

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.1-17>

EDN CRCWXJ

УДК 553.98.061.3

**Сравнительный анализ особенностей (различий)
среднеюрских и нижнеюрских газов с целью рассмотрения
теории глубинного происхождения нефти и газа
на территории Бердахского вала
Устюртского нефтегазоносного региона**

¹Искандаров М.Х., ²Умаров Ш.А., ¹Кабиллов Н.М., ¹Максудов Т.Д.,

³Хабибуллаев С.С., ⁴Хакимзянов И.Н., ²Мирзаев А.У.

¹АО «O'ZLITINEFTGAZ», Ташкент, Узбекистан

²Навоийское отделение Академии наук, Навоий, Узбекистан

³Министерство Геологии Ташкент, Узбекистан

⁴Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина, Бугульма, Россия

E-mail: shakhumarov@gmail.com

Аннотация. Настоящая статья посвящена научным исследованиям изучения и сравнительного анализа особенностей (различий) среднеюрских и нижнеюрских газов с целью рассмотрения теории глубинного происхождения нефти и газа на территории Бердахского вала Устюртского нефтегазоносного региона.

На основании проведенных научно-исследовательских работ, выполненных в ГУ «ИГИРНИГМ», а также научных исследований авторов данной статьи и данных бурения по Бердахскому валу на территории Устюртского нефтегазоносного региона, получены результаты сравнительного анализа химического состава средне- и нижнеюрских газов.

Проведенный анализ показал, что нижнеюрские газы по химическому составу обладают особенностями и отличаются от среднеюрских газов. В статье представлено подробное геологическое объяснение (или описание) об изменениях, происходящих в химическом составе нижнеюрских и среднеюрских газов. Анализ большого количества фактического материала и результатов исследований позволили подготовить выводы и заключение по прогнозу качественного состава газов на исследуемой территории, в том числе на площадях, подготовленных к поисковому бурению.

Ключевые слова: газ, метан, пропан, бутан, углеводородное сырье, месторождение, залежь, глубокое бурение, среднеюрские и нижнеюрские отложения, Бердахский вал, Устюртский нефтегазоносный регион

Для цитирования: Искандаров М.Х., Умаров Ш.А., Кабиллов Н.М., Максудов Т.Д., Хабибуллаев С.С., Хакимзянов И.Н., Мирзаев А.У. Сравнительный анализ особенностей (различий) среднеюрских и нижнеюрских газов с целью рассмотрения теории глубинного происхождения нефти и газа на территории Бердахского вала Устюртского нефтегазоносного региона // Нефтяная провинция.- 2024.-№3(39).-С. 1-17. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.1-17>. - EDN CRCWXJ

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.18-42>

EDN CWORMD

УДК 550.8.05

Прикладные основы методики обработки геолого-промысловых данных и повышения эффективности геометризации сложнопостроенных залежей нефти

¹Тюкавкина О.В., ²Шустер В.Л., ³Пермякова И.С., ⁴Капитонова И.Л.

¹Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе,
Москва, Россия

²Институт проблем нефти и газа РАН, Москва, Россия

³ООО «ДаллАльянс», Москва, Россия

⁴ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

E-mail: tov.sing@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются вопросы структуризации комплекса геолого-промысловой информации, разработки методов исследования ниже-среднеюрских сложнопостроенных (неантиклинальных) залежей на примере длительно разрабатываемых месторождений Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Цель исследований – выявление определенной последовательности обработки данных, которая позволит систематизировать и структурировать полученный промысловый материал для конкретной залежи. В результате исследований: показаны данные статистической обработки параметров фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) (ПК «Statistica-base»); показаны алгоритмы выделения возможных погрешностей при обработке данных; показаны погрешности, которые влияют на качество интерпретации геофизических исследований скважин (ГИС) (на основе качественного и количественного сравнения), установления граничных значений величины α ПС как критериев коллектора, сопоставления лабораторных данных и результатов ГИС и др. Авторами проведен анализ изменения амплитуды α ПС, значений УЭС в нефтяной залежи, значений нефте- и остаточной водонасыщенности (K_n , $K_{об}$) в установленных зонах ВНК: максимального нефтенасыщения ($K_n = 1 - K_{об}$), пониженной нефтенасыщенности ($0 < K_n < 1$), полного водонасыщения ($K_n = 0$) и др. Прикладная основа обработки данных включает в себя построение зависимостей параметров ФЕС, выполнение соответствующих информативных построений с учетом интерпретации геофизических данных, что позволяет уточнить геометрию сложнопостроенной залежи и сформировать локальную базу данных (ЛБД) для дальнейшей обработки многообъемной информации, построения геологических моделей в программных комплексах Petrel, Roxar RMS, tNavigator, Isoline-GIS и др.

