

doi:10.25689/NP.2019.3.1-28

УДК 551.24

**ПОЛУВЕКОВОЙ ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН В ИЗУЧЕНИИ РОЛИ
КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА В ФОРМИРОВАНИИ И
ВОЗОБНОВЛЕНИИ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ РЕГИОНОВ**

Муслимов Р.Х.

Казанский (Приволжский) федеральный университет

E-mail: davkaeva@mail.ru

Аннотация. Приводится история изучения кристаллического фундамента (КФ) в РТ, состояния выполнения программы сверхглубокого бурения.

Дается научное обоснование восполнения эксплуатируемых нефтяных и нефтегазовых месторождений за счет подпитки их глубинными углеводородами (УВ) через нефтеподводящие каналы, связывающие глубинный источник УВ с залежами осадочного чехла. Кристаллический фундамент представляет интерес для поисков залежей УВ, но более привлекательна и обоснована его роль как транзитёра для пополнения месторождений осадочного чехла УВ в процессе постоянной дегазации Земли. Для использования этих процессов предлагается принципиально новый подход к построению геологических и геолого-гидродинамических моделей нефтяных месторождений с учетом фундаментальных положений геологической науки о формировании и переформировании залежей нефти и глубинных процессов дегазации Земли.

Обосновываются перспективы разработки «старых» месторождений, находящихся в длительной разработке, расчету КИН с учетом поступления нефти в залежь из глубин недр Земли, необходимости коррекции методов подсчета и аудита запасов, изменения уровней материального баланса, даются научно-практические предложения по учету при подсчете запасов и проектировании разработки фундаментальных положений геологии месторождений.

Показаны дальнейшие перспективы внедрения гидродинамических методов разработки и существенное расширение их за счет открытия процессов подпитки месторождений осадочных бассейнов глубинными углеводородами (УВ) и переформирования залежей на поздней стадии разработки.

Ключевые слова: формирование и переформирование нефтяных и нефтегазовых месторождений, дегазация Земли, кристаллический фундамент, нефтеподводящие каналы (НПК), Северо-Татарский и Южно-Татарский своды (СТС и ЮТС), аномальные и нормальные скважины, углерод, водород, углеводороды, подпитка, воспроизводство УВ, геологические и геолого-гидродинамические модели, гидродинамические методы разработки, инновационные проекты разработки, нетрадиционные углеводороды.

doi:10.25689/NP.2019.3.29-43

УДК 553.98(571.1)

**ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПЛАСТА ПК₁
ХАРАМПУРСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Яцканич И.М., Кайдалина Т.Е., Киселев А.Н., Малышева Т.М.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

E-mail: imyatskanich@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. В работе использовался сейсмогеологический подход для детализации внутреннего строения пласта ПК₁.

На первом этапе по данным ГИС в скважинах фонда и керну создана концептуальная седиментологическая модель сеноманских отложений изучаемого района. Выделены пачки в составе сеноманских отложений (ПК₁₋₁, ПК₁₋₂, ПК₁₋₃, ПК₁₋₄, ПК₁₋₅) и определена их приуроченность к фаціальным обстановкам: прибрежно-морская, приливно-отливная и континентальная. Выполнена типизация разрезов пачек, отнесенных к континентальной обстановке, а также ранжирование по степени перспективности с точки зрения разработки.

По качественным признакам сейсмических атрибутов закартированы русла в пределах средней и нижней зонах разреза пласта (пачки ПК₁₋₃, ПК₁₋₄, ПК₁₋₅). Проведен анализ соответствия сейсмического анализа с результатами выделения русловых отложений по методам ГИС. Построено два варианта геологических моделей – оптимистичный и пессимистичный, оценены риски прорыва фронта воды.

Ключевые слова: Харампурское месторождение, пласт ПК₁, фаціальная обстановка, геолого-гидродинамическая модель, разработка.

doi:10.25689/NP.2019.3.44-60

УДК 622.276.1/.4.001

ОСОБЕННОСТИ СТАДИИ СТАБИЛЬНОЙ ДОБЫЧИ ДЛИТЕЛЬНО РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

¹Иктисанов В.А., ²Закиров С.Н.

