

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.1-20>

УДК 553.98

**Итоги международной научно-практической конференции «О новой парадигме развития нефтегазовой геологии», состоявшейся 2-3 сентября 2020 в г. Казани**

*Муслимов Р.Х.*

*Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия*

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

**Аннотация:** В статье рассмотрены итоги международной научно-практической конференции «О новой парадигме развития нефтегазовой геологии». Дана оценка перспективности ресурсной базы Арктической зоны и шельфов Российской Федерации. Предложены приоритеты разработки уже открытых месторождений. Представлена классификация трудноизвлекаемых запасов Республики Татарстан. Показаны особенности разработки сланцевых и доманиковых отложений. Определены цели моделирования месторождений. Критически рассмотрена новая парадигма развития нефтегазовой промышленности РФ, предложенная академиком А.Э. Конторовичем. Обоснована необходимость включения в парадигму исследований роли кристаллического фундамента в подпитке нефтяных, газовых и газонефтяных месторождениях.

**Ключевые слова:** *запасы нефти, ресурсы нефти, трудноизвлекаемые запасы, нетрадиционные запасы, сланцевая нефть, классификация запасов, стадии разработки, кристаллический фундамент, формирование, реформирование, пополнение запасов нефтяных и газовых месторождений, глубинная дегазация Земли*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.21-45>

УДК 553.98(571.1)

**Морфологическое разнообразие планктона и битуминозного вещества в верхнемеловых породах берёзовской и ганькинской свит юга Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна**

*Рязанова Т.А., Павлуткин И.Г., Кудаманов А.И., Марков В.В.*

*ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия*

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

**Аннотация.** В условиях выработки газовых резервуаров Западной Сибири изучение верхнемеловой (надсеноманской) части разреза, где давно известны проявления, притоки газа и открытые залежи, становится всё более актуальным. Выше сеномана (коньяк, сантон, кампан) залегают нестандартные для Западной Сибири кремнистые глины (вплоть до опок в верхнем сантоне) и известковистые глины (маастрихт). Таким образом, литолого-минералогический состав верхнего мела требует нетрадиционного (и всестороннего) подхода к изучению – толщ одного генезиса, в зависимости от современного состояния, могут быть как коллектором, так и флюидоупором. В статье представлены новые оригинальные результаты некоторых исследований, впервые полученные в 2019 г. Актуальность работы, кроме экономической составляющей, состоит в формировании комплексной характеристики рассеянного органического вещества в породах верхнего мела, объективной оценки его способности к генерации углеводородов и степени реализации этой способности.

**Ключевые слова:** *кern, кремнистые глины, опоки, верхний мел, битуминозное вещество, радиолярии, диатомеи, фораминиферы, кокколитофориды, смектиты, хлорит, каолинит, кремнезём*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.46-56>

УДК 622.276.031.011.43

## **Оценка достоверности петрофизических данных при создании единой петрофизической модели**

*Боровкова Е.Е., Соловьёва Е.В., Ракитина А.О.*

*ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия*

**Email: [VorovkovaEE@sibintek.ru](mailto:VorovkovaEE@sibintek.ru)**

**Аннотация.** Активное разбуривание месторождений часто изменяет геологическое представление о залежи при оценке новых исходных данных. В связи с этим, зачастую, пересматривается утвержденная ранее петрофизическая модель, меняются зависимости и, соответственно, начальные геологические запасы. На примере трех месторождений с разным набором исходных данных показано, как в короткие сроки оценить степень влияния параметров ФЕС на запасы УВС по разным циклам, а так же проанализировать в геологическом пространстве степень изменения распределения свойств.

**Ключевые слова:** *Петрофизический параметр, критерии оценки, тестирование, интерпретация, геологическая модель, Единая Петрофизическая Модель*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.57-71>

УДК 622.245

## **Практический опыт применения углеродно-кислородного каротажа в нефтяных скважинах Татарстана**

<sup>1</sup>Каримова Р.М., <sup>1</sup>Хузина Л.Б., <sup>1</sup>Голубь С.И., <sup>2</sup>Горбунов Д.В.

