

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.1-20>

EDN BRXWGH

УДК 553.98:551.762 (575.16/.192)

Юрские терригенные отложения Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона – резерв поиска нефти и газа

¹Шоймуротов Т.Х., ²Умаров Ш.А., ³Хакимзянов И.Н., ⁴Гафуров Ш.О.

¹ГУ «ИГИРНИГМ» Госкомгеологии Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

²Навоийское отделение Академии наук Республики Узбекистан, Навои, Узбекистан

³Институт «ТатНИПИнефть», Бугульма, Россия

⁴Ташкентский Государственный Технический Университет, Ташкент, Узбекистан

E-mail: shakhumarov@gmail.com

Аннотация. В данной статье исследованы геолого-геофизические предпосылки нефтегазоносности юрских терригенных отложений Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона. Изучено литолого-стратиграфическое расчленение отложений терригенной формации, фациальные условия осадконакопления по разрезу и пространству, а также характер распределения толщин и размещения продуктивных горизонтов. Обнаружены зоны развития русловых песчаных отложений с хорошими коллекторскими свойствами и выделены участки, где предполагается наличие ловушек, связанных с антиклинальными структурами, а также выклиниванием отдельных горизонтов с песчаными барами.

На основании проведенного анализа и обобщения результатов геолого-геофизических, литолого-фациальных и гидрогеологических исследований в пределах исследуемой территории выявлены участки, наиболее характерные с точки зрения аккумуляции углеводородов в разнообразных ловушках, связанные с тектоническими и литологическими экранами – благоприятными зонами для скопления и сохранения УВ залежей.

В заключение, приведены соответствующие выводы с оценкой перспектив нефтегазоносности юрских терригенных отложений исследуемой территории и даются конкретные рекомендации для проведения дальнейших поисково-разведочных работ.

Ключевые слова: *терригенная формация, регион, прогиб, площадь, структура, разрез, скважина, горизонт, ловушка, углеводород, отложения, коллектор, миграция*

Для цитирования: Шоймуротов Т.Х., Умаров Ш.А., Хакимзянов И.Н., Гафуров Ш.О. Юрские терригенные отложения Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона – резерв поиска нефти и газа // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С.1-20. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.1-20>. - EDN BRXWGH

Потенциал получения бессернистого газа из продуктивных горизонтов меловых отложений Узбекистана

¹Хабибуллаев С.С., ²Умаров Ш.А., ²Мирзаев А.У., ³Хакимзянов И.Н.

¹Министерство Геологии Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

²Навоийское отделение Академии наук Республики Узбекистан,
Навои, Узбекистан

³Институт «ТатНИПИнефть», Бузульма, Россия

E-mail: saidoas@yandex.ru

Аннотация. Настоящая статья посвящена научным исследованиям в сфере добычи на горизонтах вышележащих над продуктивными, которые считаются сложными, затратными и не всегда позволяют получить искомый результат. При постановке задач и определении перспектив исследований промышленные предприятия не проявляют должного внимания и интереса к научным разработкам НИИ, в связи с привычными взглядами и навыками работы, а также нежеланием работать по новым инновационным методикам и технологиям. В том числе, и в нефтегазовой сфере. Предложения по геологическому моделированию предлагаемых продуктивных горизонтов часто не находят поддержки у производственных структур. В связи с этим, в период стремительного роста и применения информационно-коммуникационных технологий и цифровизации, вопреки устаревшим взглядам необходимо переходить на прогнозное планирование и вести научные исследования по геологическому моделированию данных процессов, используя современное программное обеспечение и возможности космического мониторинга. Это позволит решать многовариантные задачи с минимальными трудовыми и финансовыми затратами. Создание так называемого «цифрового двойника» или «цифровых клонов» для аналитических работ, а также выработка наиболее оптимального варианта решения задачи не всегда и сразу даёт желаемого результата. Также существует необходимость в подготовке научных рекомендаций по разработке цифровых технологий. При этом одним из главных аргументов является «диверсификация производства», где «прибыль» должна быть основой геологоразведочного производства, влияющим на развитие и восполнение минерально-сырьевой базы страны. Основными факторами для такого развития должны служить знания, профессионализм и мастерство ученых научно-исследовательских центров, геологов-производственников, а также их компетенция по стратегическому планированию, накопленный опыт и получение навыков на современном оборудовании, программном обеспечении с целью реализации фундаментальных, прикладных и инновационных проектов. Все вышеизложенное отражает актуальность избранной темы исследования. С учётом этого авторами данной статьи поставлены цели и задачи, выполнены научные исследования, получены результаты с целью определения перспектив разработки продуктивных меловых отложений. Исследуемые отложения на сегодняшний день в качестве объекта исследования находятся на уровне выше тех горизонтов, которые эксплуатируются в промышленном масштабе. Существование запасов бессернистого или с малым количеством сульфидных примесей газа в недрах земли страны создают новые возможности для диверсификации производства и эксплуатации с соответствующей инфраструктурой на объектах планирования и определяют перспективу проведения дальнейших геологоразведочных работ.

