E-mail: tatyana@tatnipi.ru

Приведены результаты лабораторных исследований влияния на подготовку продукции скважин химических реагентов, применяемых в системе нефтедобычи для предупреждения образования отложений асфальтеносмолопарафиновых веществ. Проанализировано изменение реологических свойств водонефтяной эмульсии, степени ее устойчи-

ности в присутствии ингибиторов парафинообразования известных марок: СНПХ-7920, СНПХ-7941, СНПХ-7912Ма, СНПХ-2005, Dewaxol 7201, ФЛЭК-ИП-106, ФЛЭК-ИП-102. Оценена степень влияния анализируемых реагентов на динамику отделения воды в процессе обезвоживания эмульсии, глубину обезвоживания нефти, качество отделившейся воды. Показаны целесообразность и необходимость экспериментальной оценки влияния применяемых химреагентов на процессы подготовки нефти, позволяющей учесть и предотвратить возможные осложнения.

**Ключевые слова:** водонефтяная эмульсия; подготовка; ингибитор; деэмульгатор; влияние; обезвоживание; нефть.

УДК 665.61.03

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ (с. 19)

**Алина Юрьевна Дмитриева,  
Марина Владимировна Залитова**

(ХТОМ) Бугульминского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет" (БФ ФГБОУ ВПО "КНИТУ")

423230 Россия, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. Ленина, 17а.

E-mail: alina\_dmitrieva\_1971@inbox.ru;

**Мунавир Хадеевич Мусабилов**

**Институт "ТатНИПИнефть" ОАО "Татнефть" имени В.Д. Шашина**

423230 Россия, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. Мусы Джалиля, 32.

Тел.: 8(85594) 7-88-52.

E-mail: musabirov@tatnipi.ru

Объектом исследования являются устьевые пробы нефти с аномально высокой вязкостью Калмаюровского месторождения Самарской области. В процессе работы проводились экспериментальные работы по определению основных физико-химических свойств высоковязкой нефти, а также микрорентгенография компонентов этих проб. В статье представлены теоретические аспекты, экспериментальные данные и их обсуждение в части объяснения аномальных реологических и механических свойств подобных нефтей. В результате исследований установлено, что исследуемые пробы практически не содержат фракций до 200 °С; большое содержание асфальтеносмолистых веществ (АСВ) обуславливает высокую вязкость и структурированность флюида.

**Ключевые слова:** высоковязкая нефть; плотность; вязкость; зольность; механические примеси; асфальтены; микрорентгенография.

УДК 622.276.53+622.673:621.797

## ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ШЛАНГОКАБЕЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИЯХ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ НАСОСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН БЕЗ ИХ ГЛУШЕНИЯ ПРИ ПОДЗЕМНЫХ РЕМОНТАХ (с. 21)

**Александр Николаевич Дроздов**

**Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина**

191991 Россия, г. Москва, Ленинский просп., 65.

Тел./факс: 8 (499) 233-95-45.

E-mail: Drozdov\_AN@mail.ru

Разработка новых технологий механизированной насосной эксплуатации без глушения скважин позволит решить многие проблемы эксплуатации. Ключевым звеном в таких технологиях является использование шлангокабелей, изготавливаемых одним отрезком на основе сталеполлимерной трубы.

Для осложненных условий месторождений и малодобитного фонда скважин наиболее востребованной является установка для механизированной добычи нефти и газа, обеспечивающая передачу возвратно-поступательного движения к плунжеру от его привода непосредственно в стволе скважины, тем самым сводя к минимуму энергетические потери в промежуточных звеньях. Создание такого привода возможно на основе погружного линейного вентильного электродвигателя.

Для среднедобитных скважин со шлангокабелями в технологиях без глушения могут применяться также малогабаритные высокооборотные центробежные и лабиринтно-винтовые насосы.

Предложенные технические решения позволяют снизить эксплуатационные затраты при подземном ремонте скважин, обеспечить безопасность проведения спускоподъемных операций, а также повысить эффективность механизированной эксплуатации нефтяных и газовых скважин.

**Ключевые слова:** глушение скважин; механизированная добыча; шлангокабель; погружной плунжерный насос с линейным электродвигателем; малогабаритные высокооборотные центробежные и лабиринтно-винтовые насосы.