<sup>1</sup>Альметьевский государственный нефтяной институт, Альметьевск, Россия

<sup>2</sup>ИП ООО «TNG LOGGING ASIA», Ташкент, Узбекистан

**E-mail: karroz24@yandex.ru**

**Аннотация.** В статье представлены результаты интерпретации комплекса геофизических методов исследования скважин и контроля за разработкой месторождений ПАО «Татнефть». Согласно представленным результатам отмечено, что разрезы месторождений характеризуются различными горно-геологическими условиями залегания, многофазным насыщением коллекторов и т.д. В связи с чем в данной работе рассматриваются результаты интерпретации изучаемого метода для различных условий залегания. По результатам проделанных работ авторам удалось повысить достоверность оценки текущей нефтенасыщенности, что в дальнейшем внес положительный вклад в прирост запасов нефти на поздней стадии разработки месторождений. На основе результатов интерпретации С/О-каротажа приведены примеры выделения положения ВНК, вещественного состава горных пород, характера насыщения пластов различной минерализации.

Актуальность данной статьи не вызывает сомнения, поскольку на поздней стадии разработки детализация геологического строения с целью поиска пропущенных залежей нефти и формирования эффективных технологий довыработки запасов нефти является задачей актуальной и востребованной. Одним из методов ГИС, позволяющих оценить текущее состояние нефтенасыщенности и построить литологическую модель пласта, является С/О-каротаж.

**Ключевые слова:** углеродно-кислородный каротаж, пласт-коллектор, нефтенасыщенность, интерпретация, нефтяные, скважины, параметры ГИС

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.72-89>

УДК 622.276.1/4.001.57

## **Использование методики построения куба проницаемости с учетом неоднородности пластов на месторождениях нефти Урало-Поволжья**

<sup>1</sup>Гильманова Р.Х., <sup>1</sup>Махмутов А.А., <sup>2</sup>Корнев Е.В., <sup>3</sup>Вафин Т.Р.

<sup>1</sup>ООО НПО «Нефтегазтехнология», Уфа, Россия

<sup>2</sup>ООО «БайТекс», Бугуруслан, Россия

<sup>3</sup>ЗАО «Алойл», Бавлы, Россия

**Email: Makhmutov\_AA@npongtr.ru**

**Аннотация.** В данной статье изучены различные способы построения куба проницаемости. Показано, что при сопоставлении двух кубов проницаемости, полученных различными способами, выявляются существенные различия. Данная разноречивость результатов обусловлена особенностями осреднения (переноса) скважинных данных на трехмерную сетку. На основе данного сопоставления двух способов разработана методика построения куба проницаемости с учетом неоднородности пластов. Приведены результаты использования методики построения куба проницаемости с учетом неоднородности пластов при трехмерном геолого-гидродинамическом моделировании. Установлено, что использование предложенного способа построения куба проницаемости на трехмерной геолого-гидродинамической модели пласта Д1 пашийского горизонта одного из месторождений Урало-Поволжья позволило определить фактическое значение изменения проницаемости. Данный метод показал увеличение проницаемости в целом на 6,1 % в отличие от ранее применяемого способа, а также уменьшение общего количества менее проницаемых пропластков.

**Ключевые слова:** *трехмерная модель, проницаемость, пористость, пашийский горизонт*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.90-106>

УДК 553.98.061.4

**Выбор петроупругой модели для пластов покурской свиты на  
месторождении Уватского проекта**

*Шилова Ю.В., Маклаков Е.А.*

*ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия*

**Email: [yvshilova@tnnc.rosneft.ru](mailto:yvshilova@tnnc.rosneft.ru)**

**Аннотация.** В статье описан процесс подбора петроупругой модели для нефтенасыщенного пласта ПК<sub>1</sub> покурской свиты, основываясь на данных описания керна, и шлифов. Исходя из представления текстуры изучаемых отложений, уточнены входные параметры модели: расчет пористости при условии вклада слоистой глинистости по палетке Томаса-Штибера, и актуализация объемной модели отложений. Проанализированы результаты петроупругого моделирования скоростей продольной, поперечной волн и плотности различными теоретическими моделями, основываясь на правдоподобии, по величине стандартного отклонения между модельными и замеренными кривыми. Продемонстрирован результат петроупругого моделирования, позволяющий получить по данным ГИС уверенное разделение по литологии и насыщению в поле упругих параметров, дающие основание для проведения синхронной инверсии по данным сейсморазведки.