Ключевые слова: диверсификация, бессернистый газ, сульфидная примесь, площадь, структура, разрез, скважина, горизонт, углеводород, меловые отложения, Бухаро-Хивинский нефтегазоносный регион, коллектор, миграция

Для цитирования: Хабибуллаев С.С., Умаров Ш.А., Мирзаев А.У., Хакимзянов И.Н. Потенциал получения бессернистого газа из продуктивных горизонтов меловых отложений Узбекистана // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С.21-46. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.21-46>. - EDN EBMKSG

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.47-66>

EDN FVLRR1

УДК 556.3:553.98

Строение и условия формирования резервуаров нефти и газа в триасовых отложениях Южного Мангышлака

Попков В.И., Ларичев В.В., Попков И.В.

Кубанский государственный университет (КубГУ), Краснодар, Россия

E-mail: geoskubsu@mail.ru

Аннотация. Изучение строения резервуаров углеводородов и гидрогеологических особенностей триасового разреза Южно-Мангышлакской нефтегазоносной области показало, что в отличие от перекрывающих отложений платформенного чехла они обладают рядом характерных черт, позволяющих говорить об особых гидрогеохимических и гидродинамических условиях этих комплексов, определяемых, прежде всего, вторичным характером их фильтрационно-емкостных свойств. Водонасыщенность матрицы пород, очаговый характер развития вторичных коллекторов на фоне крайне низкой проницаемости окружающих толщ делают невозможным развитие элизионных потоков. Это обуславливает высокую чувствительность нижнего этажа к различным компрессионным процессам, в том числе обусловленным вторжением глубинных высокоэнергетичных флюидных потоков. Инъекция флюидов сопровождается разуплотнением низкопроницаемых толщ, образованием дополнительных трещин, формированием вторичных пустот метасоматического происхождения. В результате образуются вторичные резервуары сложной морфологии, заполняемые углеводородами. Совпадение в плане гидрогеохимических и гидродинамических аномалий, участков вторичных коллекторов с отчетливыми следами метасоматоза и связанными с ними скоплениями нефти и газа свидетельствуют об их генетической взаимосвязи.

Строение резервуаров нефти и газа, а также сопутствующих им гидрогеологических аномалий рассмотрено на примере хорошо изученных триасовых месторождений углеводородов Южного Мангышлака.

Ключевые слова: *триас, литология, гидрохимические и гидродинамические аномалии, глубинные флюиды, резервуары*

Для цитирования: Попков В.И., Ларичев В.В., Попков И.В. Строение и условия формирования резервуаров нефти и газа в триасовых отложениях Южного Мангышлака // Нефтяная провинция.-2023.- №2(34).-С.47-66. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.47-66>. - EDN FVLRR1

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.67-84>

EDN GPOBQX

УДК 550.8.013

Особенности геологического моделирования шельфовых резервуаров Сургутского района: оценка запасов, ранжирование фаций

¹Лаптей А.Г., ²Дручин В.С., ²Доценко А.С.

¹ «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, Россия

² Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть», Тюмень, Россия

E-mail: Anastasia1608@mail.ru

Аннотация. Многие месторождения Сургутского нефтегазоносного района находятся на поздних стадиях разработки. Однако, не всегда оценка запасов углеводородов является достоверной, а геолого-технологические мероприятия по извлечению нефти (ГТМ) показывают свою эффективность. Связано это с подходами к геологическому моделированию резервуаров и осложняющими факторами для проведения целевых ГТМ (высокая разбуренность и выработанность запасов).

В связи с этим возникает необходимость точной оценки запасов углеводородов; локализации остаточных запасов по площади и оценки успешности проведения ГТМ, что может быть решено с помощью ранжирования фаций.

В работе продемонстрирована оценка запасов углеводородного сырья с использованием коэффициента слоистой глинистости; проведено ранжирование фаций по нефтенасыщенным толщинам, фильтрационно-емкостным свойствам, начальным дебитам нефти; накопленной добыче на скважину.

Результаты моделирования показали, что использование параметра слоистой глинистости приводит к существенному уточнению запасов. Результаты ранжирования фаций показали, что ГТМ рекомендуется проводить в зонах развития фаций I-II-ого рангов при наличии в них остаточных запасов.