¹Институт «ТатНИПИнефть»

²ИПНГ РАН

E-mail: iktissanov@tatnipi.ru

Аннотация. В последнее время появляется всё большее количество работ, свидетельствующих о поступлении нефти в залежь по мере её выработки. В статье рассматриваются основные причины поступления нефти в залежь и анализируются результаты моделирования восполнения запасов на базе совершенно новой концепции, основанной на новейших достижениях физики – более широкого понятия материи, неоднородности пространства и их взаимодействия. Показано, что восполнение запасов углеводородов происходит не за счет снижения пластового давления, а связи с изменением мерности пространства в залежах по мере их выработки. По завершению синтеза углеводородов баланс мерности восстанавливается. Данная тенденция явно отмечается для месторождений, на которых удалось отобрать значительные запасы нефти. Созданная математическая модель показывает, что по мере исчерпания извлекаемых запасов скорость синтеза практически сравнивается с уровнем добычи. Образующая полочка добычи нефти может продолжаться неограниченное время, в связи с чем термин «заключительная стадия разработки» является ошибочным. Как предполагал Гаврилов В.П., нефть можно отнести к возобновляемым полезным ископаемым, но добыча нефти после выработки исходных извлекаемых невелика и составляет в среднем 5 – 30 % от максимальной добычи. Конкретные значения добычи нефти на последней, длительной стадии разработки зависят от времени запаздывания и предыстории разработки - темпов отбора, разницы закачиваемой и добытой воды и др.

Результаты работы свидетельствуют о необходимости коренного пересмотра перспектив разработки «старых» месторождений, а также базовых положений по разработке месторождений с учетом поступления нефти и газа в залежь (изменение уравнений материального баланса, разработка гидродинамических симуляторов с восполнением запасов, методы подсчета КИН, оптимальные темпы отбора и воздействия на залежь, аудит запасов и др.)

Ключевые слова: *стадии разработки, восполнение запасов, подпитка, синтез, месторождение, КИН, нефтеподводящие каналы, первичные материи, КИН*

doi:10.25689/NP.2019.3.61-71

УДК 622.276.1/4.001

**КОММЕНТАРИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТАТЬЕ В.А ИКТИСАНОВА И
С.Н. ЗАКИРОВА «ОСОБЕННОСТИ СТАДИИ СТАБИЛЬНОЙ ДОБЫЧИ
ДЛИТЕЛЬНО РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ»**

Муслимов Р.Х.

Казанский (Приволжский) федеральный университет

E-mail: davkaeva@mail.ru

Аннотация. В статье В.А Иктисанова и С.Н. Закирова «Особенности стадии стабильной добычи длительно разрабатываемых месторождений» обосновываются перспективы разработки «старых» месторождений, находящихся в длительной разработке, расчету КИН с учетом поступления нефти в залежь из глубин недр Земли, необходимости коррекции методов подсчета и аудита запасов, изменения уровней материального баланса и др. В нашей работе приводятся замечания к статье указанных авторов и даются научно-практические предложения по учету при подсчете запасов и проектировании разработки фундаментальных положений геологии месторождений, а также установленных в последние десятилетия новых явлений переформирования и подпитки залежей углеводородами (УВ) из глубин Земли. Приводятся научные, технические и организационные сложности проблемы и возможные пути их преодоления.

Ключевые слова: кристаллический фундамент (КФ), подсчет запасов, подпитка, синтез, проектирование разработки, нефтеподводящие каналы (НПК), геологические модели, КИН, углеводороды (УВ), геологоразведочные работы (ГРР), начальные потенциальные ресурсы (НПР).

doi:10.25689/NP.2019.3.72-88

УДК 553.981.2

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ПРИРОДНОГО ГАЗА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ОСВОЕНИЯ

Чикина М.И., Шевнина Ю.А., Бухарова И.А., Зарай Е.А., Смагина Т.Н.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

E-mail: michikina@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. В настоящее время разрабатываемые месторождения природного газа характеризуются значительной истощенностью. Одним из возможных промышленных объектов, способныхкратно увеличить ресурсную базу и максимально раскрыть потенциал действующих месторождений, могут быть газогидраты, особенно учитывая то, что это самый большой неосвоенный газовый ресурс из всех нетрадиционных.