УДК 622.241.8

## К ПРОБЛЕМЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МЕЖКОЛОННОГО ДАВЛЕНИЯ В НЕФТЕГАЗОВОЙ СКВАЖИНЕ (с. 29)

**Сергей Аванесович Оганов**

**Открытое акционерное общество "ВНИИОЭНГ"**

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

Тел.: 8 (495) 332-00-24.

E-mail: vniiioeng@mcn.ru;

**Владимир Александрович Наденин**

**НГБ – Энергодиагностика**

115162 Россия, г. Москва, Хавская ул., 11.

Тел.: 8 (499) 764-74-17.

E-mail: Vladimir\_Nadein@ogsed.ru

При разработке нефтегазовых месторождений в процессе бурения и дальнейшей эксплуатации скважины имеют место случаи возникновения межколонного проявления и как следствие этого — межколонного давления, неуправляемое возрастание которого несет потенциальную опасность разрушения обсадных колонн, скважины в целом, и представляет техногенную и экологическую опасность.

Статья посвящена проблеме нейтрализации МКП (МКД) и практическим исследованиям, в которых определены ос-

новые причины их возникновения, разработаны рекомендации по предупреждению и борьбе с этим видом осложнения в скважине.

**Ключевые слова:** межколонное давление; проявление; нефтегазовые месторождения; экологическая опасность; проблема; исследование причин возникновения межколонного давления и проявления.

УД 622.276.652+628.315

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СТОКОВ ХИМВОДОПОДГОТОВКИ КОТЕЛЬНЫХ НА АШАЛЬЧИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ СВЕРХВЯЗКОЙ НЕФТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПАРА (с. 35)

**Рифхат Зиннурович Сахабутдинов,  
Фаат Равильевич Губайдуллин**

**Институт "ТатНИПИнефть" ОАО "Татнефть" им.  
В.Д. Шашина**  
423230 Россия, Республика Татарстан, г. Бугульма,  
ул. Мусы Джалиля, 32.  
E-mail: gfr@tatnipi.ru;

**Андрей Владимирович Лойко,  
Станислав Викторович Ицков,  
Евгений Сергеевич Буслаев**

**ООО "НТЦ Татнефть"**  
423230 Россия, Республика Татарстан, г. Бугульма,  
ул. Мусы Джалиля, 32.  
Тел.: 8 (85594) 7-85-74.  
E-mail: buslaev@rambler.ru

Приведены результаты анализа состава сточных вод с каждой стадии ХВП котельной "Ашальчи" и определена возможность их использования в качестве исходной воды на ХВП для котельной "Северная". Разработана технологическая схема установки повторного использования стоков для производства питательной воды, включающая очистку стоков от загрязнений, умягчение и обессоливание.

**Ключевые слова:** добыча сверхвязкой нефти; котельная; химводоподготовка; стоки; ультрафильтрация; обратный осмос.

УДК 61.65.91

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ДИНАМИЧЕСКОГО ОТСТОЯ НЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ (с. 40)

**Аббас Гейдар оглы Рзаев**

**Институт систем управления 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 Афранл кызы Абасова,  
Сейлан Нариман кызы Рагимова**

**Азербайджанская Государственная Нефтяная Академия**  
AZ 1010 Азербайджан, г. Баку, просп. Азадлыг, 34.

Тел.: 8 (1099450) 212-08-35.  
E-mail: rasulovsakit@gmail.com

С использованием теплового баланса и геометрических особенностей горизонтальных цилиндрических отстойников разработаны новый способ и алгоритм управления процессом динамического отстоя эмульгированных водяных капель нефтяной эмульсии. Механизм динамического отстоя нефтяной эмульсии по предложенному способу состоит в том, что перераспределение потока способствует циклическому изменению скорости потока нефтяной эмульсии в отстойном аппарате и колебательному движению (сжатию и расширению) промежуточно эмульсионных слоев, приводящих к разрушению бронирующих оболочек, коалесценции эмульгированных водяных капель и переводу механических примесей в водяную подушку отстойного аппарата, в результате которого повышается качество товарной нефти (уменьшается содержание воды и минеральных солей в подготовленной нефти) и уменьшается риск захлебывания отстойных аппаратов. В отстойном аппарате, где объем нефтяной эмульсии больше среднего значения, промежуточный эмульсионный слой расширяется, кинетическая энергия повышается и при этом повышается эффективность столкновения между каплями, приводящая к разрушению бронирующих оболочек и коалесценции капель. При объеме меньше среднего значения промежуточный эмульсионный слой сжимается, уменьшается расстояние между каплями, приводящее к коалесценции капель и повышению эффективности подготовки нефти.

