

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО «СамГТУ»,
д.т.н., профессор

Д. Е. Быков

«27» сентября 2019 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
в аспирантуру СамГТУ**

по направлению подготовки **21.06.01 Геология, разведка и разработка
полезных ископаемых**

профили:

Технология бурения и освоения скважин (25.00.15)

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (25.00.17)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К вступительным испытаниям по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре СамГТУ допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура).

Прием осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, профили: Технология бурения и освоения скважин, Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений составлена на основании федеральных государственных образовательных стандартов по направлениям, соответствующим укрупненной группе направлений подготовки 21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия, и, охватывает базовые дисциплины подготовки специалистов и магистров по данным направлениям.

2. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы аспирантуры по направлению 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, профили подготовки Технология бурения и освоения скважин, Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание проводится в письменной форме в соответствии с установленным приемной комиссией СамГТУ расписанием.

Поступающему предлагается ответить письменно на вопросы и (или) решить задачи в соответствии с экзаменационными заданиями, которые охватывают содержание разделов и тем программы вступительных испытаний. Для подготовки ответа поступающие используют экзаменационные листы, которые впоследствии хранятся в их личном деле.

При приеме на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре результаты каждого вступительного испытания оцениваются **по пятибалльной шкале**.

Минимальное количество баллов для каждого направления подготовки, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет **3 балла**.

Шкала оценивания:

«**Отлично**» – выставляется, если поступающий представил развернутые, четкие ответы на основные вопросы экзаменационного билета.

«**Хорошо**» – выставляется, если поступающий представил относительно развернутые, четкие ответы на основные вопросы экзаменационного билета;

«**Удовлетворительно**» – выставляется, если поступающий представил относительно развернутые, четкие ответы на основные вопросы экзаменационного билета. при этом некоторые ответы раскрыты не полностью;

«**Неудовлетворительно**» – выставляется, если при ответе поступающего основные вопросы билета не раскрыты.

4. ПЕРЕЧЕНЬ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ И СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

РАЗДЕЛ 1. ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ И ОСВОЕНИЯ СКВАЖИН

1.1. Физико-механические свойства и напряженное состояние горных пород

Напряженное состояние осадочных пород в условиях естественного залегания в недрах Земли. Понятия о градиентах давлений гидроразрыва, пластового и порового. Гидроразрыв пород. Понятие об аномальных пластовых давлениях. Характер изменения механических свойств горных пород с глубиной. Нормальное и аномальное уплотнение осадочных пород.

Механические свойства горных пород. Поведение горных пород при простых видах напряженного состояния. Упругие и прочностные характеристики пород при простых видах напряженного состояния. Относительная прочность пород при разных видах деформаций.

Механизм разрушения горных пород. Особенности механизма разрушения при динамическом вдавливании. Усталостное разрушение пород.

Абразивность горных пород. Показатели износа металлов. Схемы изучения изнашивания металлов при взаимодействии с горными породами. Показатели абразивности и способы их определения.

1.2. Породоразрушающий инструмент для бурения скважин

Основные принципы механического разрушения пород при бурении скважин. Классификация породоразрушающих инструментов по назначению и по характеру воздействия на породу. Основные типы буровых долот.

Керноприемные устройства и бурильные головки. Особенности конструкций. Факторы, влияющие на полноту отбора и выноса керна.

1.3. Режим бурения глубоких скважин

Основные факторы, влияющие на технологические показатели работы долот.

Факторы, влияющие на износ вооружения и опор долота.

Расчет вращающего момента и мощности, необходимых для работы долота на забое. Характер и причины изменения вращающего момента во времени. Понятие о динамичности работы шарошечного долота и динамической составляющей осевой нагрузки.

Оптимизация режимов бурения. Критерии эффективности режима. Технология отработки долот с использованием различных критериев эффективности.

1.4. Основные понятия из гидромеханики промывочных жидкостей

Неустановившиеся течения. Инерционная составляющая гидродинамического давления. Принципы расчета гидродинамических давлений при спуске и подъеме колонны труб, при восстановлении циркуляции вязкопластичной и тиксотропной промывочных жидкостей.

Реологические модели. Принципы расчета гидравлических потерь при установившемся ламинарном и турбулентном течении вязких и вязко-пластичных жидкостей.

Принципы расчета предельно допустимой скорости восходящего потока в скважине при установившемся течении и предельного режима спуска колонны труб при неустановившемся течении.

Равновесие твердых частиц в жидкости. Скорость витания и скорость выноса частиц потоком. Принципы расчета объемной скорости течения, необходимой для выноса частиц из вертикальной и горизонтальной скважины.