На сегодняшний день отечественная наука сильно отстает от мировых тенденций в области изучения природных газогидратных отложений, а тем временем ведущие страны в ближайшие годы планируют выйти на стадию опытно-промышленной разработки. По этой причине данная тема представляет особый интерес.

Объектом исследования являются газогидратные скопления Западной Сибири, с которыми связаны основные перспективы.

Цель проекта заключается в обосновании способа выделения и оценке перспективных газогидратных залежей, опирающихся на детальное изучение геологических условий залегания, геолого-промыслового анализа и свойств гидратонасыщенных пород, который может быть тиражирован, а также в оценке ресурсов гидратного газа, потенциала его извлечения и оценке экономической эффективности на примере месторождения ПАО «НК «Роснефть».

В результате проделанной работы были получены следующие результаты: произведен анализ и систематизация российского и зарубежного опыта по выявлению, изучению и освоению газогидратных скоплений; выделены основные критерии наличия газогидратных скоплений; выделена зона образования газогидратных скоплений Западной Сибири, перспективная для поиска УВ; предложены и обоснованы способы выделения газогидратных залежей, а также оценки коэффициентов пористости и насыщенности; на рассматриваемом месторождении выделена газогидратная залежь, оценены возможные ресурсы гидратного газа и перспективы их освоения, а также оценена экономическая эффективность.

Текущий статус реализации проекта дает представление о геолого-геофизических особенностях газогидратов, принципах их поиска, выделения и оценки перспектив ресурсов гидратного газа и перспектив его освоения на конкретном примере месторождения ПАО «НК «Роснефть».

Ключевые слова: природные газогидраты, природный газ, зона стабильности гидратообразования (ЗСГ), многолетнемерзлые породы (ММП), перспективная зона, ресурсы, освоение газогидратов.

doi:10.25689/NP.2019.3.89-101

УДК 622.279.031:53

**ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЕЙ МЕЖФЛЮИДАЛЬНЫХ КОНТАКТОВ
ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ С НЕФТЯНОЙ ОТОРОЧКОЙ НА
ПРИМЕРЕ ПЛАСТА БУ16¹⁻⁴ ВОСТОЧНО-УРЕНГОЙСКОГО+СЕВЕРО-
ЕСЕТИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Белова К.А., Баранова Ю.М., Пахомов С.И., Натчук Н.Ю.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

E-mail: kabelova@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Целью данного доклада является решение проблем определения межфлюидальных контактов по комплексу ПГИ, ГДИ и ГИС для газоконденсатных залежей с нефтяной оторочкой.

Объектом исследования является пласт БУ₁₆¹⁻⁴ - который представляет собой неоднородные по петрофизическим свойствам отложения шельфа. Пласт представлен серией линзовидных тел, насыщенных нефтью, газом и газовым конденсатом. В отдельных линзах пласта есть нефтяные оторочки и подстилающая вода. Проблемы определения характера насыщения пласта по ГИС и уровней межфлюидальных контактов связаны с:

- литологической изменчивостью пород, связанной с особенностями строения пласта;
- неопределенностью в минерализации пластовой воды, связанной с качеством имеющихся глубинных проб воды;
- влиянием вторичных изменений пород на показания ГИС.

Рассмотрим каждую из проблем подробнее. Особенностью геологического строения пласта является литологическая изменчивость пород. Литотипы, слагающие пласт, характеризуются различными ФЕС, которые зависят от размеров и конфигурации пор, размеров и упаковки зерен. Для типизации литотипов разработана методика распознавания литотипов по керновым данным и ГИС. Получены индивидуальные зависимости проницаемости от пористости по комплексу специальных исследований керна, позволившие уточнить распределение данного параметра.