**Ключевые слова:** динамический отстой; нефтяная эмульсия; термохимическая подготовка нефти; деэмульгатор; промежуточный эмульсионный слой.

УДК 622.279.23/4

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УСТАНОВОК НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СЕПАРАЦИИ (с. 43)

**Раиса Егоровна Шестерикова,  
Елена Александровна Шестерикова**

**ОАО "СевКавНИПИгаз"**  
355035 Россия, г. Ставрополь, ул. Ленина, 419.  
Тел.: 8(8652) 35-89-84.  
E-mail: ShesterikovaEA@scnipigaz.ru

Основными критериями эффективности газодобывающих предприятий является энерго- и ресурсосбережение. Акцент на энергосбережение, экологическую безопасность и глубокое извлечение конденсатообразующих углеводородов из природного газа создает условия для экономического роста на объектах добычи углеводородного сырья.

Экономика промысловой обработки газа методом низкотемпературной сепарации зависит от затрат энергии на извлечение из него тяжелых углеводородов, этана, пропана и бутанов. Сократить затраты энергии на конденсацию углеводородов и обеспечить эффективность работы установок низкотемпературной сепарации на весь период эксплуатации месторождения позволит снижение нагрузки на установки НТС.

В статье представлены результаты исследования схемы промысловой подготовки газа методом низкотемпературной сепарации с предварительной абсорбцией конденсатообразующих компонентов углеводородным конденсатом. Выполненные в работе исследования позволили выявить ре-

зервы повышения экономической эффективности установок низкотемпературной сепарации.

**Ключевые слова:** ресурсосбережение; промысловая подготовка газа; низкотемпературная сепарация; абсорбция; углеводородный конденсат.

УДК 622.276.43

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕДОБЫЧИ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЗАВОДНЕНИЯ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО И ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (с. 47)**

**Насыбуллин Арслан Валерьевич,  
Шутов Александр Анатольевич,  
Антонов Олег Геннадьевич,  
Разживин Дмитрий Александрович**

**Татарский научно-исследовательский и проектный институт нефти "ТатНИПИнефть" ОАО "Татнефть" имени В.Д. Шашина**

423236 Россия, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. Мусы Джалиля, 32.

Тел: 8(85594) 78-658.

E-mail: oga@tatnipi.ru;

**Рахманов Айрат Рафкатович,  
Ганиев Булат Галиевич**

**Нефтегазодобывающее управление "Альметьевнефть" ОАО "Татнефть" имени В.Д. Шашина (НГДУ "Альметьевнефть")**

423040 Россия, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, 35.

Тел.: 8 (85533) 19-744.

На основе использования постояннодействующей геолого-технологической модели и собственных разработок в области искусственного интеллекта создана технология оптимизации системы заводнения. Данная технология работает без привлечения дополнительных затрат на различные геолого-технологические мероприятия. За счет глубокого анализа истории работы скважин и последующего перераспределения объемов закачки изменяются направления движения потоков, что позволяет включать в разработку неохваченные застойные зоны пласта. Эффект от применения технологии заключается в стабилизации или даже увеличении добычи нефти из действующего фонда скважин и в снижении обводненности. Технология по оптимизации системы заводнения успешно опробована на 3-м блоке Березовской площади. По результатам нейросетевого и гидродинамического моделирования были рассчитаны и внедрены оптимизированные варианты работы скважин, которые в дальнейшем получили положительное практическое подтверждение.

**Ключевые слова:** постояннодействующая геолого-технологическая модель; нейросетевое моделирование; прогнозные расчеты; оптимизация системы заводнения; средства автоматизации.

УДК 621.05.04.1

### **ОЦЕНКА МЕЖРЕМОНТНОГО ПЕРИОДА ПОГРУЖЕННЫХ ЭЛЕКТРОНАСОСОВ НА ОСНОВЕ ХАРАКТЕРИСТИК НАДЕЖНОСТИ (с. 51)**

**Ибрагим Абулфазович Габибов,  
Севиндж Маликовна Абасова**

**Азербайджанская Государственная Нефтяная Академия**

AZ1010 Азербайджан, г. Баку, просп. Азадлыг, 20.