Волновые процессы и их рациональное использование при бурении и заканчивании скважин.

1.5. Технология различных способов вращательного бурения

Особенности технологии бурения с помощью электробуров.

Специфика взаимосвязи параметров режима роторного бурения.

Особенности технологии турбинного бурения. Классификация современных турбобуров. Причины отличия выходной характеристики турбобура от рабочей характеристики его турбины. Принципы расчета и построения комплексной характеристики совместной работы системы "турбобур-долото-порода" при постоянной объемной скорости течения промывочной жидкости.

Особенности технологии бурения с помощью винтовых забойных двигателей ВЗД. Рабочие характеристики ВЗД. Комплексная характеристика совместной работы системы "ВЗД-долото-порода забоя" при постоянной объемной скорости течения промывочной жидкости. Особенности совместной работы ВЗД и гидромониторного долота.

1.6. Рабочие жидкости для бурения и заканчивания скважин

Назначение и функции жидкостей. Классификация.

Промывочные жидкости на полимерной и биополимерной основе. Состав свойства, способы повышения ферментативной устойчивости, терморустойчивости, регулирование свойств. Достоинства и недостатки.

Глинистые суспензии: состав, особенности строения и свойств важнейших глинистых минералов, влияние минералогического состава и вида поглощенных катионов на гидратацию, диспергирование глин и свойства суспензий. Регулирование свойств глинистых суспензий: принципы регулирования; классификация химических реагентов механизмы действия реагентов на глинистые суспензии. Понятия о термосолеустойчивости реагентов и обработанных ими суспензий и принципах оценки термосолеустойчивости.

Аэрированные промывочные жидкости и пены. Способы аэрирования и стабилизации аэрированных систем. Принципы регулирования свойств. Достоинства, недостатки, области применения.

Рабочие жидкости на углеводородной основе, практически безводные. Состав, свойства, требования к материалам для приготовления. Принципы регулирования свойств. Достоинства, недостатки, области применения.

Обращенные эмульсионные промывочные жидкости на углеводородной основе. Состав, свойства, способы стабилизации и регулирования свойств эмульсий. Принципы оценки стабильности эмульсий. Достоинства и недостатки, области применения.

Гель - технология рабочих жидкостей. Промывочные жидкости с конденсированной твердой фазой. Принципы получения дисперсной фазы. Способы регулирования, степени дисперсности и структурообразования. Принципы регулирования свойств. Достоинства и недостатки. Область применения.

Торфо-, сапропелево- и асбестосодержащие жидкости.

Специальные технологические жидкости для освоения, проведения перфорационных работ, гидроразрыва пластов, глушения скважин.

Приготовление, очистка, утяжеление и регулирование содержания твердой фазы промывочных жидкостей. Состав циркуляционной системы, назначение основных узлов ее, характеристика механизмов очистной системы.

Дегазация промывочных жидкостей. Способы механической, вакуумной и физико-химической дегазации и их эффективность; области применения.

Принципы выбора состава и нормирования основных свойств промывочных жидкостей для бурения в конкретных горно-геологических условиях.

1.7. Бурильная колонна

Принципы выбора компоновки бурильной колонны при разных способах бурения. Специфика выбора компоновки нижнего участка для предотвращения самопроизвольного искривления.

Назначение и состав компоновки бурильной колонны. Конструктивные особенности элементов ее. Характеристики резьбовых соединений. Стандарты на трубы и соединения. Достоинства и недостатки конструкций бурильной колонны. Области применения. Прочностные характеристики труб и соединений.

Условия работы бурильной колонны в вертикальных и искривленных скважинах. Устойчивость колонны труб под действием осевых и центробежных сил, вращающего момента. Факторы, влияющие на распределение напряжений по длине колонны.

Колебания, возникающие в бурильной колонне. Виды колебаний и причины возникновения. Резонанс колебаний. Отрицательные последствия колебаний. Влияние колебаний на работу бурильной колонны и шарошечных долот. Способы предотвращения резонанса колебаний.

Расчет бурильной колонны на прочность. Обоснование выбора расчетных нагрузок и коэффициентов запаса прочности. Эпюры распределения напряжений по длине колонны при разных способах бурения. Принципы расчета на прочность в вертикальных и искривленных скважинах. Учет износа и влияния температуры на прочностные характеристики. Расчет удлинения бурильной колонны под действием нагрузок и температуры.

1.8. Бурение наклонно-направленных и горизонтальных скважин

Цели бурения наклонно-направленных скважин.