В рамках работы рассмотрена проблема неопределенности параметра минерализации пластовой воды. Авторами работы выполнен анализ имеющихся проб пластовой воды, с целью исключения интервалов с промывочной жидкостью. Из всех изученных проб в пласте БУ₁₆¹⁻⁴ кондиционной оказалась только одна с минерализацией равной 4,7 г/л. Данные были учтены при создании петрофизической модели расчета нефтегазонасыщенности методом сопротивлений.

Осложняющим фактором при создании модели насыщения пласта являлось влияние вторичных изменений, в том числе цеолитизации, интенсивность которой

составляет порядка 7%. Цеолитизация существенно сказывается на показаниях ГИС. Цеолитсодержащие коллектора часто путают с газонасыщенными, и это, в свою очередь значительно усложняет определение характера насыщения и установление уровней контактов. В работе представлена попытка выделения интервалов пласта, подверженным цеолитизации по ГИС.

В работе рассмотрены проблемы определения уровней межфлюидных контактов газоконденсатных залежей с нефтяной оторочкой на примере пласта БУ16¹⁻⁴ Восточно-Уренгойского+Северо-Есетинского месторождения, предложен комплекс мер для определения характера насыщения и уровней контактов, учитывающий сложное литологическое строение и неопределённость минерализации пластовой воды. Результаты работ позволили скорректировать уровни ВНК, ГНК, разработать программу до изучения пласта.

Ключевые слова: пласт, залежь, нефтяная оторочка, межфлюидные контакты, литотипы, характер насыщения

doi:10.25689/NP.2019.3.102-114

УДК 552.578.1

**ТИПИЗАЦИЯ КОНДЕНСАТОВ ПЛАСТОВОГО ГАЗА НИЖНЕПОКУРСКОЙ
СВИТЫ В ПРЕДЕЛАХ БЕРЕГОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ
ФЛЮИДАЛЬНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ**

Заночуев С.А., Громова Е.А., Поляков А.В.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

E-mail: eagromova@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Конденсат пластового газа является важнейшим сырьем переработки углеводородов. Объемы добытого конденсата непосредственно связаны с текущими режимами работы эксплуатационных скважин, вскрывших залежи конденсатосодержащего пластового газа. Однако, дифференциация состава и свойств пластового флюида в пределах одного эксплуатационного объекта вносит значительные неопределённости в планирование добычи жидких углеводородов. В работе рассматриваются подходы, основанные на изучении флюидалльных коэффициентов и направленные на однозначное установление типа конденсата, что позволит оперативно планировать объемы и прогнозировать качественные характеристики поставляемого на переработку конденсата. Предложенная типизация конденсатов позволяет более корректно оценивать запасы УВ C_{5+} в целом по залежи.

Ключевые слова: конденсат, пластовый газ, газоконденсатные исследования, флюидалльные коэффициенты, потенциальное содержание углеводородов C_{5+}

doi:10.25689/NP.2019.3.115-128

УДК 622.279.031:53

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРА НАСЫЩЕНИЯ НА ОСНОВЕ СЕЙСМИЧЕСКОГО
ПРОГНОЗА ПЕТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ (на примере ачимовских
отложений месторождения в ЯНАО)**

¹Калашникова М.П., ¹Яневиц Р.Б., ¹Нагчук Н.Ю., ²Ситдииков Р.Р.

¹ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

²АО «РОСПАН ИНТЕРНЭШНЛ»

E-mail: mpkalashnikova@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. В настоящей работе рассмотрена проблема определения водонасыщенности в межскважинном пространстве на основе комплексного анализа данных ГИС и сейсмических данных, а также выявления залежей с возможным появлением большого притока воды в скважинах.

Работа включает в себя анализ связей упругих параметров с петрофизическими свойствами и насыщением, методику построения куба сопротивления с помощью нейросетевого алгоритма. Выполнены оценка качества и анализ влияния разработки на исходные данные для выполнения прогноза куба удельного сопротивления. Приведены фактические данные бурения, подтверждающие прогноз водонасыщенности по сейсмическим данным, а также как полученный результат влияет на итоговую геолого-технологическую модель и подсчет запасов.

