

DOI 10.25689/NP.2018.3.1-17

УДК 553.98.048 + 004.9:55

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДСЧЕТНОГО ОБЪЕКТА МЕТОДОМ
МОНТЕ-КАРЛО В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ
ROXAR RMS UNCERTAINTY**

¹Хисамов Р.С., ²Сафаров А.Ф., ²Калимуллин А.М., ²Дрягалкина А.А.

¹ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина

²Институт «ТатНИПИнефть»

E-mail: kalimullinam@tatnipi.ru

Аннотация. На сегодняшний день в нефтегазовой отрасли существует большое количество различных классификаций запасов и ресурсов углеводородного сырья, каждая из которых имеет свои преимущества и недостатки. Данная работа включает в себя анализ, сравнение, а также возможности сопоставления полученных результатов на первый взгляд, казалось бы, совершенно разных методик подхода к оценке запасов и ресурсов углеводородов.

Цель работы заключается в рассмотрении особенностей подсчета запасов углеводородов разными методами и изучение возможности и целесообразности применения вероятностного метода при аудите запасов. Запасы нефти были подсчитаны объемным методом на основе геологической модели залежи, построенной с применением программного комплекса IRAP RMS. Вариативность подсчетных параметров задавалась в модуле «Uncertainty», с помощью которого можно построить геологическую модель с равновероятными реализациями, имея недостаточный объем данных по основным характеристикам месторождения.

При расчете неопределенности дисперсия по значениям задавалась для следующих параметров: уровня водонефтяного контакта, пересчетного коэффициента, коэффициентов пористости и водонасыщенности. После

вычислений и перебора возможных реализаций в пределах заданных параметров программа сгенерировала результат в виде трех значений запасов: P10 (вероятные), P50 (возможные), P90 (доказанные). Для сравнения результатов подсчета запасов использованы результирующие карты нефтенасыщенных толщин, с помощью которых возможно проследить распределение геологических запасов.

На основе проведенного исследования выявлено, что на конечный результат в распределении доли коллектора и основных параметров формулы объемного метода влияют входные данные и различный подход в построении 3D геологической модели. Для корректной цифры запасов (ресурсов) углеводородов необходимо использовать многовариантное распределение подсчетных параметров в геологическом пространстве рассматриваемого объекта.

Ключевые слова: риск, вероятностно-статистическая оценка, метод Монте-Карло, классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов (КЗ РФ-2013 г.), система управления запасами и ресурсами жидких, газообразных и твердых углеводородов (SPE-PRMS), сравнение отечественных и международных классификаций подсчета запасов

DOI 10.25689/NP.2018.3.18-30

УДК 622.276.031.011.43:519.2

**УЛУЧШЕННЫЙ АЛГОРИТМ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ЕДИНИЦ
ПОТОКА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННО-
ЕМКОСТНЫХ СВОЙСТВ КОЛЛЕКТОРА В СКВАЖИНАХ,
НЕ ОХАРАКТЕРИЗОВАННЫХ КЕРНОМ**

Борисов В.Г.

ООО «Тюменский Нефтяной Научный Центр»

E-mail: VGBorisov@tnc.rosneft.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрен усовершенствованный алгоритм применения метода единиц потока, обладающий повышенной предсказательной способностью в сравнении его классическим вариантом. В статье рассмотрено, почему применение метода единиц потока в классической форме может возвращать неправильный результат. Доказывается, что практически любая выборка замеров пористости и проницаемости на керне, сделанная только по одному отдельно взятому месторождению, будет непредставительной. В противовес, использование глобальных классов качества позволяет свести уровень ошибки при оценке фильтрационно-емкостных свойств коллектора (ФЕСК) до минимума. Результаты продемонстрированы на примере одном из месторождений Западной Сибири, где использование нового алгоритма привело к положительным результатам.

Ключевые слова: HFU, FZI, качество коллектора, единицы потока.

DOI 10.25689/NP.2018.3.31-43

УДК 622.276.031.011.43

**РАСЧЕТ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОРОД БАЖЕНО-
АБАЛАКСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПРОГНОЗА ЗОН
ТРЕЩИНОВАТОСТИ**

¹Красников А.А., ¹Меликов Р.Ф., ¹Павлов В.А., ¹Субботин М.Д.,
²Емельянов Д.В., ²Ахмадишин А.Т.

¹ООО «Тюменский нефтяной научный центр»,

²АО «РН-Няганьнефтегаз»

E-mail: aakrasnikov2@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. На основе данных специальных комплексов ГИС, результатов лабораторных исследований керна для скважин Ем-Еговского месторождения создана модель геомеханических свойств горных пород бажено-абалакского комплекса (БАК), рассчитано их напряженное состояние, определен индекс хрупкости. Построена псевдо 3D-модель распределения индекса хрупкости в интервале БАК Ем-Еговского месторождения.

