

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.1-16>

УДК 622.276.031.011.43

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОСТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕДОБЫЧИ

<sup>1</sup>Гильманова Р.Х., <sup>1</sup>Сарваретдинов Р.Г., <sup>1</sup>Махмутов А.А., <sup>2</sup>Корнев Е.В., <sup>2</sup>Янкин А.Б.

<sup>1</sup>ООО НПО «Нефтегазтехнология»

<sup>2</sup>ООО «БайТекс»

**E-mail: Makhmutov\_AA@npongt.ru**

**Аннотация.** В данной статье предложен комплекс критериев оценки однородности – комплекс признаков нормального распределения, имеющего стационарное поведение.

Показано, что в результате построения и анализа гистограммы и вариограммы, а также вычисления коэффициента вариации появляется возможность оперативной оценки стационарности поведения случайной величины геологического параметра в пределах исследуемой области. По соответствию критериям стационарности можно принимать решение о возможности применения стохастических подходов при создании трехмерных геолого-технологических моделей продуктивных пластов сложного геологического строения.

**Ключевые слова:** неоднородность, случайная величина, стационарность, нормальное распределение, гистограмма, вариограмма, коэффициент вариации

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.17-28>

УДК 622.24

**БУРЕНИЕ СКВАЖИН С ВЫСОКОЙ ПРОТЯЖЕННОСТЬЮ  
ГОРИЗОНТАЛЬНОГО СТВОЛА НА ВЕРЕЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТУ  
«УПЛОТНЕНИЕ СЕТКИ РАЗРАБОТКИ»**

**<sup>1</sup>Питиримов А.С., <sup>1</sup>Куринов В.А., <sup>2,4</sup>Хузина Л.Б., <sup>3</sup>Хузин Р.Р., <sup>4</sup>Халитов И.Ф.**

<sup>1</sup>ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина

<sup>2</sup>ГБОУ ВО «Альметьевский государственный нефтяной институт»

<sup>3</sup> ООО «Карбон-Ойл»

<sup>4</sup> Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г.Октябрьский

**E-mail: KurinovVA@tatneft.ru**

**Аннотация.** Статья посвящена реализации в ПАО «Татнефть» проекта «Уплотнение сетки разработки», в рамках которого в начале 2019 года перед Управлением по строительству скважин была поставлена задача пробурить две горизонтальные скважины на Верейские отложения с протяженностью горизонтальных стволов 650 м и 800 м. Отличительной особенностью являлось: большое смещение на точку входа – более 600 м, смещение на забойную точку – более 1200 м; относительно небольшая глубина по вертикали – 830 м; существенное количество ранее пробуренных скважин с высоким риском пересечения; наличие в оснастке эксплуатационной колонны пакеров для проведения многостадийного ГРП.

Приводятся особенности проектирования профиля для минимизации рисков пересечения с соседними скважинами, а также рассматривается процесс спуска эксплуатационной колонны, осложнённый не только большой протяженностью как самой скважины, так и горизонтального участка, но и наличием в оснастке 9 пакеров для проведения многостадийного ГРП. Для снижения изгибающих сил на бурильную колонну и вероятности возникновения эффекта «баклинга», было принято решение отклониться от традиционных методов проектирования, когда первоначальный вертикальный участок приурочивается к глубине спуска кондуктора. Для спуска эксплуатационной колонны было применено нетрадиционное решение – спуск в режиме «флотации» без заполнения колонны промывочной жидкостью и без промежуточных промывок при спуске, при этом невысокое гидростатическое давление не превышало давление смятия обсадных труб. Данное решение позволило снизить при спуске эксплуатационной колонны давление на стенки скважины в месте установки пакеров в 3-6 раз. Таким образом, в ПАО «Татнефть», Управлением по строительству скважин была решена задача бурения горизонтальной скважины на Верейские отложения. благодаря инженерно-технологическому сопровождению строительства расчетами в специализированном программном комплексе и круглосуточному мониторингу без применения дорогостоящего специализированного оборудования. Эффективная протяженность продуктивной части составила 99 % от общей длины горизонтального ствола.