Ключевые слова: осадочные отложения, газовое месторождение, зона обводненности, сейсмический прогноз, нейронная сеть

doi:10.25689/NP.2019.3.129-140

УДК 622.276.72

ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДУЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ БОРЬБЫ С АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ

Башмур К.А., Петровский Э.А., Геращенко Ю.А., Маколов В.А., Шадчина Ю.Н.

Сибирский Федеральный Университет

E-mail: bashmur@bk.ru

Аннотация. В последние годы одним из осложняющих факторов нефтедобычи является образование асфальтосмолопарафиновых отложений на поверхности насосно-компрессорных труб. В связи с этим необходимы усовершенствованные методы борьбы со скважинными отложениями.

Применение гидродинамического метода для предотвращения и удаления скважинных отложений с внутренних стенок насосно-компрессорных труб является одним из перспективных методов.

В данной работе была изучена проблема образования асфальтосмолопарафиновых отложений в скважинном оборудовании, которая приводит к ряду негативных последствий. Рассмотрены и проанализированы методы предотвращения отложений и удаления уже образовавшихся отложений.

Выявлены основные недостатки существующих методов. Предложен усовершенствованный гидродинамический метод, который лишен проблемы перекрытия проходного сечения ствола насосно-компрессорных труб.

Метод предполагает собой специальное оборудование, включающее в себя прямоточный завихритель. Разработан скважинный технологический модуль с прямоточным завихрителем потока текучей среды.

При прохождении потока через прямоточный завихритель идет его преобразование в пульсирующий турбулентный поток флуктуациями давления в периферийной зоне, при этом происходит перераспределение скоростей потока. Что ведет к воздействию на стенки трубы.

Проведено моделирование потока в завихрителе с помощью программного обеспечения SolidWorks Flow Simulation. Было выявлено, что увеличение температуры нефтегазового потока положительно влияет на предотвращение образования отложений на стенках оборудования. Проанализированы графики завихренности и температуры потока.

Авторами статьи выявлено, что увеличение интенсивности закрутки потока интенсифицирует тепловыделение в системе. В результате моделирования показана эффективность конструкции и выявлено наиболее удачное сечение завихрителя.

Ключевые слова: асфальтосмолопарафиновые отложения, скважинные отложения, предотвращение, насосно-компрессорные трубы, скважинное оборудование, гидродинамическое воздействие, завихритель.

doi:10.25689/NP.2019.3.141-155

УДК 622.276.63

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХИМРЕАГЕНТОВ НА КЕРНОВОМ МАТЕРИАЛЕ ДОМАНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

¹Закиров И.С., ¹Захарова Е.Ф., ²Мусабилов М.Х., ¹Ганиев Д.И.

¹Альметьевский государственный нефтяной институт

²Институт «ГатНИПИнефть»

E-mail: zakharovaef@yandex.ru

Аннотация. В связи с истощением разрабатываемых месторождений с традиционными запасами углеводородов (УВ) актуально изучение эффективности воздействия химреагентов в составе кислотных композиций для обработки призабойных зон (ОПЗ) скважин в плотных породах доманиковых отложений. На Бавлинском месторождении продуктивные пласты низкопроницаемых доманиковых отложений представлены карбонатными разностями пород, с прослоями слабопроницаемых и обогащенных органическим веществом известково-кремнистых или кремнисто-известковых пород, с незначительными прослоями трещиноватых пород в разрезе.

Основным методом интенсификации добычи нефти из карбонатных коллекторов являются составы на основе соляной кислоты (HCl), применение которых позволяет восстановить проницаемость пласта за счет образования новых высоко проводящих поровых каналов («червоточин»). Эффективность данного метода зависит в первую очередь от глубины проникновения активной кислоты в пласт и от полноты растворения породы коллектора в растворе кислоты. Экспериментальными исследованиями установлено, что структура этих каналов определяется условиями эксплуатации пласта, включая температуру, скорость закачки кислотного раствора, фильтрационные свойства пласта и свойства реагентов.