Тел.: 8 (1099450) 216-48-87; 350-84-30.

E-mail: h.ibo@mail.ru, seva-abasova@mail.ru;

**Олег Александрович Дышин**

**Научно-исследовательский проектный институт ГНКАР – НИПИ "Нефтегаз"**

AZ 1212 Азербайджан, г. Баку, просп.Тбилиси, 20.

Тел./факс: 8 (1099450) 312-30-66.

E-mail: Diwin-institut@mail.ru

Установки скважинных электроцентробежных насосов широко применяются в нефтедобыче. Оптимизация межремонтного периода работы этих установок является важным условием поддержания их работоспособности и обеспечения экологической безопасности при их эксплуатации.

В работе предлагается метод определения оптимальной периодичности текущих ремонтных работ и установления календарного межремонтного периода. Дается уточнение предложенного метода оценки межремонтного периода нефтепромыслового оборудования, определяющего характерную точку перелома кривой интенсивности отказов, связанной с изменением нестационарных нагрузок во времени (по глубине скважины) с последующим резким возрастанием интенсивности отказов и возникновением опасных отказов отдельных элементов оборудования.

**Ключевые слова:** скважинный электроцентробежный насос; нефтедобыча; оптимизация; межремонтный период; работоспособность; экологическая безопасность.

УДК 211.17+551.35.2:620.004.69

### **ОСВОЕНИЕ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА КАК ИНСТРУМЕНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ (с. 60)**

**Николай Сергеевич Баранов**

**ОАО "НК "Роснефть", Департамент совместных проектов на шельфе**

115051 Россия, г. Москва, Дубининская ул., 31А.

Тел.: +7 (915) 075-88-87.

E-mail: n\_baranov@rosneft.ru

В статье высказаны соображения по перспективам развития современной экономики в разрезе изменений технологического уклада, приводятся обоснования приоритетности проектов освоения шельфовых месторождений с позиции ускорения экономического роста в стране. Представлен эффект от комплексной реализации проектов освоения шельфовых месторождений. Предложены векторы развития собственных технологий для морской нефтегазодобычи.

**Ключевые слова:** шельфовые месторождения; экономический рост; технологии; локализация производства; Арктика.

УДК 622.276+621.646.5

### **ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЗАДВИЖЕК ФОНТАННОЙ И ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ В УСЛОВИЯХ ПУЛЬСАЦИИ ДАВЛЕНИЯ (с. 64)**

**Сабир Габиб оглы Бабаев**  
**Владимир Ирахман оглы Керимов**

**Научно-исследовательский институт "Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия" Азербайджанской Государственной Нефтяной Академии**  
AZ 1007 Азербайджан, г. Баку.  
Тел.: 8(1099412) 493-14-18; 498-67-76.  
E-mail: sabina.v.karimova@gmail.com, kerimov.v@metak.az

Статья посвящена исследованию влияния эксплуатационных факторов на механизм изнашивания сопряженных поверхностей деталей запорного узла прямооточных задвижек с уплотнением типа "металл-металл" в условиях пульсации давления.

Проведенными на специально созданной лабораторно-стендовой установке экспериментами установлено, что при существующей конструкции задвижек с плоскопараллельным шибром в условиях пульсации давления среды имеет место изнашивание контактных поверхностей в результате фреттинг-коррозии. На интенсивность изнашивания наибольшее влияние оказывают применяемые материалы, конструктивные параметры узла и вибрация.

С учетом выявленных требований для эффективного предупреждения возникновения и развития фреттинг-коррозии даны рекомендации в части совершенствования конструкции запорного узла прямооточных задвижек высокого давления.

**Ключевые слова:** задвижка; шибер; седло; безотказность; изнашивание; фреттинг; коррозия; испытания; давление; пульсация.

УДК 553.62.+622.276.52

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕСКОПРОЯВЛЕНИЯ В НАКЛОННО НАПРАВЛЕННЫХ ГАЗЛИФТНЫХ СКВАЖИНАХ (с. 68)**

**Гаджан Кули оглы Гаджиев**

**НИИ "Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия"**  
AZ 1010 Азербайджан, г. Баку, просп. Азадлыг, 34.  
Тел.: 8 (1099450) 315-43-55.  
E-mail: hasan.haciyev@rambler.ru

В статье рассмотрены вопросы исследования процесса пескопроявления в наклонно направленных газлифтных скважинах.