Ключевые слова: геомеханические свойства пород, индекс хрупкости, зоны трещиноватости

DOI 10.25689/NP.2018.3.44-51

УДК 622.276.66

**УЧЕТ ВЛИЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГРП НА ПРИМЕРЕ НОВО-ПОКУРСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

¹Зейгман Ю.В., ²Нургалиев Р.З., ³Хисамутдинов Н.И.,

³Гильманова Р.Х., ³Махмутов А.А.

¹Уфимский государственный нефтяной технический университет,

²Альметьевский государственный нефтяной институт,

³ООО НПО «Нефтегазтехнология»

E-mail: Makhmutov_AA@npong.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности ГРП в пределах Ново-Покурского месторождения. Показаны геологические факторы, существенно влияющие на эффективность ГРП.

Ключевые слова: гидроразрыв пласта, прирост нефти, локальная структура, послойная неоднородность

DOI 10.25689/NP.2018.3.52-63

УДК 622.279.74

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОЙ ДЕПРЕССИИ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПЕСКОПРОЯВЛЕНИЯ ГАЗОНАСЫЩЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ СЕНОМАНСКИХ ЗАЛЕЖЕЙ

¹Субботин М.Д., ¹Меликов Р.Ф., ¹Павлов В.А., ¹Пташный А.В.,

¹Кудымов А.Ю., ¹Юшков А.Ю., ²Королев А.Ю., ²Ягудин Р.А.

¹ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

²ООО «Кынско-Часельское нефтегаз»

E-mail: mdsubbotin@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. В статье представлен подход для количественной оценки безопасной депрессии на пласт для минимизации ущерба от пескопроявления на примере газонасыщенного интервала сеноманских залежей.

В результате совместной работы структурных подразделений ООО «ТННЦ» (ЭС, УНТР, ЦИК) разработана методика проведения тестов на толстостенных цилиндрах, интерпретация и внедрение результатов лабораторных экспериментов в процесс геомеханического моделирования.

Произведен анализ чувствительности величины безопасной депрессии от входных параметров: размера зерен песчаника, прочности пород и напряжений, геометрии ствола скважины и размера ячеек фильтров системы заканчивания горизонтальных скважин.

Предложены рекомендации по оптимизации длины горизонтальной части ствола скважины и параметров хвостовика, забойным давлениям для минимизации рисков полного разрушения ствола скважины и выноса твердой фазы.

Ключевые слова: разработка газовых месторождений, геомеханическое моделирование, пескопроявление, толстостенный цилиндр, безопасная депрессия.

DOI 10.25689/NP.2018.3.64-80

УДК 622.276.43

**АНАЛИЗ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ
ППД ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПЯТИ БЛОКОВ ВОСТОЧНО-
ЛЕНИНОГОРСКОЙ ПЛОЩАДИ РОМАШКИНСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ПОЗДНЕЙ СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

¹Рахмаев Л.Г., ²Низаев Р.Х., ³Гуторов Ю.А.

¹НГДУ «Азнакаевскнефть», ²Институт «ТатНИПИнефть»

³РКНТЦ «Нефтяная долина»,

E-mail: azn09sg@tatneft.ru

Аннотация. В статье описывается новый метод диагностики эффективности системы ППД, которая применяется на пяти блоках Восточно-Лениногорской площади НГДУ «Азнакаевскнефть». При этом в качестве критерия эффективности системы ППД предлагается принять величину расхождения между проектным и текущим КИН по каждому блоку в отдельности на конкретный период его эксплуатации. В качестве определяющих показателей эффективности системы ППД предлагается применить значения трёх коэффициентов: эффективности закачки (КЭЗ), использования воды (КИВ) и промывки (КПР). В работе в качестве проблемных блоков выделяется третий и пятый, по которым величина расхождения КИН является максимальной и далее делается попытка объяснить полученный результат особенностями поведения корреляционно-статистических зависимостей между КЭЗ, КИВ и ФЭС продуктивных пластов и уровня компенсации отбора закачкой для всех пяти блоков Восточно-Лениногорской площади Ромашкинского месторождения.

Выполненный авторами анализ этих зависимостей показал, что они могут быть использованы в качестве диагностических критериев

эффективности системы ППД при эксплуатации каждого из пяти блоков Восточно-Ленинградской площади Ромашкинского месторождения.