В процессе обработки призабойной зоны пласта (ПЗП) технической соляной кислотой HCl максимальное ее воздействие на породу происходит в околоскважинной зоне (ОСЗ). В удаленной зоне пласта реакция кислоты с породой идет менее интенсивно ввиду потери части ее активности. В результате этого околоскважинная зона обрабатывается более интенсивно с формированием максимального числа каналов растворения в ущерб глубине проникновения последних в удаленную зону пласта. Зачастую низкая эффективность кислотных обработок на низкопроницаемых коллекторах доманиковых отложений обуславливает необходимость их повторного проведения. Поэтому актуально физико-химическое усовершенствование рецептуры состава и планирование кислотного воздействия с учетом всего многообразия факторов, влияющих на его эффективность.

Для повышения успешности кислотной обработки карбонатных матриц, необходимо формирование червоточин, глубоко проникающих в пласт при

использовании минимального объема кислоты. Именно оптимальная скорость закачки определенного состава кислотной композиции создаёт условия, при которых требуется минимальный объем раствора кислоты для образования наиболее эффективного канала червоточины.

Полный учет факторов, существенно влияющих на эффективность воздействия (геолого-физические параметры продуктивных пластов и техногенные параметры, связанные с особенностями разработки залежи) позволит с большой долей вероятности подобрать оптимальный состав и дизайн кислотного воздействия.

Основная функция кислот при проведении обработки призабойной зоны пластов заключается в относительно быстром и полном растворении контактирующих с ними матрицы породы и компонентов, кольматирующих пустотное пространство. Механизм этого взаимодействия определяется их минералогическим составом и состоянием поверхности, а также в значительной степени природой, концентрацией кислот и физическими условиями протекания процесса растворения. Ввиду этого скорость и полнота растворения ими твердых тел может варьировать в широких пределах в зависимости от конкретных скважинных условий.

В рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020» по соглашению 14.607.21.0195 Альметьевским государственным нефтяным институтом выполняется работа по теме «Разработка научно-технологических решений по освоению нетрадиционных коллекторов (доманиковые отложения) и трудноизвлекаемых запасов нефти (битуминозные нефти) на основе экспериментальных исследований», направленная на усовершенствование процесса интенсификации добычи кислотными составами в скважинах, пробуренных в доманиковых отложениях.

Возникающие новые условия освоения нетрадиционных месторождений обуславливают применение усовершенствованных подходов в изучении особенностей проведения кислотных обработок на доманиковых отложениях. На базе оценки существующих стандартов, регламентирующих проведение фильтрационных исследований, авторами предложена методика проведения фильтрационных экспериментов с кислотными составами для обработки призабойной зоны скважин. В данной работе приведены результаты исследований по оценке эффективности составов, используемых для ОПЗ при интенсификации притока жидкости в скважины, пробуренные в доманиковых отложениях.

Ключевые слова: доманиковые отложения, фильтрационные исследования, керновый материал, проницаемость, кислотный состав, слабопроницаемый коллектор.

doi:10.25689/NP.2019.3.156-168

УДК 622.245.42

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КРЕПЛЕНИЯ
ОБСАДНЫХ КОЛОНН НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН НА ПОЗДНЕЙ СТАДИИ
ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ ПЛОЩАДЕЙ РОМАШКИНСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

¹Таипова В.А., ²Филиди Г.Н., ³Гуторов Ю.А., ⁴Рахмаев Л.Г.

¹Институт «ТатНИПИнефть»

²ООО НПП «ЭРГИС»

³РКНТЦ «Нефтяная долина»

⁴НГДУ «Азнакаевскнефть» ПАО «Татнефть»

E-mail: geokurs@mail.ru

Аннотация. В работе рассматривается способ решения одной из актуальных проблем нефтедобычи – увеличение рабочего ресурса эксплуатационного фонда нефтегазовых скважин за счет повышения качества их первичного цементирования. Актуальность данной проблемы обусловлена низкой технологической и экономической эффективностью ремонтно-исправительных работ по ликвидации дефектов изоляции заколонного пространства и межпластовых перетоков, которые возникают как правило по причине изменения пластового давления и химической коррозии цементного камня за колонной, влияние которых усугубляется несовершенством как современных технологий первичного цементирования, так и рецептурой применяемых тампонажных смесей.