**Ключевые слова:** *петроупругое моделирование, упругие параметры, теоретическая модель*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.107-119>

УДК 622.24.026.3

**О зависимости минимального горизонтального напряжения от степени снижения пластовой энергии в продуктивных отложениях терригенного девона Миннибаевской площади Ромашкинского месторождения**

*Гирфанов И.И.*

*Институт «ТатНИПИнефть», Бугульма, Россия*

**Email: [gii@tatnipi.ru](mailto:gii@tatnipi.ru)**

**Аннотация.** Внедрение в практическое применение инструментов геомеханики в ПАО «Татнефть» требует выработки методик расчёта напряженного состояния горных пород с учётом собственных региональных особенностей. По мере выработки запасов Ромашкинского месторождения происходит снижение пластового давления и связанного с этим изменение действующих напряжений. Минимальное горизонтальное напряжение можно определить по данным процесса гидроразрыва пласта или расчётным путем с предварительным определением величин вертикального горного напряжения, пластового давления и коэффициента Пуассона горных пород продуктивного горизонта. В статье рассмотрен анализ давления при проведении гидроразрыва пласта для определения текущего минимального горизонтального напряжения. Приведены данные расчёта вертикального напряжения, начального пластового давления для получения начальных минимальных напряжений в интервалах проведения гидроразрыва пласта рассмотренных скважин. Рассчитаны разницы между начальными и текущими условиями напряженного состояния в целевых интервалах проведения ГРП кыновского и пашийского горизонтов. Определена зависимость изменения минимального горизонтального напряжения при изменении пластового давления в продуктивных отложениях терригенного девона на примере Миннибаевской площади Ромашкинского месторождения.

**Ключевые слова:** *минимальное горизонтальное напряжение, коэффициент напряжения матрицы породы, анализ ГРП, G-функция, изменение горизонтальных напряжений, истощение пласта, траектория напряжений, коэффициент Био*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.120-128>

УДК 552.54(571.5) + 622.276.031.011.437

## **Влияние восстановления смачиваемости на электрические свойства карбонатных пород нижневендских отложений Восточной Сибири**

*Фадеев А.М.*

*ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия*

**Email: AMFadeev@tnnc.rosneft.ru**

**Аннотация.** Поверхностные свойства горных пород является важным фактором, оказывающим большое влияние на оценку коэффициента нефтенасыщенности и вытеснения, фазовые проницаемости. В реальных системах смачиваемость может меняться от гидрофильной до гидрофобной в зависимости от взаимодействия минерализованной воды и нефти с поверхностью порового пространства. В статье показано влияние экстракции и последующих этапов подготовки образцов для восстановления смачиваемости на электрические свойства карбонатных пород. В результате выдержки образцов в термобарических условиях поверхность порового пространства становится гидрофобнее, увеличиваются значения удельного электрического сопротивления и меняются петрофизические связи между параметром насыщения и коэффициентом водонасыщенности.

**Ключевые слова:** *коллектор, смачиваемость, пористость, водонасыщенность, нефтенасыщенность, удельное электрическое сопротивление, параметр пористости, параметр насыщения, петрофизические связи*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.129-148>

УДК 622.276.1/4-419.5

**Оптимизация реализуемой системы разработки в условиях  
ограниченного фонда скважин на многопластовом месторождении***Тропин А.В., Жубанов А.Т., Малюшко Д.С., Поспелова Т.А., Сергеев А.С.**ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия***E-mail: AVTropin@tnnc.rosneft.ru**

**Аннотация.** В мировой практике установлено, что разработка шельфовых многопластовых месторождений сопряжена с трудностями при формировании системы разработки в силу неоднородности пластов, несовпадения продуктивных залежей в плане, а также технологических осложнений при проектировании и строительстве скважин.

На морских платформах конструкции скважин предусматриваются как многозабойные вертикальные с одновременно-раздельной эксплуатацией (ОРЭ) объектов, так и целевые горизонтальные скважины с большим отходом от вертикали (БОВ). Эксплуатация подобных скважин накладывает на недропользователя обязательства регулярно выполнять промыслово-геофизические исследования (ПГИ) с целью планирования геолого-технических мероприятий (ГТМ), использовать инновационные технологии активного регулирования притока, что, в свою очередь, является высокоэффективным способом контроля поступления воды с высокопроницаемых интервалов и газа с газовых шапок.