Ключевые слова: неантиклинальная залежь, сложнопостроенный коллектор, фильтрационно-емкостные свойства, алгоритм

Для цитирования: Тюкавкина О.В., Шустер В.Л., Пермякова И.С., Капитонова И.Л. Прикладные основы методики обработки геолого-промысловых данных и повышения эффективности геометризации сложнопостроенных залежей нефти // Нефтяная провинция.-2024.-№3(39).-С. 18-42. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.18-42>. - EDN CWORMD

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.43-66>

EDN ЕКРҮТУ

УДК 553.98(574/.575)

**Литологический контроль размещения залежей
углеводородов в триасовых отложениях
юго-запада Туранской плиты**

Попков В.И., Попков И.В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар, Россия

E-mail: geoskubsu@mail.ru

Аннотация. Проведенные исследования показали наличие в триасовом разрезе Южно-Мангышлакского прогиба двух нефтегазоносных формаций - верхнетриасовой терригенной и вулканогенно-карбонатной верхнеоленинско-среднетриасовой. Разделены они вулканогенно-аргиллитовой толщей среднего триаса, являющейся региональной покрывкой. Выявлена роль отдельных литологических толщ в локализации скоплений углеводородов. Определены границы площадного распространения нефтегазоносных комплексов триаса, что позволяет подойти более дифференцированно к оценке перспектив нефтегазоносности как территории Южного Мангышлака в целом, так и отдельных локальных поднятий, расположенных в различных тектонических зонах.

Ключевые слова: *литология, стратиграфия, формации, нефть и газ, пористость, проницаемость, перспективы нефтегазоносности*

Для цитирования: Попков В.И., Попков И.В. Литологический контроль размещения залежей углеводородов в триасовых отложениях юго-запада Туранской плиты // Нефтяная провинция.-2024.- №3(39).-С. 43-66. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.43-66>. - EDN ЕКРҮТУ

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.67-95>

EDN FCLRS D

УДК 550.834

Опыт прогноза коллекторов в кислых эффузивах триаса южной периферии Западной Сибири по данным синхронной инверсии

Шахов А.В., Елишева О.В, Кондрашова Н.Н.,

Шилова Ю.В., Мельникова М.Н.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

E-mail: ovelisheva@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Интерес к залежам углеводородов в интервале доюрского основания Западно-Сибирского бассейна не угасает, несмотря на то, что большинство открытий в этом интервале разреза до сих пор носит несистемный характер. Из-за сложности с прогнозом коллекторов и их локализацией в геопространстве, в большинстве случаев в промышленное освоение вводятся лишь единицы залежей. Для того чтобы решить эту проблему, специалисты используют разные подходы. В данной статье на основе комплексирования данных скважин и сейсмических материалов МОГТ 3D предложен один из подходов, который использован на Кирилкинской площади Уватского района юга Тюменской области, где в эффузивах триаса открыты залежи нефти. Для реализации подхода в ходе работ изучено общее строение доюрского интервала (ДЮК) и установлено, что в зоне развития эффузивных пород триаса, примыкающих к подошве осадочного чехла, интервал ДЮК делится на два уровня: нижний - это неизменные породы разного состава, и второй - это породы, подвергшиеся вторичному метасоматическому изменению. На основании изучения вещественного состава выделено шесть основных макропетротипов, из которых пять – отнесены к коллекторам разного качества, и один – к неколлектору. В скважинах, где керновый материал отсутствовал, восстановление вещественного состава выполнялось с помощью нейросетевого моделирования на основе карт Кохонена. Для выделения коллекторов использован подход на основе комплексирования результатов записи профиля притока в интервалах перфорации, интерпретации кривых ГИС, данных промысловых геофизических исследований и данных электрического микросканера. Установленный в ходе работ порово-каверновый тип коллекторов в сильно измененных эффузивах пород триаса позволил использовать для прогноза коллекторов результаты синхронной инверсии. Результаты выполненных работ позволили локализовать в пределах Кирилкинской площади в интервале доюрского основания зоны развития коллекторов и построить сейсмогеологические модели открытых залежей для постановки их на Госбаланс.

Ключевые слова: коллекторы доюрского основания, нейросетевое моделирование карты Кохонена, синхронная инверсия и прогноз в ДЮК, петротипы доюрского основания Западно-Сибирского бассейна, технологии прогноза в доюрском основании

Для цитирования: Шахов А.В., Елишева О.В, Кондрашова Н.Н., Шилова Ю.В., Мельникова М.Н. Опыт прогноза коллекторов в кислых эффузивах триаса южной периферии Западной Сибири по данным синхронной инверсии // Нефтяная провинция.-2024.-№3(39).-С. 67-95. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.67-95>. - EDN FCLRS D

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.96-109>

EDN HFKOХK

УДК 622.276.001.5

Контроль над зонами фильтрации и коэффициентом охвата на основе трассерных исследований межскважинного пространства

Будкевич Р.Л., Белова Т.Т., Аленкин И.А.