**Ключевые слова:** горизонтальные скважины, профиль скважины, спуск колонны, наддолотный модуль

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.29-43>

УДК 622.43.92

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ БУРИЛЬНЫХ КОЛОНН ДЛЯ БУРЕНИЯ  
СКВАЖИН С БОЛЬШИМИ ОТХОДАМИ ОТ ВЕРТИКАЛИ НА  
МЕСТОРОЖДЕНИИ ВАРАДЕРО (РЕСПУБЛИКА КУБА)**

**Бакальяо Р.А., Исмаков Р.А.**

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

**E-mail: [adriancuba8608@gmail.com](mailto:adriancuba8608@gmail.com)**

**Аннотация.** В настоящее время в мире достаточно много публикаций, посвященных бурению скважин с большими отходами от вертикали. В данной статье представлена конструкция бурильной колонны для интервала добычи Manto-2 диаметром 155,58 мм из скважины VFN-752 на месторождении Варадеро.

Использование комбинированной бурильной колонны из алюминиевых и стальных бурильных труб предлагается из-за особенностей данного типа скважин, характеризующихся высокими значениями крутящего момента, веса на крюке и эквивалентной плотности циркуляции в связи с большим смещением забоя по горизонтали и вертикальной глубине. Проведено сравнение двух вариантов бурильных колонн (БК). Первая БК состоит только из стальных бурильных труб, а вторая состоит из алюминиевых и стальных бурильных труб. С помощью специализированной программы Landmark (WellPlan) выполнены моделирование работы БК и получены значения крутящего момента, веса на крюке и различных усилий, действующих на бурильную колонну для различных режимов бурения, а также выполнен расчет гидравлической программы для определения эквивалентной плотности циркуляции в процессе бурения. Результаты, полученные с помощью моделирования, показывают, что использование бурильной колонны из алюминиевых и стальных труб может снизить крутящий момент, вес на крюке и напряжения, действующие на бурильную колонну в скважинах данного типа, что дает определенные преимущества, в том числе в части возможности использования буровых станков меньшей грузоподъемности.

**Ключевые слова:** скважины с большими отходами от вертикали, бурильная колонна, крутящий момент, вес на крюке, алюминиевая бурильная труба, эквивалентная плотность циркуляции.

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.44-55>

УДК 622.24

**ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И  
ЛИКВИДАЦИИ ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ  
БУРЕНИИ СКВАЖИН**

**Кузьмин В.Н.**

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», Институт нефти и газа им.

М.С. Гуцериева

**E-mail: [nf-kvn@udsu.ru](mailto:nf-kvn@udsu.ru)**

**Аннотация.** В данной статье представлены практические рекомендации (мероприятия) по предупреждению и ликвидации геолого-технологических осложнений, часто возникающих при бурении скважин под кондуктор и эксплуатационную колонну. Рекомендации учитывают многолетний опыт строительства скважин на месторождениях, расположенных на территории Удмуртской Республики и соседних регионов и на основе анализа осложнений и аварий возникавших при строительстве этих скважин.

**Ключевые слова:** *Бурение скважин, предупреждение и ликвидация геолого-технологических осложнений.*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.56-72>

УДК 622.276.031.011.43

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОЖИДКОСТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ БУРЕНИЯ И РЕМОНТА  
СКВАЖИН В УСЛОВИЯХ АНПД**

**<sup>1</sup>Сингуров А.А., <sup>2</sup>Мельников С.А., <sup>2</sup>Мельникова Е.В., <sup>2</sup>Нифантов В.И., <sup>2</sup>Пищухин  
В.М., <sup>3</sup>Макарьев О.В.**

<sup>1</sup>«Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.»