***Ключевые слова:** система ППД, поддержание пластового давления, закачка, КИН, коэффициент эффективности закачки, коэффициент использования воды, коэффициент промывки, отбор-закачка, техногенный ГРП.*

DOI 10.25689/NP.2018.3.81-95

УДК 622.276.5:553.984

**МЕТОД ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ СВЕРХВЯЗКИХ НЕФТЕЙ.
ЦИКЛИЧЕСКИЕ ЗАКАЧКИ КОМПОЗИЦИОННОГО
РАСТВОРИТЕЛЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТОНКИХ ПРОДУКТИВНЫХ
ПЛАСТОВ**

Борисова Ю.Ю., Борисов Д.Н., Якубов М.Р.

ИОФХ им. А.Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН

E-mail: uborisova@gmail.com

Аннотация. В работе осуществлено физическое моделирование вытеснения сверхвязкой нефти из пористой среды. Исследован вариант циклических закачек композиционного растворителя. В качестве базового растворителя использован побочный продукт процесса каталитического риформинга, состав которого представлен в основном легкими насыщенными углеводородами. Осуществлен подбор ингибитора выпадения асфальтенов и минимальной доли в составе вытесняющего растворителя. Оценено влияние нефтенасыщенности, водонасыщенности и времени выдерживания растворителя в модели пласта на скорость вытеснения нефти и величину конечного нефтеизвлечения.

Ключевые слова: *сверхвязкая нефть, углеводородные растворители, алканы, моделирование, нефтевытеснение.*

DOI 10.25689/NP.2018.3.96-105

УДК 622.245.67

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ СКВАЖИН СНИЖЕНИЕМ КОНТРАКЦИИ ЦЕМЕНТНОГО РАСТВОРА

¹Платицын И.Е., ²Токунова Э.Ф.

¹ООО НФ РН Бурение

²Уфимский государственный нефтяной технический университет

E-mail: ivanplatitsyn@mail.ru

Аннотация: Одна из актуальных проблем на сегодняшний день, это обеспечение высокого качества крепления скважин. Одной из причин отсутствия высокого качества крепления скважины является контракция, которая несет ряд негативных явлений при тампонажных работах. К ним относятся всасывание пластовых флюидов из окружающей среды в результате развития вакуума в поровой системе цементного камня, обезвоживание остатков глинистого раствора на непроницаемых породах и металле обсадных труб, твердения камня в межколонном пространстве или против непроницаемых пород может привести к усадке цементного камня, а это в свою очередь к образованию каналов по всему объему цементного камня и др. Контракция это явление уменьшения суммарного объема системы в химических или физических процессах.

Целью статьи было исследовать контракцию, изучить виды контракции, характер поведения интенсивность усадки во времени, изучить имеющиеся методы борьбы, получить новый эффективный метод борьбы, способный исключить контракцию либо минимизировать её.

Рассматривается борьба с двумя видами контракции: молекулярной и физической. Предложенный метод борьбы основывается на идеи компенсации объема выделяющимся газом в процессе твердения. Для борьбы с контракцией подобран комплекс добавок. Основной добавкой является газвыделяющая добавка алюминиевая пудра. Алюминиевая пудра способно равномерно распределяться по всему объему, а при

взаимодействии со щелочной средой выделять кислород. Скорость выделения кислорода намного больше скорости усадки, так же кислород начинает выделяться сразу, а для подавления контракции он необходим через промежуток времени, когда тампонажный раствор будет находиться в затрубном пространстве и начнется процесс твердения. В связи с этим теоретически и практически были подобраны добавки замедляющие выделения кислорода и способные создать необходимый инкубационный период для алюминиевой пудры. При подборе добавок и экспериментальном исследовании был получен синергетический эффект, который позволил достичь желаемого результата.

***Ключевые слова:** Контракция; отрицательная контракция; адсорбция; газвыделяющая добавка; тампонажный раствор; ксонолит; гидратации; цемент.*

DOI 10.25689/NP.2018.3.106-116

УДК 622.245.1

**УМЕНЬШЕНИЕ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ БУРЕНИИ И
ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН, ИСПОЛЬЗУЯ
РАСШИРЯЕМЫЕ ПРОФИЛЬНЫЕ ТРУБЫ**

¹Абдрахманов Г.С, ¹Ахмадишин Ф.Ф., ¹Филиппов В.П., ¹Львова И.В.,

¹Вильданов Н.Н., ²Тимкин Н.Я., ³Залятдинов А.А.

¹Институт ТатНИПИнефть, ²ООО «Перекрыватель»,

³НП ООО «Горизонт»

E-mail: AbdrakhmanovGS@tatnipi.ru

Аннотация. В статье приведены возможные варианты применения расширяемых профильных труб для уменьшения осложнений в процессе бурения и эксплуатации скважин, а также результаты модернизации некоторых узлов оборудования для снижения затрат времени при локальном креплении стенок скважины.