*ГБОУ ВО «Альметьевский государственный технологический университет» -
«Высшая школа нефти», Альметьевск, Россия*

E-mail: budkevichrl@yandex.ru

Аннотация. Для обеспечения рациональной разработки и выбора наиболее эффективного способа воздействия на пласт, важно не только выявлять зоны фильтрации и определять их проводимость, но и оценивать активности этих путей, фиксируя те участки (зоны), которые при существующей системе повышения пластового давления (ППД) остаются либо слабо активными, либо неактивными. Само по себе наличие таких участков обуславливает неэффективное поддержание энергетического состояния залежи и отрицательно сказывается на коэффициенте охвата нефтяных пластов. Однако в таких зонах пласта, которые не охвачены заводнением, могут оставаться не выработанные запасы нефти. По результатам работы установлено, что наличие неактивных зон определяются за счет трассерных исследований залежи на основании низкой концентрации трассера, продолжительного его выхода и корреляции динамики его выноса с движением индикатора в фильтрационной модели; для идентификации наличия трассера и проведения достоверной интерпретации требуется съемка спектра для исключения возможности отнесения естественных колебаний (шума) к сигналам индикатора; для повышения точности идентификации трассера при снятии спектра рекомендуется регулировать значение рН раствора в зависимости от типа используемого люминесцентного трассера.

Ключевые слова: *трассерные исследования, флуоресцеин, углеродные квантовые точки (УКТ), эколого-гидрогеологические исследования, исследования с использованием маркеров*

Для цитирования: Будкевич Р.Л., Белова Т.Т., Аленкин И.А. Контроль над зонами фильтрации и коэффициентом охвата на основе трассерных исследований межскважинного пространства // Нефтяная провинция.-2024.-№3(39).-С. 96-109. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.96-109>. - EDN HFKOХK

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.110-122>

EDN NYAAIE

УДК 622.276.031.011.43

Выбор оптимального температурного режима фильтрации для повышения коэффициента вытеснения нефти в пластовых условиях

Бурлуцкий Е.А.

*ГБОУ ВО «Альметьевский государственный технологический университет» -
«Высшая школа нефти», Альметьевск, Россия*

E-mail: e.burluckiy@agni-rt.ru

Аннотация. В настоящее время есть разные технологии добычи тяжелых углеводородов и природных битумов, которые отличаются технологическими и экономическими показателями. Особо многообещающими на сегодняшний день представляются термические способы добычи СВН и природных битумов.

В работе автора описана методика и исследования с насыпными образцами керна при температурах 23, 95, 300°C. Объект изучения - мелкозернистый битумонасыщенный песчаник. Для определения коэффициента вытеснения нефти использовалась фильтрационная установка ПИК-ОФП-ЭП-К-Т российского производства компании Геологика. В трех различных экспериментах коэффициент вытеснения нефти составил от 0,5 до 0,91 д.ед. Определение наиболее эффективного режима теплового воздействия является целью проведения данных экспериментов. Лабораторные эксперименты на фильтрационной установке проводились согласно ОСТ 39-195-86.

Ключевые слова: *метод извлечения нефти, коэффициент извлечения нефти, насыпная модель, фильтрационно-емкостные свойства породы, кернаый материал, фильтрационные исследования*

Для цитирования: Бурлуцкий Е.А. Выбор оптимального температурного режима фильтрации для повышения коэффициента вытеснения нефти в пластовых условиях // Нефтяная провинция.-2024.- №3(39).-С. 110-122. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.110-122>. - EDN NYAAIE

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.123-136>

EDN LOBMLY

УДК 622.276.031:532.11

Расчёт пластового давления в добывающих скважинах при помощи методов машинного обучения

Гайсин А.А., Исроилов Н.К., Гилязов А.Х.

Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина,

Альметьевск, Россия

ГБОУ ВО «Альметьевский государственный технологический университет» -

«Высшая школа нефти», Альметьевск, Россия

E-mail: GaysinAA@tatneft.ru

Аннотация. Пластовое давление – один из важнейших факторов, определяющих энергетические возможности продуктивного пласта, производительность скважин и залежи в целом. Под пластовым понимают давление, при котором в продуктивном пласте нефть, газ, вода находятся в пустотах пластов-коллекторов. Производится постоянный мониторинг изменения пластового давления, и при его снижении применяются искусственные методы воздействия на залежь, в частности методы поддержания пластового давления. Темп снижения пластового давления, характеризующего энергетические ресурсы пласта, зависит от темпа отбора пластовой жидкости: нефти, воды и газа, который обусловлен проектом разработки месторождения, и от того, осуществляется или нет поддержание пластового давления.

В настоящей работе для прогнозирования пластового давления рассматривались методы машинного обучения. Особенностью работы является сравнительный анализ 11 методов машинного обучения для конкретного объекта разработки, а также выявление оптимального набора признаков для обучения моделей.