Способы принудительного искривления скважин при вращательном бурении. Способы ориентирования отклонителя в заданном направлении. Принципы расчета угла установки отклонителя; факторы, влияющие на поведение отклонителя в процессе бурения. Контроль за направлением ствола скважины в период работы с отклонителем при бурении с гидравлическими и электрическими забойными двигателями.

Принципы выбора типа и расчета профиля скважины. Факторы, определяющие допустимую интенсивность принудительного искривления скважины. Принципы выбора и расчета компоновки нижнего участка бурильной колонны для бурения интервалов набора, стабилизации и снижения зенитного угла.

1.9. Осложнения при бурении скважин. Зоны риска

Классификация осложнений. Совмещенный график изменения градиентов пластовых давлений и градиентов давлений поглощения с глубиной и его роль. Понятия об относительной эквивалентной плотности буровых промывочных жидкостей и зонах с несовместимыми условиями бурения.

Поглощения промывочной жидкости: признаки осложнения; основные причины его; возможные способы предупреждения. Принципы исследования зон поглощения и задачи такого исследования. Факторы, способствующие гидроразрыву пород. Принципы расчета безопасного в отношении разрыва пород режима восстановления циркуляции, режима спуска колонны труб. Способы ликвидации поглощений промывочной жидкости, их достоинства и недостатки, области применения. Проверка качества изоляции зоны поглощения.

Газонефтепроявления. Основные причины и признаки этих осложнений. Этапы развития проявления. Способы контроля состояния скважин в процессе бурения. Способы предупреждения проявлений. Принципы расчета режима промывки скважины и режима спуско-подъемных операций при бурении в зонах возможных проявлений, позволяющего предупредить значительные колебания гидродинамических давлений. Технологические

требования к противовыбросовому оборудованию. Принципиальная схема оснащения устья скважины противовыбросовым оборудованием.

Нарушение устойчивости стенок скважины: выпучивание пород; обваливание и осыпание; растворение и размыв; растепление мерзлых пород. Признаки и причины нарушения устойчивости. Принципы контроля скорости сужения ствола и скорости кавернообразования. Мероприятия по повышению устойчивости стенок скважины и предотвращению отрицательных последствий проявления неустойчивости.

Прихваты и затяжки колонны труб, желобообразования. Причины возникновения и признаки осложнений этой группы. Факторы, влияющие на силы взаимодействия колонны труб со стенками скважины, и характер действия этих факторов. Способы определения места прихвата. Меры профилактики осложнений данной группы. Способы ликвидации прихватов. Способы устранения желобообразных выработок в стволе скважины.

1.10. Первичное вскрытие продуктивных горизонтов

Методы первичного вскрытия продуктивных пластов; их достоинства и недостатки, области применения. Принципы выбора метода вхождения в продуктивные залежи с разными коэффициентами аномальности. Понятия о гидродинамическом несовершенстве скважин по степени и характеру вскрытия.

Воздействие промывочной жидкости на коллекторские свойства и удельную продуктивность нефтегазовых залежей и характер их изменения. Способы оценки степени загрязняющего воздействия промывочной жидкости на продуктивный пласт.

1.11. Опробование перспективных горизонтов

Технология опробования горизонта в процессе бурения. Основные факторы, влияющие на эффективность процесса. Задачи и объем подготовительных работ к опробованию. Принципы выбора величины депрессии, числа и продолжительности, открытых и закрытых периодов опробования, состава и компоновки колонны труб; задачи каждого периода опробования.

Задачи и сущность опробования горизонта в процессе бурения. Принципиальная схема опробования горизонта с помощью многоциклового пластоиспытателя.

Принципы качественной интерпретации результатов опробования.

1.12. Проектирование конструкций скважины

Задачи проектирования. Принципы проектирования конструкций и выбора оптимального варианта.

Основные факторы, влияющие на выбор конструкций скважин разного назначения.

1.13. Крепление скважин

Условия работы кондукторов, промежуточных и эксплуатационных обсадных колонн в скважинах разного назначения в интервалах с разными термобарическими условиями.

Конструктивные особенности современных обсадных труб и их соединений. Достоинства и недостатки обсадных труб и соединений разных модификаций. Области применения.

Прочностные характеристики обсадных труб и их соединений. Условия, для которых рассчитывают прочностные характеристики. Влияние двухосного напряженного состояния на прочностные характеристики труб и соединений. Влияние способа нагружения на несущую способность труб.

Принципы расчета равнопрочных обсадных колонн. Основные допущения, положенные в основу методики расчета. Достоинства и недостатки методики расчета. Способы учета степени износа труб, интенсивности искривления скважины, характера и

условий нагружения в неустойчивых породах при расчете обсадных колонн. Понятие о составной крепи, ее достоинствах и недостатках.