Экспериментально исследовано влияние кривизны ствола подъемника на псевдоожигание песчаной пробки. Установлено, что максимальная высота взвешенного состояния частицы песка и соответствующий ей максимальный расход жидкости наблюдаются при угле наклона 30 град.

Установлена эффективность периодической закачки рабочего агента при газлифтном способе эксплуатации наклонно направленных скважин со значительным содержанием мехпримесей в продукции и показана возможность регулирования режимов их работы. Выявлено, что периодическая подача рабочего агента более эффективна при эксплуатации наклонно направленных газлифтных скважин, причем при увеличении угла наклона более 30 град наблюдается уменьшение эффекта. При этом максимальный эффект независимо от степени кривизны ствола отмечается при одной и той же частоте подачи рабочего агента. Кроме

того, периодическая подача газа при эксплуатации пескопроявляющих скважин не только улучшает структуру псевдоожиганного слоя, но и способствует повышению производительности лифта. Почти во всех случаях наблюдается уменьшение расхода рабочего агента.

**Ключевые слова:** эксплуатация; подъемный лифт; пескопроявление и пробкообразование; кривизна; псевдоожигание; угол наклона; газлифт; рабочий агент.

УДК 622.691.4.004.67

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИИ ТРУБ НА НАДЕЖНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОТРЕМОНТИРОВАННЫХ УЧАСТКОВ ГАЗОПРОВОДОВ (с. 71)**

**Андрей Геннадьевич Федоров**

**ООО "ГазЭнергоСервис"**  
169300 Россия, Республика Коми, г. Ухта, просп. Ленина, 40, офис 091.  
Тел.: 8(8216) 72-80-92.  
E-mail: fedorov@gesrv.ru;

**Руслан Викторович Агинец**

**ОАО "Гипрогазцентр"**  
603950 Россия, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ул. Алексеевская, 26.  
Тел.: 8(831) 433-67-14.  
E-mail: aginey@ggc.nnov.ru;

**Андрей Сергеевич Попков**

**ООО "Газпром трансгаз Ухта"**  
169300 Россия, Республика Коми, г. Ухта, просп. Ленина, 39/2.  
Тел.: 8 (8216) 773274.  
E-mail: apopkov@sgp.gazprom.ru;

**Сергей Николаевич Макаров**

**ЗАО "Делан"**  
117997 Россия, г. Москва, Профсоюзная ул., 23.  
Тел.: 8(495)786-25-35.  
E-mail: makarov@delan.ru

Надежность функционирования системы магистральных газопроводов тесно связана с работоспособностью труб, которая в процессе эксплуатации неуклонно снижается.

Наиболее распространенным, но дорогостоящим методом поддержания работоспособности дефектных участков МГ является замена дефектных труб на новые. Альтернативой данному методу является способ восстановления работоспособности дефектных участков МГ с применением муфтовых технологий. Такие технологии более экономичны и достаточно надежны с точки зрения обеспечения длительной безаварийной эксплуатации. Однако данные технологии имеют ряд недостатков. Так, неизбежные геометрические несовершенства при производстве труб и сварных муфт существенно снижают эффект усиления дефектного участка, а без должного прижатия муфт к трубе при проведении ремонта какого-либо усиления дефекта не происходит, т. е. муфта не работает.

Для оценки эффективности стальных обжимных муфт существует несколько методик, однако они не учитывают кривизну сопрягаемых поверхностей – наружной и внут-

---

ренной поверхностей муфты. А при расчетах эффективности муфтовых конструкций принимается, что величина зазора между муфтой и трубой равномерна.

Исходя из изложенного, было выполнено исследование геометрических параметров труб (толщины стенки, радиусов кривизны, внутренних диаметров) с целью оценки наличия и степени имеющихся геометрических несовер-

шенств и предложена методика оценки эффективности ремонта газопровода стальными обжимными муфтами, учитывающая несовершенство геометрии труб.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность; обжимная стальная муфта; технология ремонта; кривизна трубопровода; геометрия труб; надежность; эффективность; стальные обжимные муфты.