Применение данного метода в прогнозировании энергетического состояния эксплуатационных объектов позволит оперативно управлять разработкой месторождений, выстраивать эффективную систему ППД, планировать геолого-технические мероприятия, формировать программу исследований для уточнения пластового давления, проводить более точную настройку гидродинамических моделей на историю разработки.

Ключевые слова: *машинное обучение, пластовое давление, забойное давление, алгоритмы, признаки*

Для цитирования: Гайсин А.А., Исроилов Н.К., Гилязов А.Х. Расчёт пластового давления в добывающих скважинах при помощи методов машинного обучения // Нефтяная провинция.-2024.- №3(39).-С. 123-136. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.123-136>. - EDN LOBMLY

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.137-152>

EDN MGZBJC

УДК 622.276.652.001

Лабораторно-экспериментальные исследования способов повышения эффективности добычи нефти методом комбинированного газового воздействия на объектах ПАО Татнефть

¹Садреева Р.Х., ²Бурлуцкий Е.А., ³Заятдинов А.А., ⁴Амерханов М.И.,
⁵Ахметзянов Ф.М.

^{1,2,3} ГБОУ ВО «Альметьевский государственный технологический университет – Высшая
школа нефти», Альметьевск, Россия

^{4,5} Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина,
Альметьевск, Россия

E-mail: roza.hatipovna@yandex.ru

Аннотация. Сокращение вредного влияния промышленных выбросов в атмосферу является важным вопросом топливно-энергетического комплекса. В связи с данной проблемой закачка дымовых газов в месторождения нефти для повышения нефтеотдачи может рассматриваться как экологически безопасный и экономически рациональный способ сокращения выбросов и полезного использования парниковых газов. Для закачки в пласт могут использоваться дымовые газы, образующиеся на электростанциях или в других промышленных процессах, связанных со сжиганием ископаемого топлива – природного газа, мазута, угля и др.

При использовании пара при добыче нефти достигаются высокие коэффициенты вытеснения нефти, однако часто возникают проблемы, связанные с высокими затратами на производство пара и очистку добываемой воды. Возникает проблема, когда эти затраты становятся нерентабельными. Проблема может быть решена снижением объёма закачиваемого пара за счет использования дымового газа.

Цель исследований: изучение влияния режимов парогазового воздействия на эффективность вытеснения нефти.

Объект исследований: неконсолидированные образцы керна со скважины X ПАО «Татнефть».

Методы исследований: ОСТ 39-195-86. Нефть. Метод определения коэффициента вытеснения нефти в лабораторных условиях.

Результаты исследований: анализ коэффициента вытеснения нефти при следующих режимах воздействия: вытеснение нефти паром и паром с дымовыми газами при разных соотношениях пара и газа. Определение оптимального соотношения пара и дымового газа для эффективного вытеснения нефти.

Ключевые слова: дымовые газы, метод увеличения нефтеотдачи, коэффициент вытеснение нефти, неконсолидированный керн, парогазовое воздействие, гранулометрический состав, насыпная модель, кернодержатель, фракция песка, парогенератор

Для цитирования Садреева Р.Х., Бурлуцкий Е.А., Заятдинов А.А., Амерханов М.И., Ахметзянов Ф.М. Лабораторно-экспериментальные исследования способов повышения эффективности добычи нефти методом комбинированного газового воздействия на объектах ПАО Татнефть // Нефтяная провинция.-2024.-№3(39).-С. 137-152. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.137-152>. - EDN MGZBJC

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.153-164>

EDN NSCCUO

УДК 622.276.6

Ультразвуковое воздействие как метод снижения вязкости тяжелых нефтей и битумов

¹Валеев Д.И., ¹Деньгаев А.В., ²Хайрtdинов Р.К., ³Хазиев Р.Р.

¹РГУ нефти и газа им. Губкина, Москва, Россия

²ЗАО «Предприятие Кара-Алтын», Альметьевск, Россия

³Институт проблем экологии и недропользования АН РТ, Казань, Россия

E-mail: radmir361@mail.ru

Аннотация. Цель данной работы заключается в исследовании воздействия акустического поля на пробу тяжелой нефти. В ходе исследования был обоснован выбор оптимальной температуры нефти при воздействии на неё ультразвуком, приведена теоретическая схема промыслового реактора для ультразвукового воздействия на нефть, а также доказана эффективность его применения. Были рассмотрены различные методы борьбы с проблемами, вызванными тяжелыми нефтями, такие как применение специальных химических реагентов, физические методы, механические и тепловые методы. Каждый метод был описан подробно. В результате исследования были получены следующие выводы: влияние акустических полей на нефть не до конца изучено и требует дальнейших исследований, однако уже на данный момент виден потенциал обработки нефти ультразвуком, связанный с процессами кавитации, которые происходят в нефти при ультразвуковом воздействии и способствуют улучшению как физических, так и химических свойств нефти.