<sup>2</sup>ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

<sup>3</sup>ПАО «Газпром»

**E-mail: V\_Pischukhin@vniigaz.gazprom.ru**

**Аннотация.** В условиях аномально низких пластовых давлений (АНПД), когда забойное давление, закачиваемых в скважину жидкостей, значительно превышает пластовое в интервалах высокопроницаемых горных пород, возникает различные осложнения технологических процессов бурения и ремонта скважин. Из-за поглощений промывочных жидкостей, нарушений устойчивости ствола скважины и других осложнений снижется качество и повышается стоимость выполняемых работ.

Вместе с тем, снизить репрессию на призабойную зону пласта до требуемых величин не всегда удаётся. В статье на основе анализа большого опыта бурения и ремонта газовых скважин в условиях АНПД показаны условия состояния системы скважина-пласт при различных значениях коэффициента аномальности пониженного пластового давления ( $K_a$ ). Установлено, что величина относительной репрессии на пласт увеличивается по гиперболической зависимости при понижении  $K_a$  от 0,85 до 0,061.

В случаях, когда обеспечить требуемую репрессию на пласт в условиях АНПД не удаётся, рекомендуется широко использовать комплексную технологию воздействия на ПЗП с целью её временного блокирования.

**Ключевые слова:** технологические жидкости, газожидкостные системы, газовые скважины, аномально низкие пластовые давления, вскрытие продуктивного пласта, ремонт скважины.

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.73-82>

УДК 622.24

## ИНГИБИРОВАНИЕ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ С ЦЕЛЬЮ БЕЗАВАРИЙНОЙ ПРОХОДКИ ИНТЕРВАЛОВ НЕУСТОЙЧИВЫХ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД

Кузьмин В.Н., Трефилова Т.В.

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», Институт нефти и газа  
им. М.С. Гуцериева

**E-mail: [nf-kvn@udsu.ru](mailto:nf-kvn@udsu.ru)**

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы уменьшения процесса набухания неустойчивых глин за счет их ингибирования, поскольку осыпи и обвалы неустойчивых глинистых пород все еще остаются одной из актуальных проблем, возникающих при бурении скважин.

Лабораторные исследования были направлены на предотвращение набухания глин за счёт сочетанного ингибирования их, а именно, путём ввода в состав рецептуры бурового раствора (эмульсионного бурового раствора) неорганического ингибитора глин калия хлористого (как фактор ионного обмена) и сульфированного асфальта (как фактор создания водонепроницаемого барьера в порах и каналах буримых пород).

На основании результатов, полученных в ходе лабораторных исследований для строительства скважин, при прохождении интервалов со склонными к гидратации глинистыми отложениями, рекомендовано применение эмульсионного бурового раствора, в состав рецептуры которого введены калий хлористый и сульфированный асфальт. Применение данного типа бурового раствора, дополнительно усиленного ингибиторами глин, позволит предотвратить гидратацию и осыпание глин и, тем самым, снизить вероятность возникновения технологических аварий и инцидентов.

**Ключевые слова:** бурение скважин; ингибирование глин; ингибиторы глин; буровые растворы

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.83-96>

УДК 622.245; 519.6

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ В УСЛОВИЯХ БЛИЗКИХ К ВСЕСТОРОННЕМУ СЖАТИЮ

<sup>1</sup>Агзамов Ф.А., <sup>2</sup>Белоусов А.О., <sup>1</sup>Комлев Я.К.

<sup>1</sup>Уфимский государственный нефтяной технический университет

<sup>2</sup>Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г. Тюмень

**E-mail: faritag@yandex.ru**

**Аннотация.** В настоящее время определение прочностных свойств цементного камня производится в соответствии с методикой, установленной ГОСТ 26798.1-96, предусматривающей испытание образцов правильной прямоугольной формы, где основной характеристикой, определяющей прочность материала, являются нормальные напряжения. Этот показатель не может полностью характеризовать сопротивляемость цементного кольца разрушению в скважинных условиях. Представленная в стандарте методика не учитывает тангенциальные (окружные, радиальные) напряжения, возникающие в крепи при проведении технологических операций. Данные обстоятельства требуют разработки специальных методик исследований, а также вспомогательного оборудования, позволяющего адекватно оценить способность цементного кольца сопротивляться возникающим напряжениям в условиях всестороннего сжатия.