Формирование сетки эксплуатационного фонда скважин проходит с предельной точностью и детальностью. При бурении с берега или платформы есть риск пересечения стволов скважин, поэтому в процессе бурения ведется пространственный контроль за траекториями скважин.

В целях поддержания пластового давления (ППД), зачастую используется законтурное или приконтурное заводнение. В редких случаях применяется барьерное заводнение, в частности закачка агента в присводовую часть структуры – газовую шапку.

Количество буровых слотов при бурении с платформы, как правило, ограничено, поэтому для повышения нефтеотдачи особое внимание уделяется выявлению участков с низкой эффективностью системы ППД и дальнейшему планированию мероприятий по выравниванию профиля притока, изоляции обводненных интервалов.

В статье рассматривается реализуемая система разработки многопластового месторождения X, приводится анализ работы эксплуатационного фонда с целью обнаружения проблемных зон. Проведены анализ влияния нагнетательных скважин на соседние добывающие, оценка возможности появления трещин автоГРП на действующем фонде нагнетательных скважин. Даны рекомендации по повышению выработки запасов нефти путем оптимизации системы ППД, бурению новых скважин, в том числе многозабойных, в условиях континентального шельфа с морской платформы при ограниченном количестве устьев скважин (слотов), инфраструктурных ограничениях по производительности компрессоров и сепараторов.

**Ключевые слова:** оптимизация заводнения, одновременно-раздельная эксплуатация скважин, система контроля притока, гидродинамическая модель, эффективность системы ППД, трещины автоГРП, многозабойные скважины, многопластовое месторождение, газовые шапки, слоты для бурения, морская платформа

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.149-162>

УДК 622.276.432

## **Влияние узловых нагнетательных скважин на эффективность системы разработки Тюменской свиты на месторождениях ПАО «НК «Роснефть»**

<sup>1</sup>Дикалов Д.В., <sup>1</sup>Патраков Д.П., <sup>1</sup>Плиткина Ю.А., <sup>1</sup>Гладких М.А.,

<sup>1</sup>Никифоров Д.В., <sup>2</sup>Лескин Ф.Ю., <sup>2</sup>Жарков А.В., <sup>3</sup>Судеев И.В.

<sup>1</sup>ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

<sup>2</sup>АО «РН-Няганьнефтегаз», Нягань, Россия

<sup>3</sup>ПАО «НК «Роснефть», Москва, Россия

**E-mail: [dvdikalov@tnnc.rosneft.ru](mailto:dvdikalov@tnnc.rosneft.ru); [MAgladkikh@tnnc.rosneft.ru](mailto:MAgladkikh@tnnc.rosneft.ru)**

**Аннотация.** Тюменская свита является низкопроницаемым объектом со сложным геологическим строением. Реакция добывающих скважин на организацию закачки в таких условиях менее выражена, чем в традиционных коллекторах. В связи с этим часто возникает вопрос об эффективности бурения дополнительных нагнетательных скважин в рядной системе разработки (узловые скважины).

В рамках данной работы создана секторная гидродинамическая модель, на которой выполнены многовариантные расчеты для оценки эффекта от бурения узловых нагнетательных скважин. Установлено, что без них формируются застойные зоны, запасы которых не вырабатываются.

Предложен метод оценки целесообразности бурения узловых наклонно-направленных нагнетательных скважин на гидродинамической модели.