Ключевые слова: природные битумы, ультразвуковое воздействие, свойства нефти, вязкость нефти, кавитация, нефтяное месторождение, графики зависимости

Для цитирования: Валеев Д.И., Деньгаев А.В., Хайрtdинов Р.К., Хазиев Р.Р. Ультразвуковое воздействие как метод снижения вязкости тяжелых нефтей и битумов // Нефтяная провинция.-2024.- №3(39).-С. 153-164. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.153-164>. - EDN NSCCUO

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.165-182>

EDN YVTIVM

УДК 622.276.1/4.001.57

Исследование потерь нефти с учетом структурного фазового перехода в нефти в процессе разработки залежей на основании адаптации параметров модели

Низаев Р.Х., Кириллов А.И., Хусаинов В.М., Кабирова А.Х., Александров Г.В.

*Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина,
Альметьевск, Россия*

E-mail: razrcmg@tatnipi.ru

Аннотация. Отложения бобриковского горизонта рассматриваемого месторождения открыты в 1956 г. С 1970 по 1974 г. проводилась опытно-промышленная разработка. Промышленная разработка началась в 1975 г. В данной работе основной целью моделирования является оценка потери нефти при закачке холодной воды в скважину. Проведена адаптация параметров модели по данным исторических показателей разработки и температурных режимов с учетом информации о PVT-свойствах флюида, в том числе о температуре структурного фазового перехода нефти в окрестности скважины. Численные эксперименты, проведенные на цифровой фильтрационной модели сектора терригенных отложений бобриковского объекта месторождения, показали, что накопленная добыча нефти по данной скважине при закачке воды с температурой 18°C соответствует исторически накопленной добыче нефти. Приведены расчетные потери нефти с учетом гистерезиса относительных фазовых проницаемостей на 01.01.2024 г.

Ключевые слова: *геологическое, гидродинамическое моделирование, адаптация параметров модели, температура структурного фазового перехода нефти, нефтенасыщенность, относительные фазовые проницаемости, коэффициент вытеснения, остаточная нефтенасыщенность, гистерезис*

Для цитирования: Низаев Р.Х., Кириллов А.И., Хусаинов В.М., Кабирова А.Х., Александров Г.В. Исследование потерь нефти с учетом структурного фазового перехода в нефти в процессе разработки залежей на основании адаптации параметров модели // Нефтяная провинция.-2024.-№3(39).-С. 165-182. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.165-182>. - EDN YVTIVM

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.183-203>

EDN NYPSYG

УДК 622.276.1/4+552.578.2

Исследование влияния сезонных изменений температуры закачиваемой в пласт воды на технологические показатели разработки

¹Низаев Р.Х., ¹Кириллов А.И., ¹Александров Г.В.,

¹Хусаинов В.М., ¹Кабирова А.Х., ²Клийменко Д.В.

¹Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина, Альметьевск,
Россия

²Компания «Рок Флоу Динамикс», Москва, Россия

E-mail: razrcmg@tatnipi.ru

Аннотация. В статье приводится оценка потери нефти при закачке холодной воды в пласт на участке отложений бобриковского горизонта одного из месторождений Республики Татарстан. При построении фильтрационной модели продуктивных пластов данного месторождения применялся программный комплекс tНавигатор. Используются результаты адаптации параметров модели по данным исторических показателей разработки и температурных режимов с учетом информации о PVT-свойствах флюида. Представлены результаты расчетов по изменению накопленной добычи нефти и распределению температуры в пласте при различных значениях температуры закачиваемой в пласт воды в процессе разработки. Потери нефти оцениваются относительно добычи нефти при закачке в пласт воды с температурой 25°C, равной начальной температуре пласта.

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 нефти, процесс гистерезиса относительных фазовых проницаемостей

Для цитирования: Низаев Р.Х., Кириллов А.И., Александров Г.В., Хусаинов В.М., Кабирова А.Х., Клийменко Д.В. Исследование влияния сезонных изменений температуры закачиваемой в пласт воды на технологические показатели разработки // Нефтяная провинция.-2024.-№3(39).-С. 183-203. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.183-203>. - EDN NYPSYG

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.204-221>

EDN ZBFZAP

УДК 622.276.43

Реконструкция системы поддержания пластового давления (СППД) с автоматизацией процессов принятия решений при помощи цифровой модели

Алиев М.М., Дьяконов А.А., Исмагилова З.Ф., Гимранов А.М.