Ключевые слова: *нефть, фации, слоистая глинистость, запасы, дебит, добыча*

Для цитирования: Лаптей А.Г., Дручин В.С., Доценко А.С. Особенности геологического моделирования шельфовых резервуаров Сургутского района: оценка запасов, ранжирование фаций // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С.67-84. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.67-84>. - EDN GPOBQX

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.85-96>

EDN IVBULM

УДК 622.276.031.011.43

Влияние флюида насыщения на упруго-прочностные свойства горных пород меловых отложений на примере объектов АО «Сибнефтегаз»

¹Субботин М.Д., ¹Павлов В.А., ¹Королев Д.О., ¹Кудымов А.Ю.,

²Манторов А.Н., ²Скоробогач М.А.

¹ООО «Тюменский Нефтяной Научный Центр», Тюмень, Россия

²АО «Сибнефтегаз», Новый Уренгой, Россия

E-mail: mdsubbotin@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Множество исследований последних лет демонстрируют значительное влияние типа насыщающего флюида на упруго-прочностные свойства горных пород [1-8]. Основной проблематикой подобных исследований является небольшая статистика по количеству экспериментов и ограниченность последующего использования полученных результатов.

В данной работе рассмотрены исследования, направленные на изучение изменения упруго-прочностных свойств горных пород от изменения насыщающего флюида для различных типов меловых отложений и возможные способы применения полученных результатов для решения конкретных производственных задач. Исходя из опыта разработки сеноманских газонасыщенных отложений, при планировании вовлечения нижнемеловых отложений, наиболее актуальными вопросами для АО «Сибнефтегаз» является прогноз безопасной депрессии в различных отложениях и процесс их преждевременного обводнения.

По результатам исследований выявлено, что образцы керн нижнемеловых отложений подвержены влиянию флюида насыщения на упруго-прочностные свойства горных пород, но в меньшей степени, чем сеноманских [1-3].

Сохранение тенденции изменения упруго-прочностных свойств горных пород, в т.ч. с низким содержанием глинистых минералов, свидетельствует о необходимости дальнейшего развития исследований в этом направлении.

Ключевые слова: лабораторные исследования керн, геомеханика, упруго-прочностные свойства, модуль Юнга, прочность при одноосном сжатии, угол внутреннего трения, прочность толстостенных цилиндров

Для цитирования: Субботин М.Д., Павлов В.А., Королев Д.О., Кудымов А.Ю., Манторов А.Н., Скоробогач М.А. Влияние флюида насыщения на упруго-прочностные свойства горных пород меловых отложений на примере объектов АО «Сибнефтегаз» // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С.85-96. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.85-96>. - EDN IVBULM

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.97-115>

EDN KFNLTR

УДК 622.276.5.001.5

Проблема определения характера насыщения в скважинах, пробуренных в процессе эксплуатации залежи

^{1,2}Махмутов Б.Т., ^{1,3}Низаев Р.Х., ^{1,2}Федотов М.В., ^{1,2}Хасанов Р.Р., ²Дехтярев
В.А., ²Мусаллямов И.А.

¹Альметьевский государственный нефтяной институт (АГНИ), Альметьевск, Россия

²Центр технологического развития ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина,
Альметьевск, Россия

E-mail: mahmutov.b@yandex.ru

Аннотация. В процессе разработки месторождений углеводородов уточняются сведения о геологическом строении залежей. В то же время, меняется само состояние залежей в результате выработки запасов. Скважины, пробуренные на второй и последующих стадиях разработки, вскрывают пласты с отличным от начального состояния нефтенасыщением. Учитывая при этом возможную погрешность измерения глубин при больших удлинениях наклонно-направленных эксплуатационных скважин, возникает неопределенность положения абсолютной отметки кровли пласта, что в конечном счете приводит к неопределенности распределения остаточных запасов. При построении геолого-гидродинамической модели (ГГДМ) на поздней стадии разработки важно определять не только текущую нефтенасыщенную толщину по данным геофизических исследований скважин (ГИС), пробуренных в процессе эксплуатации залежи, но и достоверно восстанавливать начальные нефтенасыщенные толщины.

В данной работе рассматриваются пути уточнения характера насыщения в скважинах, пробуренных после начала влияния разработки, на основе анализа данных ГИС, промыслово-геофизических исследований (ПГИ) и анализа геологического строения и разработки на стадиях активного влияния разработки.

Ключевые слова: геологическое моделирование, гидродинамическое моделирование, характер насыщения, обводненный коллектор, кривизна ствола, влияние разработки, вытеснение

Для цитирования: Махмутов Б.Т., Низаев Р.Х., Федотов М.В., Хасанов Р.Р., Дехтярев В.А., Мусаллямов И.А. Проблема определения характера насыщения в скважинах, пробуренных в процессе эксплуатации залежи // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С.97-115. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.97-115>. - EDN KFNLTR

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.116-129>

EDN LKOXFE

УДК 622.245.7

Обоснование длин стволов двустволовой скважины с многостадийным гидравлическим разрывом пласта

¹Пызыков В.Ф., ²Сохошко С.К.