**Ключевые слова:** юрские отложения, тюменская свита, трудноизвлекаемые запасы нефти, низкопроницаемый коллектор, горизонтальные скважины с многостадийным гидроразрывом пласта (ГС с МГРП), эффективность системы ППД, узловые скважины, оценка эффективности бурения узловых скважин, эффективность системы разработки, ПАО «НК «Роснефть»

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.163-174>

УДК 622.276.43:678

**Моделирование процесса ПАВ-полимерного заводнения в  
высокопроницаемых коллекторах порового типа, содержащих  
высоковязкую нефть**

*Орехов Е.В.*

*Альметьевский государственный нефтяной институт, Альметьевск, Россия*

**E-mail: [orехov@yandex.ru](mailto:orехov@yandex.ru)**

**Аннотация.** В статье приведены результаты гидродинамического моделирования различных вариантов применения ПАВ-полимерной композиции для увеличения нефтеизвлечения высокопроницаемых коллекторов порового типа, содержащих высоковязкую нефть. Приведено обоснование использования инструмента гидродинамического моделирования, дано краткое описание объекта исследования, проблемы исследования. Проведены многовариантные расчеты закачки ПАВ-полимерной системы с изменением объема и концентрации реагента. Получены зависимости прироста добычи нефти от объема закачки реагента. Показано изменение характера зависимости от объема закачки.

**Ключевые слова:** *ПАВ-полимерное заводнение, высоковязкая нефть, высокопроницаемый коллектор, поровый коллектор, гидродинамическое моделирование*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.175-196>

УДК 550.832.582

**Оценка влияния проникновения фильтрата бурового раствора в  
кавернозных коллекторах пласта Б5 Даниловского месторождения на  
результаты ЯМК**

<sup>1</sup>Загидуллин М.И., <sup>1</sup>Кузнецов Е.Г., <sup>1</sup>Потапов А.Г., <sup>1</sup>Гильманов Я.И., <sup>2</sup>Локишин Д.А.

<sup>1</sup>ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

<sup>2</sup>ООО «РН-КрасноярскНИПИнефть», Красноярск, Россия

**E-mail: mizagidullin2@tnnc.rosneft.ru**

**Аннотация.** В статье приведены результаты комплексных исследований кавернозных образцов керна с моделированием насыщенности пород, характерным для зоны исследований ЯМК, с использованием специальной конструкции, позволяющей удерживать жидкость во внешних кавернах во время ЯМР-измерений. Для проведения работы был выбран ЯМР-релаксометр GeoSpec DRX-HF, резонансная частота которого совпадает со скважинным прибором. Стандартные значения отсечек остаточной воды и каверн для карбонатных пород, применяемых при интерпретации ЯМК, равняются 90 мс и 750 мс соответственно. Нередко их использование даёт ошибочные значения остаточной водонасыщенности и каверновой пористости. В работе рассмотрен стандартный способ определения отсечки, отделяющей остаточную воду от свободной, а также предлагается эффективный способ определения отсечки каверн путем комбинирования лабораторных ЯМР-исследований и метода РКТ.

**Ключевые слова:** *общая пористость по ЯМР, каверновая пористость, геофизические исследования скважин (ГИС), ядерно-магнитный каротаж (ЯМК), ядерно-магнитный резонанс (ЯМР), метод рентгеновской компьютерной томографии (РКТ), специальная конструкция для удержания жидкости в кавернах, распределение (спектр) времени поперечной релаксации  $T_2$ , объемная релаксация, поверхностная релаксация, диффузионная релаксация, граничное значение отсечки, отделяющей остаточную воду ( $T_{2гр.}$ ), граничное значение отсечки каверн ( $T_{2гр.кав.}$ ), метод фиксированного граничного значения (CBVI), спектральный метод (SBVI), водородосодержание, фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС), остаточная водонасыщенность, призабойная зона пласта, экстракция, обессоливание, битум, технологические жидкости*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.197-205>

УДК 622.276.8

**Технологии разделения осложнённой эмульсии и нефтешламов  
ПАО «Татнефть»**

*Уразов И.И., Губайдулин Ф.Р., Судыкин С.Н., Татьянанина О.С., Ахметшина Э.И.*

*Институт «ТатНИПИнефть», Бугульма, Россия*

**E-mail: [urazov@tatnipi.ru](mailto:urazov@tatnipi.ru).**

**Аннотация.** В процессе эксплуатации нефтяных месторождений в емкостном оборудовании объектов системы сбора, подготовки и сдачи нефти неизбежно происходит образование и накопление устойчивых агрегативных систем. К таким системам относятся, в частности, промежуточный слой (промслои) и донные осадки.

Накапливаясь, такие системы негативно влияют на процессы подготовки нефти, а их утилизация путём сдачи в стороннюю компанию влечёт за собой потерю ценных углеводородов для ПАО «Татнефть».