*ГБОУ ВО «Альметьевский государственный технологический университет» -
«Высшая школа нефти», Альметьевск, Россия*

E-mail: ismagilovazf@agni-rt.ru

Аннотация. Эффективное планирование поддержания пластового давления способствует получению выгоды не только за счет дополнительной добычи нефти, но и за счет снижения капитальных и эксплуатационных вложений при строительстве и реконструкции. В нефтяных компаниях удельный расход электроэнергии на добычу одной тонны сырой нефти достигает 49,3 кВт ч/т. и более. Больше половины, а именно 51 % электроэнергии, приходится на механизированную добычу, 34 % на систему поддержания пластового давления, а на общепромысловые расходы и подготовку нефти приходится 9 и 6 % соответственно.

Основная цель работы заключается в создании инструмента, позволяющего производить оптимизацию системы поддержания пластового давления при реконструкции с минимальными трудозатратами на принятие решений. В работе рассматривается целесообразность использования стеклопластиковых трубопроводов и объемного насосного оборудования. Для автоматизации процессов принятия решений используется программное обеспечение Petroleum Experts. На базе данного программного обеспечения построены модели систем поддержания пластового давления, разработаны и реализованы алгоритмы подбора диаметра трубопроводов и расчета капитальных и эксплуатационных затрат для различных вариантов реконструкции.

Ключевые слова: *поддержание пластового давления, реконструкция СППД, оптимизация СППД, непроизводительные затраты, стеклопластиковые трубы, цифровая модель*

Для цитирования: Алиев М.М., Дьяконов А.А., Исмагилова З.Ф., Гимранов А.М. Реконструкция системы поддержания пластового давления (СППД) с автоматизацией процессов принятия решений при помощи цифровой модели // Нефтяная провинция.-2024.-№3(39).-С. 204-221. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.204-221>. - EDN ZBFZAP

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.222-248>

EDN UMJFSS

УДК 661.185.7:622.243.2

Особенности подбора, результаты испытания и установление критериев эффективного применения пенообразователей в горизонтальных скважинах

¹Гусейнов Э.Б., ²Зарипов А.Т., ³Султанбеков Р.Р., ⁴Соловьев Д.Ю.

¹ГБОУ ВО «Альметьевский государственный технологический университет» -
«Высшая школа нефти», Альметьевск, Россия

²Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина,
Альметьевск, Россия

³Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II,
Санкт-Петербург, Россия

⁴ООО «НОВАТЭК НТЦ» Тюмень, Россия

E-mail: elkin-93@mail.ru

Аннотация. В статье приведены ход и результаты лабораторных исследований поверхностно-активных веществ на «живых» образцах пластовой жидкости. Рассмотрены существующие методы подачи поверхностно-активных веществ и проведен расчет на скважинах-кандидатах спуск капиллярной полимерно-металлической трубы в горизонтальную часть скважины (сердину интервала перфорации) в специальном гидродинамическом симуляторе на эффективную глубину для достижения наибольшего эффекта действия пенообразователя с пластовой жидкостью.

Ключевые слова: скважинное оборудование, труба капиллярная полимерно-металлическая, КПМТ, ПАВ, скважина, обводнение, газоконденсатная скважина, лабораторные исследования

Для цитирования: Гусейнов Э.Б., Зарипов А.Т., Султанбеков Р.Р., Соловьев Д.Ю. Особенности подбора, результаты испытания и установление критериев эффективного применения пенообразователей в горизонтальных скважинах // Нефтяная провинция.-2024.-№3(39).-С. 222-248. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.222-248>. - EDN UMJFSS

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.249-269>

EDN SGKIZL

УДК 622.276.61

Особенности реологических свойств геля полиакриламида при его нагружении и разгрузке

¹Иктисанов В.А., ¹Гордиманов Н.А., ²Иктисанов А.В., ³Сахабутдинов К.Г.

¹*«Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»,
Санкт-Петербург, Россия*

²*«Московский физико-технический институт» (национальный исследовательский
университет), Долгопрудный, Россия*

³*Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина, Бугульма, Россия*

E-mail: iktisanov_va@pers.spmi.ru

Аннотация. При помощи предложенных ранее реологических моделей выполнено описание основных характеристик растворов ПАА с высокой степенью точности при нагружении и разгрузке. Показано, что описание кривых течения можно выполнять как при задании постоянной вязкости для некоторой скорости сдвига, так и для вязкости в функции от изменяющегося во времени напряжения. В последнем случае кроме вязкоупругих свойств дополнительно учитываются тиксотропные свойства, т.е. разрушение и восстановление структуры. Обнаружено, что коэффициенты модели, являющиеся известными реологическими параметрами уравнений Максвелла и Кельвина-Фойгта и обладающие физическим смыслом, коррелируют с высокой степенью точности между собой и от установившегося напряжения и скорости сдвига. Показано, что при нагрузке возникает дополнительный сдвиг к уже задаваемому сдвигу, т.е. возникает опережение сдвига вместо его задержки при разгрузке. При этом дополнительный сдвиг возникает практически сразу после нагружения или разгрузки, а не по истечении времени, как это принято считать. Обнаружен необычный эффект - вторичный сдвиг при нагружении ПАА максимален для малых установившихся напряжений и минимален для больших напряжений. При разгрузке тенденции меняется на противоположную.