¹ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», Когалым, Россия

²Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

E-mail: Vladimir.Pyzykov@lukoil.com

Аннотация. В настоящее время получают распространение горизонтальные скважины сложной конструкции, в частности многостволовые и многозабойные. При этом возникают задачи, связанные с определением длин стволов подобных скважин. Рассматривается разработка двух эксплуатационных объектов горизонтальной двустволовой скважиной, один ствол которых освоен с многостадийным гидравлическим разрывом пласта (МсГРП), другой обсажен фильтром-хвостовиком. Конструкция скважины не предусматривает наличия в стволе пакера, разделяющего эксплуатируемые пласты. В этом случае возникает вопрос равномерного дренирования обоих пластов, что, в свою очередь, ставит задачу определения длин стволов, количество трещин ГРП и их параметров. Уравнение, связывающее параметры обоих стволов, получается из условия равенства темпов отбора текущих запасов обоими стволами. Варьируя длинами стволов, количеством трещин ГРП, можно добиться равенства темпов отбора текущих запасов в зонах дренирования обоих пластов. Приведена и апробирована методика расчета указанных параметров стволов на примере конкретной скважины.

Ключевые слова: *горизонтальная двустволовая скважина, равномерное дренирование, многостадийный гидравлический разрыв пласта, фильтр-хвостовик, темп отбора запасов нефти*

Для цитирования: Пызыков В.Ф., Сохошко С.К. Обоснование длин стволов двустволовой скважины с многостадийным гидравлическим разрывом пласта // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С. 116-129. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.116-129>. - EDN LKOXFE

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.130-136>

EDN EGBFNY

УДК 622.276.6

Масштабирование результатов моделирования ПАВ-полимерного заводнения на керне при переходе на модель месторождения

Минихайров Л.И., Насыбуллин А.В.

Альметьевский государственный нефтяной институт (АГНИ), Альметьевск, Россия

E-mail: minikhairovli@gmail.com

Аннотация. Сегодня все чаще можно встретить работы по проектированию заводнения с применением технологий МУН, в которых на начальных этапах производится воспроизведение фильтрационных экспериментов на 1D моделях, а затем, используя полученные результаты, проводят полноценное гидродинамическое моделирование месторождения или залежи для прогнозирования эффектов от рассматриваемых МУН. Безусловно, моделирование фильтрационных исследований на керне позволяет повысить качество и снизить степень неопределенности задания свойств ПАВ и полимера при гидродинамическом моделировании ПАВ-полимерного заводнения. Однако, в данной работе поднимается вопрос корректности прямого переноса значений свойств ПАВ-полимерного раствора, применяемых для моделирования фильтрационных экспериментов на керне в модели с ячейкой размерами 1 см, на полномасштабную модель месторождения или залежи с размерами ячеек по латерали 50 м.

Ключевые слова: *ПАВ-полимерное заводнение, керн, гидродинамическая модель, лабораторные исследования, фильтрационные эксперименты, масштабирование, капиллярное число*

Для цитирования: Минихайров Л.И., Насыбуллин А.В. Масштабирование результатов моделирования ПАВ-полимерного заводнения на керне при переходе на модель месторождения // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С. 130-136. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.130-136>. - EDN EGBFNY

Планирование размещения проектного фонда горизонтальных скважин в программном комплексе «Epsilon»

¹Маннапов М.И., ¹Емельянов В.В., ²Саттаров Рам.З., ²Шарифуллина М.А.,
²Латифуллин Ф.Ф.

¹СП «Татнефть-Добыча» ПАО «Татнефть», Альметьевск, Россия

²Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть», Бугульма, Россия

E-mail: ramsat@tatnipi.ru

Аннотация. В статье описана методика генерации проектных горизонтальных скважин (ГС), реализованная в программном комплексе «Epsilon» (ПК «Epsilon»).

Расстановка горизонтальных скважин осуществляется последовательно для каждого объекта разработки сверху вниз после генерация «ковра бурения». Условно за траекторию горизонтальной скважины принимается отрезок, соединяющий пару точек, указывающих на расположение ранее сгенерированных вертикальных проектных скважин. Методика генерации проектных ГС включает следующие этапы:

- генерация ГС с учетом допустимости траектории;
- проверка ГС-кандидатов по геолого-физическим критериям;
- проверка экономической рентабельности бурения ГС-кандидатов и сравнение экономических показателей с вариантом бурения только вертикальных скважин;
- возможность расстановки проектных ГС в зонах, где экономически нерентабельно бурить только вертикальные скважины (ВС).