Для решения данного вопроса институтом «ТатНИПИнефть» разработаны эффективные технологии по разделению промслоёв, стабилизированных механическими примесями и донных осадков, образующихся в резервуарах.

Так, для разделения промежуточного слоя разработаны технология термохимической обработки и технология обработки с применением кислоты. Для разделения донных осадков – технология обработки с разбавителем. По результатам опытно-промысловых испытаний которых получены положительные результаты.

Разработанные технологии позволят как снизить затраты на оплату услуг сторонних компаний по утилизации устойчивых агрегативных систем, так и получить дополнительный объём жидких углеводородов для дальнейшей реализации.

**Ключевые слова:** *осложнённая эмульсия, промежуточный слой, нефтешлам, перемешивание, технологии обработки*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.206-216>

УДК 622.276.8

**Технологии очистки нефти от сероводорода на объектах  
ПАО «Татнефть»**

*Шипилов Д.Д., Шаталов А.Н., Гарифуллин Р.М., Соловьев В.В.*

*Институт «ТатНИПИнефть», Бугульма, Россия*

**E-mail: [shipilov@tatnipi.ru](mailto:shipilov@tatnipi.ru).**

**Аннотация:** Необходимость очистки нефти от сероводорода на промышленных объектах обусловлена введением в действие требований ГОСТ Р 51858-2002, ограничивающих сдачу товарной нефти с массовой долей сероводорода 100 и 20 ppm. Указанная проблема наиболее актуальна для ПАО «Татнефть» вследствие того, что в систему ПАО «Транснефть» компанией ранее осуществлялась сдача порядка 16 млн. тонн в год товарной нефти с массовой долей сероводорода, превышающей нормативные требования. Для решения проблемы в выборе оптимальных технологий очистки нефти в ПАО «Татнефть» был использован дифференцированный подход, учитывающий условия эксплуатации каждого нефтепромыслового объекта. Для каждого объекта компании подобрана оптимальная технология очистки с учётом условий эффективного их применения. Отработка и оптимизация технологических параметров установок очистки нефти позволили обеспечить требуемое её качество с минимальными затратами.

На семи объектах реализована технология отдувки сероводорода из нефти углеводородным газом в десорбционной колонне. На установке подготовки нефти (УПН) НГДУ «Бавлынефть» реализована технология горячей вакуумной сепарации нефти, на установке подготовки высокосернистой нефти (УПВСН) «Кутема» НГДУ «Нурлатнефть» - технология прямого окисления сероводорода в нефти кислородом воздуха в присутствии водно-аммиачного раствора с фталоцианиновым катализатором. Технология нейтрализации используется для очистки нефти с УПВСН «Андреевка», УПСВН «Каменка» НГДУ «Нурлатнефть» и доочистки нефти после вакуумной сепарации на УПН НГДУ «Бавлынефть». Реализация технологий очистки нефти на промышленных объектах ПАО «Татнефть» позволила снизить массовую долю сероводорода в нефти, поступающей на объединенный узел учёта, до значений ниже 100 ppm.

**Ключевые слова:** сероводород, кислород, вакуум, колонна, реагенты, углеводородный газ, нейтрализатор

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.217-229>

УДК 622.276.8

## Технологии кустового сброса воды на месторождениях

### ПАО «Татнефть»

*Губайдулин Ф.Р., Судыкин А.Н., Антонов О.Ю., Степанов В.Ф.*

*Институт «ТатНИПИнефть», Бугульма, Россия*

**E-mail: [sudykin@tatnipi.ru](mailto:sudykin@tatnipi.ru).**

**Аннотация:** Эффективным способом сокращения затрат при добыче высокообводнённой жидкости является применение раннего сброса воды на кусте скважин с последующей её закачкой в нагнетательные скважины того же участка. Это позволяет снизить энергозатраты на перекачку жидкости в системе нефтесбора и на закачку воды в системе ППД, сократить потребление пресной и пластовой (МСП) воды для целей ППД, разгрузить объекты сбора, транспорта, подготовки нефти и ППД, минимизировать негативные последствия совместного сбора продукции скважин разных горизонтов.