Ключевые слова: *вязкоупругие свойства, нелинейно-вязкие свойства, тиксотропия, полиакриламид, дополнительный сдвиг, модуль упругости*

Для цитирования: Иктисанов В.А., Гордиманов Н.А., Иктисанов А.В., Сахабутдинов К.Г. Особенности реологических свойств геля полиакриламида при его нагружении и разгрузке // Нефтяная провинция.-2024.-№3(39).-С. 249-269. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.249-269>. - EDN SGKIZL

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.270-291>

EDN RIPEVZ

УДК 622.276.5:556.343

Классификация и обзор методов определения причин обводнения скважин

Рыжов Р.В.

ГБОУ ВО «Альметьевский государственный технологический университет» -

«Высшая школа нефти», Альметьевск, Россия

E-mail: rom.ryzhoff2011@yandex.ru

Аннотация. В работе проведен анализ отечественных и зарубежных литературных источников, освещающих проблему определения причин обводнения скважин. Исследованы основные классификации факторов, влияющих на увеличение доли попутно добываемой воды. Поиск материалов произведен в электронных базах литературы: отечественный источник – научная электронная библиотека elibrary.ru, зарубежные источники – базы научных знаний researchgate.net и onepetro.org. Глубина поиска составила 25 лет. В процессе анализа повышенное внимание уделялось аналитическим подходам и методам, позволяющим по промысловым и косвенным данным определять наиболее вероятные причины обводнения скважин. В результате основными подходами являются разнообразные вариации построения и анализа графиков Чена, Холла и методы машинного обучения (хорошо отражено в наиболее свежих публикациях). Также широко представлен комплексный подход, объединяющий статистико-аналитические методы и геолого-гидродинамическое моделирование.

Ключевые слова: *обводненность, дебит воды, причины обводнения, машинное обучение, конусообразование, высокопроницаемые каналы, заколонная циркуляция, график Чена, график Холла, анализ промысловых данных, геолого-гидродинамическая модель, добывающая скважина, нагнетательная скважина*

Для цитирования: Рыжов Р.В. Классификация и обзор методов определения причин обводнения скважин // Нефтяная провинция.-2024.-№3(39).-С. 270-291. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.270-291>. - EDN RIPEVZ

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.292-307>

EDN QXKXFS

УДК 622.276.8+622.276.438

**Технологические аспекты подготовки нефти, попутно
добываемой пластовой воды и воды для заводнения
эксплуатационных объектов нефтяных пластов
(система поддержания пластового давления ППД)
Волго-Уральской нефтегазоносной провинции Бузулукской
нефтегазоносной области**

Овинников Н.В., Дериглазов Е.В., Стрижов Н.В.

ООО «Исследовательский Центр ГазИнформПласт», Томск, Россия

E-mail: Ovinnikovnv@tomsk.oilteam.ru

Аннотация. Современным направлением для всех нефтедобывающих компаний является повышение рентабельности разрабатываемых месторождений за счёт снижения капитальных затрат и ранней монетизации добываемой продукции.

В этой связи, на ранних стадиях разработки месторождений, как правило, из-за недостаточной изученности скважинных флюидов, возникают технологические проблемы при разделении материальных потоков и подготовке товарной продукции. Особенно это актуально при подготовке продукции скважин, имеющих в составе флюида сероводород, сернистые соединения, углекислый газ, высококонцентрированные рассолы, соли в дисперсной фазе (наличие солей в нефти при отсутствии воды). Таким набором осложняющих факторов обладают флюиды нефтегазоносных пластов Бузулукской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. При этом, особенно на ранней стадии разработки месторождений, не всегда недропользователи могут учесть осложняющие факторы, которые сначала отсутствуют и проявляются через достаточно длительное время после начала эксплуатации.

В этой статье, предназначенной для широкого круга специалистов, занимающихся разработкой месторождений, подготовкой продукции скважин, проектированием объектов подготовки нефти (конденсата), газа и попутно добываемой пластовой воды, изложены основные аспекты, осложняющие разделение и подготовку продукции скважин до требуемых параметров, и рекомендации по методам их преодоления для Волго-Уральской нефтегазоносной провинции Бузулукской нефтегазоносной области.

Авторы выражают благодарность Э.М. Вейцу и Э.Б. Вальяниной (ООО «Гидрогеология» г. Томск) за проведенную работу по моделированию смешения вод пластов Д0-1, С4-С6, А4, А3, пресной воды верхнепермского карбонатно-терригенного гидрогеологического комплекса (Р₂t) для выявления возможных осложнений в результате смешения пластовых вод при подготовке нефти и попутной пластовой воды.