**Ключевые слова:** Прочность, цементный камень, напряжения, всестороннее сжатие, деформация.

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.97-108>

УДК 622.276.43.001

## ПРИМЕНЕНИЕ CRM МОДЕЛИ ДЛЯ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАВОДНЕНИЯ

Поспелова Т.А., Зеленин Д.В., Ручкин А.А., Бекман А.Д.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

**E-mail: [dvzelenin@rosneft.ru](mailto:dvzelenin@rosneft.ru)**

**Аннотация.** Для решения задач анализа системы заводнения при проектировании разработки зрелых нефтяных месторождений предлагается использовать новый подход к идентификации параметров эффективности системы ППД на основе модели CRM. В этом подходе взаимодействие скважин аппроксимируется исходя из промысловых данных по дебитам, приемистостям и забойным давлениям. В силу относительной простоты подхода настройка модели на промысловые данные не требует значительных временных затрат при сохранении достаточной точности прогнозов.

Предложенная в статье методика анализа системы заводнения на основе моделей CRM включает в себя задачи оценки объемов непроизводительной закачки, оценки эффективности работы нагнетательного фонда, расчета текущей компенсации как по элементам заводнения, так и по отдельным добывающим скважинам.

**Ключевые слова:** система заводнения, поддержание пластового давления, CRM, взаимовлияния скважин, непроизводительная закачка, компенсация, суточная добыча нефти, непроницаемый барьер



DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.109-124>

УДК 622.276.1/4.001.57 + 622.276.42.001

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРА ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССОВ ФИЛЬТРАЦИИ В ЗАЛЕЖАХ ВЫСОКОВЯЗКОЙ И СВЕРХВЯЗКОЙ НЕФТИ ПРИ ЗАКАЧКЕ ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

<sup>1</sup>Низаев Р.Х., <sup>1</sup>Александров Г.В., <sup>2</sup>Егорова Ю.Л.

<sup>1</sup>Институт «ТатНИПИнефть»

<sup>2</sup>ГБОУ ВО «Альметьевский государственный нефтяной институт»

**E-mail: nizaev@tatnipi.ru**

**Аннотация.** В статье представлены и обобщены результаты проведённых с помощью цифрового фильтрационного моделирования исследований характера протекания процессов в пласте при закачке воздуха в залежи высоковязкой и сверхвязкой нефти с различными геологофизическими свойствами пласта и физико-химическими свойствами пластовой нефти. По условиям залегания нефтеносной залежи были рассмотрены два типа залежей нефти с значениями начальной нефтенасыщенности пласта 0,4, 0,6 и 0,8. Для залежей нефти, близких по условиям залегания к залежам нефти, приуроченным к отложениям шешминского горизонта уфимского яруса, при расчётах был рассмотрен диапазон значений вязкости нефти в начальных пластовых условиях в пределах от 1000 до 50000 мПа·с. Для залежей нефти, близких по условиям залегания к залежам нефти, приуроченным к отложениям башкирского, визейского и турнейского ярусов, рассмотрены значения вязкости нефти в начальных пластовых условиях в диапазоне от 300 до 900 мПа·с. Для залежей нефти, близких по условиям залегания к отложениям шешминского горизонта при начальной нефтенасыщенности 0,8 без содержания свободной воды в начальных пластовых условиях установлена зависимость от начальной вязкости нефти промежутка времени от начала закачки воздуха до начала интенсивного роста среднепластовой температуры. На основании полученных значений коэффициентов нефтеизвлечения залежей нефти получены зависимости полиномиального и степенного типа коэффициента нефтеизвлечения от исходных параметров залежи – глубины залегания, вязкости пластовой нефти, начальной нефтенасыщенности.