Предлагается для решения указанных проблем хорошо себя оправданный в наземных условиях вибрационный способ обработки тампонажной смеси находящийся в заколонном пространстве с одновременным контролем процесса её формирования хорошо себя зарекомендовавшим методом акустического каротажа (АКЦ). С этой целью был разработан геолого-технологический комплекс (ГТК) «Забой», который включает в свой состав модуль вибратора и модуль АКЦ.

Апробация ГТК «Забой» в производственных условиях на скважинах ПАО «Татнефть» показала, что скважины обработанные в период ожидания затвердевания цемента (ОЗЦ) данным комплексом в течение длительного времени (до 14-15 лет) обводнялись меньшим темпом по сравнению с остальным фондом сохраняя начальную продуктивность в течение более длительного времени. Причем сопровождение вибровоздействия с помощью контроля прибором АКЦ позволяло не только контролировать процесс формирования тампонажной смеси во времени, но также осуществлять избирательную обработку интервалов разреза (каверны, низко-проницаемые пласты и т.д.), что позволяло значительно повысить качество их крепления.

Ключевые слова: *первичное крепление (цементирование), вибровоздействие, ОЗЦ, геолого-технический комплекс, метод АКЦ.*

doi:10.25689/NP.2019.3.169-188

УДК 622.276.031:532.11

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОШИБОК В ОПРЕДЕЛЕНИИ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ ПОСЛЕ РЕМОНТА СКВАЖИН

¹Салимгареева Э.М., ¹Муллагалин И.З., ²Туктаров Т.А., ³Ахмадиев А.Ш.

¹ООО «Уфимский НТЦ»

²ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина

³НГДУ «Азнакаевнефть»

E-mail: salimgareevaem@ufntc.ru

Аннотация. В связи с ростом популярности не связанных с целенаправленной остановкой скважин подходов оценки энергетического состояния нефтяного пласта, апробируемых на конкретные месторождения, актуальным становится вопрос об условиях применимости предлагаемых подходов и их ограничениях. Целью настоящей работы было экспериментальное выявление границы применимости опубликованных в литературных источниках методов оценки пластового давления при простоях скважин на ремонт по данным плотности технологических жидкостей и статических уровней после промывки скважин. Для достижения цели были спланированы, выполнены и проанализированы специальные промысловые эксперименты по выявлению ошибки в определении пластового давления по описанному подходу. Сопоставление оценок пластового давления проводилось на данные гидродинамических исследований скважин на нестационарных режимах, являющихся частью проведенного эксперимента. Запись давления во время эксперимента проводилась глубинным манометром-термометром, расположенным на кровле интервала перфорации.

В результате работы были выявлены эмпирические зависимости ошибки в определении пластового давления от гидропроводности для бобриковско-радаевского и кыновско-пашийских горизонтов – чем больше гидропроводность, тем меньше ошибка. Показано, что несмотря на свою привлекательность в качестве не несущих затрат и потерь нефти подходов по оценке энергетического состояния пласта в окрестности выделенной скважины данный подход в низкопроницаемых пластах и пластах с высоковязкими нефтями характеризуется ошибкой, превышающей 10%.

Полученный в рамках работы результат распространяется только для условий технологий работы с жидкостями на водной основе или нефтями путем их промывки через трубное/затрубное пространство. Использование иных технологий не гарантирует сохранение величины ошибки. Необходимость пересчета уровней в давление будет увеличивать величину ошибки.

Ключевые слова: контроль энергетического состояния пласта; пластовое давление; статический уровень; ремонта скважин; промывка скважины.

doi:10.25689/NP.2019.3.189-201

УДК 622.245.142

**АНАЛИЗ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СВЕРЛЯЩЕЙ И
ФРЕЗЕРНОЙ ПЕРФОРАЦИИ В ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ И НАГНЕТАЛЬНЫХ
СКВАЖИНАХ НГДУ «АЗНАКАЕВСКНЕФТЬ» ПАО «ТАТНЕФТЬ»**

¹Таипова В.А., ²Филиди Г.Н., ³Гуторов Ю.А.