В ПАО «Татнефть» разработаны и внедряются 3 варианта установок кустового сброса воды: трубный (ТДФ), емкостной и шурфный, выбор которых зависит от объёмов и свойств поступающей жидкости, требований к качеству закачиваемой воды, наличия существующей инфраструктуры.

ТДФ представляет собой наклонную трубу определённого диаметра и длины, в котором осуществляется отделение свободной воды от нефти и её очистка за счёт использования автофлотации. Нефтяная фаза и газ возвращаются в систему нефтесбора, очищенная вода откачивается в систему ППД.

Установка кустового сброса в емкостном варианте включает депульсатор для предварительного отбора попутного нефтяного газа, двухсекционный отстойник для отделения воды и её последующего отстаивания, коалесцирующий фильтр для интенсификации процесса очистки воды.

Установка кустового сброса в шурфном варианте состоит из обсадной колонны с заглушенным нижним концом, устьевого арматуры, посредством которой закреплены трубная вставка, предназначенная для поддержания уровня нефтяного слоя в обсадной колонне, и насосно-компрессорная труба, предназначенная для отвода очищенной воды с нижней части обсадной колонны на насосную установку.

На сегодняшний день на месторождениях ПАО «Татнефть» функционирует более 20 установок кустового сброса воды в трубном варианте, 5 установок в шурфном и 1 установка в ёмкостном варианте.

**Ключевые слова:** *высокообводнённая продукция скважин, кустовой сброс воды, варианты установок*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.230-242>

УДК 622.276.8

## **Системные аспекты совмещения технологий сбора транспорта и подготовки продукции скважин**

*Розенцвайг А.К.*

*Набережночелнинский институт КФУ, Набережные Челны, Россия*

**E-mail: a\_k\_r@mail.ru**

**Аннотация.** Совмещение технологических операций подготовки нефти, газа и воды оказывается исключительно плодотворным методом для повышения эффективности нефтепромысловых процессов. Этот универсальный подход к совершенствованию технологии сбора, транспорта и подготовки продукции скважин позволяет использовать внутренние ресурсы продукции скважин. Особенно эффективно совмещение операций по транспортированию и разрушению эмульсий в промысловых трубопроводах, что позволяет использовать пластовое давление и температуру для снижения эксплуатационных затрат.

Совмещение технологических операций, которые реализуют разнородные физические явления, порождает ряд принципиально новых и сложных проблем. Переход к сложным процессам предполагает необходимость обоснования их состава и структуры, которые реализуются при обустройстве конкретного объекта нефтедобычи. В отличие от простых однородных процессов совмещение требует системного подхода и ограничено возможностями физических явлений, которые задействованы в каждом проекте. Наряду с выбором возможных элементов сложных технологических процессов необходимо согласовать результат их взаимодействия.

Это наиболее сложная и не формализуемая задача требует знания характерных особенностей предметной области и данных экспериментальных исследований, которые нельзя получить с помощью общих методов теоретического анализа. Согласование механизмов простых физических явлений в составе сложного процесса является ресурсом энергосбережения при разрушении промысловых эмульсий.

**Ключевые слова:** *сбор продукции скважин, нефтяные эмульсии, подготовка нефти, разрушение эмульсий, совмещенные технологии, взаимосвязь физических явлений.*

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2020.4.243-251>

УДК 622.276.8

**Окислительно-каталитический процесс для промышленной  
очистки нефти от сероводорода и низкомолекулярных  
меркаптанов**

*Корнетова О.М., Вильданов А.Ф., Коробков Ф.А., Аслямов И.Р., Низамутдинова Г.Б.*

*АО ВНИИУС, Казань, Россия*

**E-mail: [vniius.4lab@mail.ru](mailto:vniius.4lab@mail.ru)**

**Аннотация.** В статье приведена информация про окислительно-каталитический процесс для промышленной очистки тяжелой нефти от сероводорода и низкомолекулярных меркаптанов C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>. Представлены зависимости скоростей реакций окисления сероводорода и этилмеркаптана при совместном их присутствии в нефти от температуры и расхода катализаторного комплекса.

**Ключевые слова:** сероводород, меркаптаны, окисление, промышленная очистка, фталоцианин кобальта