Одной из задач, решаемой в ПК «Epsilon», является генерация «ковра бурения» – поэтапная расстановка на-основе прокси-модели месторождения проектных добывающих точек для бурения по неравномерной сетке, удовлетворяющей технологическим и экономическим ограничениям и имеющей максимально возможную плотность.

Целью данной работы является создание методик и алгоритмов, позволяющих оперативно в автоматизированном режиме выполнять расстановку горизонтальных скважин по объектам Компании, включающим более 240 продуктивных горизонтов 85 месторождений.

Ключевые слова: программный комплекс «Epsilon», прокси-модель, горизонтальная скважина, вертикальная скважина, поэтапное размещение скважин, дебит горизонтальной скважины, удельная площадь, формула Джоши, траектория горизонтального ствола, чистый дисконтированный доход, рентабельность

Для цитирования: Маннапов М.И., Емельянов В.В., Саттаров Рам.З., Шарифуллина М.А., Латифуллин Ф.Ф. Планирование размещения проектного фонда горизонтальных скважин в программном комплексе «Epsilon» // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С. 137-149. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.137-149>. - EDN NHZLJU

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.150-164>

EDN NRHGBX

УДК 622.248.67

Анализ промыслового опыта по зарезке боковых стволов с применением оборудования различных сервисных компаний на объектах ПАО «Татнефть»

¹Насыров А.Л., ¹Мухаметшин А.А., ²Саитбаталов Р.Р., ²Гараева А.Ф.

¹Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть», Бугульма, Россия

²Альметьевский государственный нефтяной институт (АГНИ), Альметьевск, Россия

E-mail: nal@tatnipi.ru

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ техники и технологии вырезания окна в стенке обсадной колонны и зарезки боковых стволов из существующих скважин отечественных и зарубежных сервисных компаний. Выявлены основные недостатки существующих клиньев-отклонителей и фрез для осуществления этой технологической операции и применяемого бурового оборудования, в частности буровых труб большего диаметра и жесткости. Толстостенные бурильные трубы диаметром 89 мм (ТБТ-89), устанавливаемые над фрезерной компоновкой, не позволяют ей отклоняться по направлению желоба клина, вследствие этого происходит фрезерование тела клина, а не стенки обсадной колонны. В нижней части окна накапливаются обломки колонны, которые из-за своей подвижности не позволяют продолжить фрезерование стенки колонны. Для улучшения технологических режимов вырезания окна необходимо применять бурильные трубы меньшего диаметра и жесткости. Даны рекомендации по изменению конструкции клиньев и фрез с целью повышения эффективности технологической операции зарезки боковых стволов, исключения аварийных ситуаций, сокращения спуско-подъемных операций.

Ключевые слова: *фрезерная компоновка, клин-отклонитель, фреза, райбер, желоб клина, якорь, профильная труба, цементный мост, конфигурация окна в обсадной колонне, зарезка бокового ствола, осевая нагрузка*

Для цитирования: Насыров А.Л., Мухаметшин А.А., Саитбаталов Р.Р., Гараева А.Ф. Анализ промыслового опыта по зарезке боковых стволов с применением оборудования различных сервисных компаний на объектах ПАО «Татнефть» // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С. 150-164. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.150-164>. - EDN NRHGBX

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.165-172>

EDN NUCXQL

УДК 622.276.63

**Оценка технологической эффективности циклической
направленной соляно-кислотной обработки
по характеристикам вытеснения
(на примере кизеловского горизонта
Бавлинского месторождения)**

^{1,2}Алексеев В.Э., ²Низаев Р.Х.

¹Альметьевский государственный нефтяной институт (АГНИ), Альметьевск, Россия

²Институт «ТатНИПИнефть», Бугульма, Россия

E-mail: AlekseevViktorEh@tatnipi.ru

Аннотация. В работе приводится анализ применения циклической направленной соляно-кислотной обработки добывающих скважин кизеловского горизонта Бавлинского месторождения. Технологическая эффективность рассматриваемой технологии циклической направленной соляно-кислотной обработки определяется по характеристикам вытеснения Камбарова Г.С., Казакова А.А., Пирвердяна А.М. и Сазонова Б.Ф., на основе прогнозирования базового варианта работы добывающих скважин с проведением корреляционного анализа Пирсона по построенным зависимостям (характеристикам вытеснения) за 12, 9, 6 и 3 месяца до проведения мероприятий по технологии циклической направленной соляно-кислотной обработки на скважинах. Выполненный анализ эффективности циклической направленной соляно-кислотной обработки на добывающих скважинах кизеловского горизонта Бавлинского месторождения показал, что данная технология обеспечивает прирост добычи нефти. На основе проведенной оценки, данная технология рекомендуется для дальнейшего применения. Дополнительная добыча нефти по данной технологии составила 16,4 тыс. тонн, удельная дополнительная добыча в целом – 297,4 тонн на скважину. Наибольшая удельная добыча была получена в 2016 году – 384 т/скв.