¹Институт «ТатНИПИнефть»

²ООО НПП «ЭРГИС»

³РКНТЦ «Нефтяная долина»

E-mail: geokurs@mail.ru

Аннотация. В работе анализируется промысловая эффективность различных видов сверлящей перфорации, предназначенных для глубокого дренирования продуктивных пластов и отбора из них образцов керна через колонну. В качестве фактических материалов привлекались данные полученные на эксплуатационных и нагнетальных скважинах различных площадей НГДУ «Азнакаевскнефть», ПАО «Татнефть», полученные с 2011 по 2014 год.

Промысловая апробация указанных перфораторов показала, что сверлящий перфоратор ПС-500 с повышенным (до 40 см) выходом сверла имеет неоспоримые преимущества перед фрезерным сверлящим перфоратором-керноотборником ПФ-112/35 с выходом фрезы не более 5 см.

При этом убедительно доказано, что подобное расхождение в промысловой эффективности указанных перфораторов, несмотря на то, что перфоратор ПС-500 сверлит отверстия в колонне диаметром 20 мм, а фрезерный перфоратор ПФ-112/35 сверлит отверстия диаметром 35 мм, обусловлено не их диаметром, а глубиной проникновения, которая позволяет преодолеть, хотя бы частично, кольматационный барьер в призабойной зоне пласта (ПЗП) созданный фильтратом бурового и тампонажного раствора.

Авторы делают вполне обоснованный вывод о том, что такое преимущество перфоратора ПС-500 позволяет его применять как один из вариантов геолого-технического мероприятия при повышении продуктивности эксплуатационных скважин старого фонда, как наиболее технологически и экономически эффективный.

Ключевые слова: *сверлящая перфорация, фрезерная перфорация, кольматационный барьер, выход сверла, удельный дебит, «мертвое» время.*

doi:10.25689/NP.2019.3.202-211

УДК 665.753.4.035

**ВЛИЯНИЕ ВОДЫ В ПРИСУТСТВИИ ОКСИГЕНАТОВ НА ОСНОВНЫЕ
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ ЛЕТНИХ
СОРТОВ**

Дали Чжан, Шарифуллин А.В., Байбекова Л.Р.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

E-mail: l_baibekova@mail.ru

Аннотация. Изучено влияние воды на основные эксплуатационные свойства дизельных топлив, содержащих смеси различных оксигенатов (спиртов, эфиров). Установлены предельные концентрации воды, которые в целом не ухудшают низкотемпературные свойства, окисляемость и воспламеняемость летних сортов дизельных топлив, содержащих смеси «оксигенатов».

Ключевые слова: дизельное топливо, присадки, вода, оксигенаты.

doi:10.25689/NP.2019.3.212-223

УДК 004.9:550.822.3

**КОНЦЕПЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЗАГРУЗКИ
ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ПЕРСОНАЛА НА ПЛАТФОРМЕ ИС
«РН-ЛАБ» С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА**

Каширских Д.В., Ческидов Р.Н., Вахрушева И.А.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

E-mail: DVKashirskikh@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме планирования производственного процесса лабораторных центров по исследованию керна и пластовых флюидов. Предложен подход планирования загрузки лабораторного оборудования и персонал на основе метода многопараметрической оптимизации с учетом вероятностного распределения работ и применения принципа оптимальности Парето.

Новизна предложенного подхода планирования заключается в возможности автоматизированного распределения ресурсов и составления плана графика работ таким образом, что любое изменения порядка выполнения работ, отличающееся от рассчитанного, приводит к увеличению сроков выполнения всего объема лабораторных исследований.

Ключевые слова: распределение ресурсов, планирование работ, исследования керна, исследования флюидов, Парето, многопараметрическая оптимизация.