**Ключевые слова:** залежь высоковязкой нефти, залежь сверхвязкой нефти, фильтрационного моделирования закачка воздуха, вязкость нефти, среднепластовая температура, коэффициент нефтеизвлечения

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.125-145>

УДК 622.276

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАРЕЗОК БОКОВЫХ СТВОЛОВ НГДУ

«АЗНАКАЕВСКНЕФТЬ»

<sup>1</sup>Гуторов Ю.А., <sup>2</sup>Низаев Р.Х., <sup>3</sup>Рахмаев Л.Г.

<sup>1</sup>РКНЦ «Нефтяная долина»

<sup>2</sup>Институт «ТатНИПИнефть»

<sup>3</sup>НГДУ «Азнакаевскнефть» ПАО «Татнефть»

**E-mail: [azn09sg@tatneft.ru](mailto:azn09sg@tatneft.ru)**

**Аннотация.** В работе приводятся результаты анализа технологической и экономической эффективности глубоких внедрений в пласт боковых и боковых горизонтальных ответвлений в условиях поздней стадии разработки продуктивных площадей Ромашкинского месторождения, эксплуатирующих терригенные коллектора пашийского и залежей бобриковско-радаевского горизонтов. Интерес к данной проблеме был вызван постепенным снижением технико-экономической эффективности этих ГТМ, и поиском путей возможного её повышения.

Изучены различные факторы, которые могли повлиять на эффективность рассматриваемых технологий включая как геолого-физические, так и геолого-промысловые условия конкретных продуктивных площадей и залежей Ромашкинского месторождения. Выполненные исследования позволили установить оптимальные критерии выбора объектов воздействия по их ФЭС, а также оптимизировать режимы ГТМ с учетом конкретных геолого-физических и геолого-промысловых условий.

**Ключевые слова.** ГТМ, ЗБС, БГС, успешный, неуспешный, порог рентабельности коэффициент корреляции, азимут, смещение.

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.146-160>

УДК 622.276.66

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА (ГРП)

Долгих С.А., Шарофидинов А.Н.

Казанский (Приволжский) федеральный университет

E-mail: [dolgih\\_s\\_a@mail.ru](mailto:dolgih_s_a@mail.ru)

**Аннотация.** В работе рассматривается применение гидравлического разрыва пласта с целью повышения нефтеотдачи пластов на основе новой методики оценки эффективности ГРП.

Технологией ГРП называют процесс подачи песка (пропанта) под высоким давлением в скважину и разрыва горной породы. При этом в пласте коллекторе образуются трещины. ГРП применяют чтобы увеличить продуктивность и приемистость добывающих и нагнетательных скважин. При ГРП должны быть решены следующие задачи:

1. Создание трещины
2. Удержание трещины в раскрытом состоянии
3. Удаление жидкости разрыва
4. Повышение продуктивности пласта

Для определения местоположения самих трещин применяется метод радиоактивного каротажа (РК). Данная технология позволяет определять в пласте местоположение разрывов в горной породе.

**Ключевые слова:** гидроразрыв пласта, трещины, пропант, жидкость, эффективность.

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.161-170>

УДК 622.276.031.011.43

**СРАВНЕНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННО-ЕМКОСТНЫХ СВОЙСТВ ПЛАСТА ПО  
ДАНЫМ ТЕСТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ КРИВОЙ ПАДЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ПРИ  
ГИДРАВЛИЧЕСКОМ РАЗРЫВЕ ПЛАСТА И КРИВОЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ  
ДАВЛЕНИЯ**

**Гильфанов Э.Ф.**

Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г. Тюмени

**E-mail: GilfanovEF@tmn.lukoil.com**

**Аннотация.** Рассматривается совместное использование результатов обработки данных тестов кривой падения давления (КПД) и кривой восстановления давления (КВД) при гидравлическом разрыве пласта (ГРП). Получена модель распределения проницаемости по фильтровой части горизонтального отдела ствола скважины. По билогарифмическим графикам определены прорывы трещины в ближние водоносные пласты, расположенные выше или ниже.