Ключевые слова: *установки подготовки нефти, установки подготовки воды для системы ППД, осложняющие факторы подготовки нефти и воды, выпадение солей, Волго-Уральская нефтегазоносная провинция, Бузулукская нефтегазоносная область*

Для цитирования: Овинников Н.В., Дериглазов Е.В., Стрижов Н.В. Технологические аспекты подготовки нефти, попутно добываемой пластовой воды и воды для заводнения эксплуатационных объектов нефтяных пластов (система поддержания пластового давления ППД) Волго-Уральской нефтегазоносной провинции Бузулукской нефтегазоносной области // Нефтяная провинция.-2024.-№3(39).-С. 292-307. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.292-307>. - EDN QXKXFS

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.308-315>

EDN OQBUKN

УДК 622.24.053.94

Результаты лабораторных испытаний центратора-турбулизатора для бурильных труб

Набиуллин Д.Р., Дьяконов А.А., Хузина Л.Б.

ГБОУ ВО «Альметьевский государственный технологический университет» -

«Высшая школа нефти», Альметьевск, Россия

E-mail: lbhuzina@agni-rt.ru

Аннотация. В работе приводятся результаты лабораторных испытаний центратора-турбулизатора для бурильных труб, разработанного на кафедре бурения нефтяных и газовых скважин Альметьевского государственного технологического университета. Лабораторные испытания проводилось на лабораторном стенде имитации наклонно-горизонтального бурения (ИНГБ) для четырех значений расхода жидкости: 0,001 м³/с; 0,003 м³/с; 0,005 м³/с; 0,007 м³/с. При проведении лабораторных испытаний опытного образца центратора – турбулизатора для бурильных труб определялись следующие зависимости: частоты и амплитуды турбулентного потока от расхода жидкости. Получено, что пиковая амплитуда турбулентного потока при расходе 0,003 м³/с без опытного образца центратора равна 0,0001 мм/с, с опытным образцом равна 0,001 мм/с, что свидетельствует о работоспособности опытного образца центратора способного создать турбулентный поток жидкости, который может снизить возможность осаждения шлама на наклонно-направленных и горизонтальных участках скважины.

Ключевые слова: бурение скважины, центратор – турбулизатор для бурильных труб, турбулентный поток, численное моделирование

Для цитирования: Набиуллин Д.Р., Дьяконов А.А., Хузина Л.Б. Результаты лабораторных испытаний центратора-турбулизатора для бурильных труб // Нефтяная провинция.-2024.-№3(39).-С. 308-315. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.308-315>. - EDN OQBUKN

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.316-332>

EDN ZTROCI

УДК 622.243.27+622.243.56

Совершенствование методики прогнозирования искривления нефтяных скважин при бурении с использованием роторных управляемых систем

Мухаметгалиев И.Д., Аглиуллин А.Х.

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
Уфа, Россия*

E-mail: ilmir8787@mail.ru

Аннотация. Для прогнозирования интенсивности искривления скважин при бурении с использованием РУС для ориентируемого бурения скважин с горизонтальным окончанием не выполнен расчёт дифференциальных уравнений упругой линии КНБК и не определены усилия, возникающие при взаимодействии КНБК со стенкой скважины в зависимости от осевой нагрузки на бурильную колонну. При этом современная тенденция развития индустрии наклонно-направленного бурения предполагает активное внедрение роторных управляемых систем как высокотехнологичного оборудования, позволяющегократно увеличить длину горизонтальных участков нефтяных и газовых скважин, и тем самым увеличить зону дренирования продуктивного пласта.

Вместе с тем активно развивается разработка отечественных забойных телеметрических систем (ЗТС) и локализация их производства. Российские разработчики РУС имеют унифицированный подход в конструировании системы, которая заключается в возможности применения различных телеметрических модулей совместно с разрабатываемым РУС. Причина такого подхода заключается в распространенности достаточно большого количества ЗТС, работающих на основе гидравлического канала связи. Очевидным является задача поиска решения по подбору НУБТ модуля телеметрии для РУС по технико-технологическим условиям бурения. Представлен расчет по результатам аналитического исследования взаимодействия НУБТ с РУС со стенкой скважины, определены допущения для расчетных моделей, проведено сравнение величин усилия на долоте и усилия на плашках РУС с различной осевой нагрузкой на бурильную колонну.

Ключевые слова: *дифференциальные уравнения, интенсивность искривления скважины, строительство скважин, КНБК, роторная управляемая система*

Для цитирования: Мухаметгалиев И.Д., Аглиуллин А.Х. Совершенствование методики прогнозирования искривления нефтяных скважин при бурении с использованием роторных управляемых систем // Нефтяная провинция. -2024.-№3(39).-С. 316-332. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2024.3.316-332>. - EDN ZTROCI