Ключевые слова: *циклическая направленная соляно-кислотная обработка, характеристика вытеснения, дополнительная добыча нефти, кизеловский горизонт, геолого-техническое мероприятие, обработка призабойной зоны*

Для цитирования: Алексеев В.Э., Низаев Р.Х. Оценка технологической эффективности циклической направленной соляно-кислотной обработки по характеристикам вытеснения (на примере кизеловского горизонта Бавлинского месторождения) // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С. 165-172. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.165-172>. - EDN NUCXQL

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.173-182>

EDN PWERUP

УДК 622.276.1/4.001.57

Исследование потерь извлекаемых запасов нефти с учетом структурного фазового перехода в нефти в процессе разработки залежей с использованием геолого-гидродинамического моделирования

^{1,2}Низаев Р.Х., ¹Хусаинов В.М., ¹Кабирова А.Х.,

¹Александров Г.В., ³Клийменко Д.В.

¹Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть», Бугульма, Россия

²Альметьевский государственный нефтяной институт (АГНИ), Альметьевск, Россия

³Рок Флоу Динамикс, Москва, Россия

E-mail: nizaev@tatnipi.ru

Аннотация. В статье приводится оценка потери нефти при закачке холодной воды в пласт на участке Нурлатского нефтяного месторождения. При построении фильтрационной модели продуктивных пластов Нурлатского нефтяного месторождения применялся программный комплекс tНавигатор. В зависимости от времени приведено изменение накопленной добычи нефти в скв1832 с началом закачки в пласт воды при различных значениях температуры агента без учета и с учетом процесса гистерезиса относительных фазовых проницаемостей. Представлено изменение накопленной добычи нефти при различных значениях температуры закачиваемой воды в пласт в течение 6 лет.

Ключевые слова: программный комплекс tНавигатор, закачка холодной воды в пласт, оценка потери нефти, распределение нефтенасыщенности, температура структурного фазового перехода нефти, относительные фазовые проницаемости нефти, коэффициент остаточной нефтенасыщенности, коэффициент вытеснения нефтенасыщенности, процесс гистерезиса относительных фазовых проницаемостей

Для цитирования: Низаев Р.Х., Хусаинов В.М., Кабирова А.Х., Александров Г.В., Клийменко Д.В. Исследование потерь извлекаемых запасов нефти с учетом структурного фазового перехода в нефти в процессе разработки залежей с использованием геолого-гидродинамического моделирования // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С. 173-182. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.173-182>. - EDN PWERUP

Процессы внутрипластового горения при закачке воздуха в осложнённые наличием водонасыщенных пропластков залежи нефти

Р.Х. Низаев, И.М. Бакиров, Г.В. Александров

Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть», Бугульма, Россия

E-mail: nizaev@tatnipi.ru

Аннотация. В работе приведены результаты расчетов, полученные с применением термогидродинамического моделирования при закачке воздуха в залежи, содержащие свободную пластовую воду. Представлены показатели накопленной добычи воды в случае закачки воздуха в залежи нефти с различными значениями начальной нефтенасыщенности. Вычислительный эксперимент при закачке большего объема воздуха в пласт, вытеснившего пластовую воду, приводит к тому, что в реакцию с пластовой нефтью вступает большее количество кислорода — увеличивается концентрация кислорода воздуха в зоне реакции. При этом увеличивается скорость протекания реакции взаимодействия кислорода с углеводородами пластовой нефти, процесс низкотемпературного окисления идет более интенсивно. В статье представлено изменение температуры в окрестности нагнетательной скважины при закачке воздуха в залежи пермской системы и терригенные залежи каменноугольной и девонской систем при различных значениях начальной нефтенасыщенности пласта. Обоснован критерий роста пластовой температуры до температуры самовоспламенения с самого начала закачки воздуха в залежи, содержащие свободную пластовую воду.

Ключевые слова: *внутрипластовое горение, темп закачки воздуха, высоковязкая нефть, сверхвязкая нефть, термогидродинамическое моделирование, процесс низкотемпературного окисления, интенсивный рост пластовой температуры, температура самовоспламенения*

Для цитирования: Низаев Р.Х., И.М. Бакиров, Г.В. Александров Процессы внутрипластового горения при закачке воздуха в осложнённые наличием водонасыщенных пропластков залежи нефти // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С. 183-190. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.183-190>. - EDN QUBITA

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.191-207>

EDN SAKYQU

УДК 622.276.66

Факторы снижения информативности тестовых закачек при проведении пропантных ГРП с использованием полимерных жидкостей на водной основе

Кочетков А.В.