**Ключевые слова:** *Многостадийный ГРП, функция Нольте (G – функция), КВД, КПД, пластовое давление, коэффициент проницаемости.*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.171-186>

УДК 622.279

## ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОЗАДАВЛИВАЮЩИХСЯ СКВАЖИН УРЕНГОЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Рагимов Т.Т.

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

**E-mail: [ragimovugntu@list.ru](mailto:ragimovugntu@list.ru)**

**Аннотация.** В настоящее время основной объём добычи газа (более 90 %) северных месторождений России осуществляется за счёт разработки чисто газовых типов залежей. Среди возможных осложнений при эксплуатации скважин отмечают образование гидратных пробок, которые забивают скважинное оборудование, а также обводнение газовых скважин, замерзание в скважине промывочной жидкости. Статья посвящена решению проблем самозадавливания в добывающих скважинах на завершающих стадиях разработки Уренгойского месторождения.

Снижение дебита и пластового давления ухудшают условия для выноса жидкости с механическими примесями от забоя скважин. Процесс накопления воды часто приводит к росту фильтрационных сопротивлений, к дальнейшему понижению продуктивности, а в итоге к остановке скважин.

В работе представлены технологии эксплуатации, направленные на оптимизацию режимов работы газовых скважин в условиях водопроявлений с учетом максимально возможного дебита, при котором не происходит разрушения призабойной зоны пласта и наземного оборудования, и минимального дебита, при котором не происходит скопление жидкости. Изложенные подходы позволяют сократить частоту продувок скважин и повысить эффективность эксплуатации сеноманских залежей Уренгойского месторождения.

**Ключевые слова:** самозадавливание, газовые скважины, концентрический лифт, технологии, эксплуатации.

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.187-193>

УДК 622.276

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ БОРЬБЫ С АСПО НА ВОСТОЧНО-СУРГУТСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Питуганова А.Е., Минханов И.Ф., Аль-Мунтасер А.А.

Казанский (Приволжский) федеральный университет

**E-mail: [pituganova@gmail.com](mailto:pituganova@gmail.com)**

**Аннотация.** В мировой практике проблемы добычи нефти с тяжелыми компонентами возникли более 120 лет назад. Образование парафиновых отложений приводит к снижению добычи нефти, сокращению периода ремонта между скважинами, увеличению трудовых и материальных затрат и увеличению себестоимости добычи. Поэтому процесс образования парафиновых отложений и технология борьбы с асфальтосмолопарафиновыми отложениями (АСПО) является важной практической задачей в научно-технической области. В данной статье рассмотрены геология и анализ текущего состояния разработки объекта ЮС<sub>2</sub><sup>1</sup> Восточно-Сургутского месторождения. Дается сравнение методов борьбы с АСПО в насосно-компрессорных трубах (НКТ), которые используются на данном месторождении. В результате анализа выявлен наиболее эффективный из используемых методов.

**Ключевые слова:** асфальтосмолопарафиновые отложения, методы борьбы с АСПО, широкая фракция лёгких углеводородов, скребкования передвижным скребком, бензин газовый стабильный

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.194-204>

УДК 622.276.76

## ПРИМЕНЕНИЕ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПАВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА СКВАЖИН

Хаярова Д.Р., Маннанов И.И.

ГБОУ ВО «Альметьевский государственный нефтяной институт»

**E-mail: GilDinara14@mail.ru**

**Аннотация.** Технологические операции с применением водных растворов ПАВ являются обязательными элементами значительного количества технологий эксплуатации и ремонта скважин. В настоящее время известны результаты исследований по применению водных растворов ПАВ для регулирования фазовых и энергетических взаимодействий в процессах бурения скважин, вскрытия продуктивных пластов, повышения нефтеизвлечения, обработки призабойной зоны пласта добывающих и нагнетательных скважин, подготовки нефти, борьбы с коррозией подземного оборудования, ингибирования органических отложений.

В современных условиях актуальность приобретает повышение эффективности применения водных растворов ПАВ для удаления органических отложений, формирующихся при эксплуатации скважин.