Установлен мировой рекорд перекрытия зоны поглощения бурового раствора расширяемой летучкой длиной 70,6 м за 22 часа без уменьшения диаметра скважины и без цементирования.

Ключевые слова: *профильный перекрыватель, пуансоны, посадочная головка, данные стендовых испытаний, резьбовые соединения профильных труб, усилия раздачи резьб и посадочной головки.*

DOI 10.25689/NP.2018.3.117-126

УДК 622.24.053

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ЭЛЕМЕНТА ДИНАМИЧЕСКОЙ КОМПОНОВКИ НИЗА БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ

¹Хузина Л.Б., ¹Шайхутдинова А.Ф., ²Габзалилова А.Х.

¹Альметьевский государственный нефтяной институт

²Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском

E-mail: alia.ingener@mail.ru

Аннотация. Как показывают многочисленные исследования и опыт бурения, значительного улучшения показателей бурения можно добиться путем наложения динамических нагрузок на породоразрушающий инструмент при сохранении его непрерывного контакта с забоем.

Авторами разработана схема динамической компоновки низа бурильной колонны, позволяющая сочетать статическую нагрузку на долото с динамическим импульсом. В качестве динамически активного участка в компоновке применяется наддолотный осциллятор-турбулизатор, разработанный на кафедре «Бурение нефтяных и газовых скважин» Альметьевского государственного нефтяного института.

В статье рассматриваются результаты теоретических исследований осциллятора-турбулизатора с применением программы Mathcad. Получено уравнение динамики клапана осциллятора-турбулизатора, позволяющее оценить влияние плотности, вязкости, расхода промывочной жидкости, а также инерционных свойств клапана на амплитуду и частоту колебаний.

Ключевые слова: динамическая компоновка низа бурильной колонны, осциллятор - турбулизатор, теоретические исследования, расход, плотность, вязкость, частота, амплитуда.

DOI 10.25689/NP.2018.3.127-141

УДК 622.245.422

ДИСПЕРСНОЕ АРМИРОВАНИЕ ОБЛЕГЧЕННЫХ ЦЕМЕНТОВ

Бекбаев А.А., Агзамов Ф.А., Комлева С.Ф.

Уфимский государственный нефтяной технический университет

E-mail: arstan.bekbaev@gmail.com

Аннотация. Несмотря на широкое применение при строительстве скважин облегченные тампонажные материалы не могут обеспечить необходимое качество крепи скважин. Во многом это связано, с тем, что наиболее распространенным способом облегчения цементных растворов является повышение начального водосодержания растворов (водоцементного отношения), приводящее к ухудшению основных свойств раствора и получаемого цементного камня. Применение расширяющихся цементов, содержащих добавки, увеличивающиеся в объеме при взаимодействии с водой и деформирующие цементную матрицу, повышает сцепление цементного камня с ограничивающими поверхностями, но в облегченных тампонажных растворах эффективность работы расширяющейся добавки существенно снижается. Ввод армирующих добавок в облегченный тампонажный раствор, повышает эффективность расширяющих добавок, повышает удароустойчивость получаемого камня и улучшает герметичность затрубного пространства.

Исследований проводился на современных приборах, соответствующих стандартам API (American Petroleum Institute), ISO 10426 и ГОСТ 1581-96.

В качестве облегчающих добавок применялись стеклянные микросферы (СМС), диаметром 30 мкм, алюмосиликатные полые микросферы (АСПМ) диаметром 50-300 мкм, пеностекло (ПС) с размером частиц 200-500 мкм. В качестве расширяющей добавки (РД) использована добавка ДР-50, работающая на основе оксидного расширения.

Увеличение В/Ц всегда снижает коэффициент линейного расширения (КЛР).

Фибра любого типа оказывает усиливающее влияние на расширение цементных растворов, наилучшие результаты получены при добавлении полипропиленового волокна. Применение пеностекла показало лучшие значения КЛР по сравнению с другими облегчающими добавками.

Наилучшие результаты при оценке удароустойчивости получены с добавкой базальтовой фибры.

Использование различных армирующих добавок к тампонажному раствору оказывает влияние на устойчивость цементного камня к динамическим нагрузкам. При этом добавка в количестве до 0,5 % любого типа волокна не оказывает отрицательного влияния на подвижность цементных растворов.

***Ключевые слова:** тампонажный раствор, фиброволокно, базальтовая фибра, микросферы, расширение, коэффициент линейного расширения, строительство скважин*