ПАО «Татнефть», Альметьевск, Россия

E-mail: KochetkovAV@tatneft.ru

Аннотация. Цель работы – произвести оценку и классификацию неопределенностей, возникающих при проведении и анализе тестовых закачек перед ГРП. Анализ тестовой закачки перед ГРП производится повсеместно, но, как правило, полученные значения принимаются во внимание без привязки к неопределенностям. Существующие технологии ГРП позволяют идентифицировать множество источников неопределенностей, при этом ранее не была предложена система оценки и классификации, направленная на определение точности полученных данных. Неопределенности интерпретации могут быть оценены инженером, выполняющим анализ, но такая оценка носит субъективный характер и трудно поддается измерению. В ходе работы проведен статистический анализ, позволяющий численно оценить уровень неопределенности анализа. Предлагаемое решение включает оценку степени достоверности данных, полученных в результате анализа, что позволяет вносить в параметры основного ГРП уточненные корректировки.

Научная новизна работы заключается в проведении оценки и классификации неопределенностей, оказывающих влияние на результат анализа тестовых закачек перед ГРП. Впервые предложена классификация и применен статистический анализ, направленный непосредственно на оценку степени достоверности данных тестовой закачки, а также предложены метрики, характеризующие достоверность и отклонение данных анализа. В результате предложенный подход позволяет дополнить получаемые при анализе численные значения параметров оценкой их достоверности, в том числе на основе статистических данных.

Ключевые слова: ГРП, тестовая закачка, МиниГРП, Minifrac, Datafrac, ГРП песчаников, оценка условий ГРП, контроль качества ГРП, метрики точности МиниГРП, достоверность МиниГРП, факторы снижения информативности МиниГРП, оценка рисков ГРП, прогноз параметров ГРП, корреляционный анализ

Для цитирования: Кочетков А.В. Факторы снижения информативности тестовых закачек при проведении пропантных ГРП с использованием полимерных жидкостей на водной основе // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С. 191-207. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.191-207>. - EDN SAKYQU

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2. 208-226>

EDN SKWYKH

УДК 622.276.031

Определение эффективности стабилизатора глин в составе жидкости ГРП на образцах керна глинистых терригенных коллекторов на основе фильтрационных исследований

Насыбуллин А.В., Садреева Р.Х., Бурлуцкий Е.А.

Альметьевский государственный нефтяной институт (АГНИ), Альметьевск, Россия

E-mail: roza.hatipovna@yandex.ru

Аннотация.

Актуальность исследований. При проведении ГРП в заглинизированных пластах возникает проблема набухания глин, что приводит к снижению проницаемости горных пород. Необходимо уменьшить влияния пресной воды на глинистую составляющую пласта. Негативное влияние глин может быть снижено использованием специальных реагентов — стабилизаторов глин.

Насыбуллин А.В., Садреева Р.Х., Бурлуцкий Е.А.

Цель исследований: определение эффективности стабилизаторов глин «Х» и «У» на консолидированных образцах керна скважин 1,2,3,4,5 ПАО «Татнефть» в составе жидкости ГРП.

Объект исследований: консолидированные образцы керна со скважин 1,2,3,4,5 ПАО «Татнефть».

Методы исследований: для решения поставленной задачи использовалась фильтрационная установка для высокотемпературных исследований керна ПИК-ОФП/ЭП-К-Т. Проводились испытания 2%, 3%, 4% растворов стабилизаторов глин Х и У, фильтрацией через керновые образцы. Измерялся перепад давления до и после фильтрации растворов стабилизаторов глин и технической воды через консолидированные керновые образцы.

Результаты исследований: дана оценка эффективности стабилизаторов глин Х и У.

Ключевые слова: *керна, стабилизаторы глин, перепад давления, глинистые минералы*

Для цитирования: Насыбуллин А.В., Садреева Р.Х., Бурлуцкий Е.А. Определение эффективности стабилизатора глин в составе жидкости ГРП на образцах керна глинистых терригенных коллекторов на основе фильтрационных исследований // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С. 208-226. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2. 208-226>. - EDN SKWYKH

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2. 227-241>

EDN THLONQ

УДК 622.24.085.2

Разработка техники и технологии для извлечения клиньев-отклонителей из скважины

Насыров А.Л., Мухаметшин А.А.