В работе представлены результаты анализа применения водных растворов ПАВ на промысловых объектах ПАО «Татнефть». Проведено изучение условий выполнения промывки с точки зрения гидродинамики процесса, в частности, значений давления в начале промывки и при окончании промывки. Выявлены основные факторы, определяющие эффективность применения промывок скважин.

**Ключевые слова:** *промывочные жидкости, водный раствор, поверхностно-активные вещества, давление, глубиннонасосное оборудование, эффективность*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.205-216>

УДК 665.7.035

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПОЛИМЕРНЫХ ДОБАВОК ПРИ ТРУБОПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ УГЛЕВОДОРОДОВ**

**Дусметова Г.И., Харитонов Е.В., Бурова Г.О., Байбекова Л.Р., Шарифуллин А.В.**

Казанский национальный исследовательский технологический университет

**E-mail: [kharitonov.eve@list.ru](mailto:kharitonov.eve@list.ru)**

**Аннотация.** Разработана методика сравнительной оценки эффективности действия противотурбулентных присадок. Проведены результаты исследования разработанной присадки NAVA, и промышленно-применяемых присадок на увеличение пропускной способности нефтей и нефтяных эмульсий НГДУ «Азнакаевнефть» с водосодержанием от 10 до 40 %. Обнаружено, что с увеличением водосодержания происходит снижение эффективности присадки Baker Hughes по отношению присадок серии NAVA. Присадка NAVA была приготовлена путем компаундирования низкомолекулярных полимеров и ПАВ при добавке наночастиц оксида алюминия.

**Ключевые слова:** *нефтяная эмульсия, транспорт, противотурбулентная присадка, лабораторная установка, программа*



DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.217-229>

УДК 665.612.2

## ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА В РОССИИ

Долгих С.А., Мирзаев О.О.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт геологии и  
нефтегазовых технологий

**E-mail: [dolgh\\_s\\_a@mail.ru](mailto:dolgh_s_a@mail.ru)**

**Аннотация.** В работе рассматриваются актуальные проблемы по утилизации попутного нефтяного газа в Российской Федерации. Представлены разработанные технологии для химической переработки газообразных углеводородов в ценные жидкие продукты с использованием каталитических систем и барьерного электрического разряда. Показаны возможные области применения и перспективы развития технологии прямой конверсии углеводородных газов в жидкие, способы полезного использования попутного газа и снижения загрязнения окружающей атмосферы.

**Ключевые слова:** попутный нефтяной газ, переработка, утилизация

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.230-242>

УДК 004.9:622.279.012

## РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОВЫМ ПРОМЫСЛОМ

Поспелова Т.А., Стрекалов А.В., Князев С.М., Харитонов А.Н.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

**E-mail: [smknyazev@tnnc.rosneft.ru](mailto:smknyazev@tnnc.rosneft.ru)**

**Аннотация.** В данной статье раскрывается понятие цифровой двойник газового промысла в контексте его применения для управления добычей. Рассматриваются проблемы реализации цифрового двойника на основе детерминированной физико-математической модели. Приводится описание основной системы уравнений и общие принципы ее построения. Предлагается инкапсулировать математические регуляторы для ограничения расходов потоков в ключевых элементах системы.

**Ключевые слова:** цифровой двойник, детерминированная математическая модель

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.1.243-256>

УДК 628.8

**ОПТИМИЗАЦИЯ МИКРОКЛИМАТА В ЛАБОРАТОРИЯХ «ЦЕНТРА  
ИССЛЕДОВАНИЙ КЕРНА»**

**Тарасов Д.В.**

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

**E-mail: [dvtarasov@tnnc.rosneft.ru](mailto:dvtarasov@tnnc.rosneft.ru)**

**Аннотация.** В работе представлено описание системы диспетчерского управления и сбора данных с инженерного оборудования «Центра исследований керна», созданной для оперативного и эффективного управления инженерными системами здания с целью оптимизации микроклимата в лабораториях.

**Ключевые слова:** микроклимат, воздухообмен, вентиляция, диспетчерское управление, программно-технический комплекс