Институт «ТатНИПИнефть», Бугульма, Россия

E-mail: nal@tatnipi.ru

Аннотация. Одной из важнейших технологических операций при строительстве многозабойных и многоствольных скважин является извлечение клина-отклонителя из скважины по окончании бурения бокового ствола (БС) для открытия прохода в основной ствол для продолжения строительства последующих БС или его эксплуатации. Для захвата и извлечения клина-отклонителя из скважины применяют различные устройства: колокола, овершоты, ловильные крюки (съёмники). Зарубежные и отечественные сервисные компании, осуществляющие изготовление и применение извлекаемых клиньев-отклонителей, разрабатывают свои конструкции съёмников, которые применяются в основном в скважинах с обсадной колонной диаметром 245 мм и больше. С целью усовершенствования этой технологической операции в ТатНИПИнефти предложены, разработаны и внедрены в производство съёмники, позволяющие сигнализировать бурильщику о захвате клина-отклонителя, надёжно фиксировать и прижимать голову клина к стволу съёмника и в безопасном режиме производить его извлечение из скважины. Приведены конкретные примеры применения съёмников в скважинах.

Ключевые слова: *съёмник, ловильный крюк, ловильный колокол, извлекаемый клин-отклонитель, выборка, якорь, буровой шлам, металлические опилки, многозабойная скважина, многоствольная скважина, боковой ствол*

Для цитирования: Насыров А.Л., Мухаметшин А.А. Разработка техники и технологии для извлечения клиньев-отклонителей из скважины // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С. 227-241. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2. 227-241>. - EDN THLONQ

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2. 242-251>

EDN XRRNVU

УДК 622.243.56+622.24.051

Разработка и испытание разбуриваемого долота

Ягафаров А.С., Ахмадишин Ф.Ф.

Институт «ТатНИПИнефть», Бугульма, Россия

E-mail: yas@tatnipi.ru

Аннотация. Известен способ бурения на обсадной колонне с применением бурового башмака, который по достижении заданного интервала не извлекается, а разбуривается. Буровой башмак, как правило, изготавливается из цветного металла в виде монолитного корпуса или из стального корпуса с раздвижными лопастями и внутренней частью, изготовленной из разбуриваемого материала. Испытания опытного бурового башмака с раздвижными лопастями выявили следующие недостатки: несанкционированная активация бурового башмака до сброса шара и выпадение раздвижных лопастей в скважину из кольцевого пространства на забой скважины, а также низкая прочность низкотемпературных припоев для пайки резцов.

В ТатНИПИнефти для изготовления монолитного корпуса долота разбуриваемого типа принято решение использовать черный металл с особыми свойствами. Результаты стендовых и промысловых испытаний подтвердили верность выбранной конструкции и материала долота. Промысловые испытания показали, что скорость разбуривания прямо пропорциональна осевой нагрузке, а процесс разбуривания начинается с удельной нагрузки 25 кг/см². При оптимальной удельной нагрузке 50 кг/см² скорость разбуривания составляет 15 м/ч. Разбуривание производили серийными долотами PDC. Путем подбора материала корпуса долота и разработки оптимально дизайна создана конструкция долота разбуриваемого типа в качестве надежного породоразрушающего инструмента для внедрения технологии бурения, использующей в качестве бурильной колонны обсадную колонну.

Ключевые слова: буровой башмак, разбуриваемое долото, изоляция зон осложнений обсадным бурением, способ бурения на обсадной колонне

Для цитирования: Ягафаров А.С., Ахмадишин Ф.Ф. Разработка и испытание разбуриваемого долота // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С. 242-251. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2. 242-251>. - EDN XRRNVU

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.252-259>

EDN YDEHGG

УДК 331.087

Осмоляемость дизельных фракций в присутствии оксигенатов и их смесей

Годящева М.В., Шарифуллин А.В., Байбекова Л.Р.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет,
Казань, Россия*

E-mail: l_baibekova@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрено эффективное и перспективное использование оксигенатов. Показано, что оксигенаты насыщены кислородом и не содержат серы, что обеспечивает значительное сокращение твердых частиц, оксида углерода (СО) и выбросов углеводородов, используемых в дизельных двигателях. В работе были исследованы характеристики процесса осмоления смесей дизельного топлива со спиртами и эфирами, при процентном содержании добавок от 1 до 5%. Эксперименты проводились на приборе ПОС-77 по методу Бударова.

Ключевые слова: *дизельное топливо, оксигенаты, спирты, эфиры осмоляемость, прокачиваемость*

Для цитирования: Годящева М.В., Шарифуллин А.В., Байбекова Л.Р. Осмоляемость дизельных фракций в присутствии оксигенатов и их смесей // Нефтяная провинция.-2023.-№2(34).-С. 252-259. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2023.2.252-259>. - EDN YDEHGG