Принципы расчета предельного и рабочего режимов спуска обсадных колонн, снабженных обратными клапанами.

1.14. Разобшение пластов

Основные свойства цемента, тампонажного раствора и камня. Способы измерения свойств. Влияние температуры и давления на свойства тампонажного раствора и камня. Понятие о коррозии цементного камня, ее причинах и разновидностях коррозии. Принципы регулирования свойств тампонажного раствора и камня.

Назначение тампонажных материалов и требования к ним. Понятия о базовых тампонажных цементах. Классификация тампонажных цементах и области применения каждого базового цемента.

Химико–минералогический состав цементов. Процессы гидратации и твердения.

Принципы выбора состава тампонажного материала и тампонажного раствора для конкретных горно-геологических условий цементирования скважины.

Способы первичного и ремонтного цементирования: сущность, достоинства, недостатки, области применения.

Основные факторы, влияющие на полноту замещения промывочной жидкости тампонажным раствором и на качество разобшения пластов.

Основные осложнения при цементировании, их причины; способы предупреждения осложнений.

Принципы расчета цементирования скважины в заданных горно-геологических условиях. Понятие о предельном и рабочем режимах цементирования. Выбор цементировочной техники и схемы ее обвязки для реализации расчетного рабочего режима цементирования.

1.15. Заключительные работы при бурении скважин

Оборудование устья скважины для перфорации и вызова притока. Задачи испытания скважины, законченной бурением.

Способы обвязки обсадных колонн на устье и проверки их герметичности. Принципы расчета давления опрессовки колонн и глубины снижения уровня жидкости для проверки герметичности. Причины и способы расчета усилия натяжения обсадных колонн при обвязке.

Способы вторичного вскрытия продуктивных горизонтов. Основные факторы, влияющие на эффективность вторичного вскрытия. Характер и степень влияния способа перфорации на состояние цементного камня и герметичность крепи скважины.

Способы вызова притока пластового флюида после вторичного вскрытия. Эффективность каждого способа, достоинства и недостатки, области применения.

1.16. Ликвидация и консервация скважин назначение, задачи и способы

Назначение, задачи и способы ликвидации и консервации скважин.

Список рекомендуемой литературы

1. Айзуппе Э. А. Режим бурения глубоких скважин [Текст]: моногр. / Э. А. Айзуппе ; Самар. гос. техн. ун-т. - М. : Машиностроение, 2011. - 208 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 204-206. - ISBN 978-5-7964-1467-5 : 75.20 р. [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]

2. Богомолов Р. М. Буровой инструмент [Текст] : энцикл. изобрет.(1914-2014гг.) / Р. М. Богомолов, Н. В. Носов . - М. : Инновац. Машиностроение. Ч.1. - 2015. - 399 с. : ил. - ISBN

978-5-990-7638-0-7 (в пер.): 230.00 р. [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]

3. Богомолов Р. М. Буровой инструмент [Текст]: энциклопедия изобретений (1914-2014гг.) / Р.М. Богомолов , Н. В. Носов . - М. : Инновационное Машиностроение. Ч.2. - 2015. - 426 с. - ISBN 978-5- 990-7638-0-7 [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]

4. Богомолов Р.М. Виды и типы буровых долот и бурильных головок: учебное пособие/ Р.М. Богомолов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2019 – 167 с.

5. Буровой породоразрушающий инструмент / В.И.Балаба, И.К. Бикбулатов, Г. И. Вышегородцева, Э.С. Гинзбург, В.Я. Кершенбаум .-М.:ИЦ РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина,2013.-251с. [Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина]

6. Ермолаева Л. В. Буровые растворы [Текст] :учеб.пособие / Л. В. Ермолаева ; Самар.гос.техн.ун-т. - Самара : [б. и.], 2011. - 62 с. - Библиогр.: с. 61. - 21.75 р. [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]

7. Ермолаева Л. В. Механика буровых растворов [Текст] : учеб. пособие / Л. В. Ермолаева; Самар.гос.техн.ун-т. - Самара : [б. п.], 2012. - 46 с. - Библиогр.: с. 45. - ISBN 978-247-03812-6 : 17.15 р. [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]

8. Живаева В.В., Балаба В.И., Зинченко О.Д. Обсадные колонны и технологическая остнастка: учебное пособие/ Живаева В.В., Балаба В.И., Зинченко О.Д. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2016 – 140 с.

9. Журавлев, Г.И. Бурение и геофизические исследования скважин. [Электронный ресурс] / Г.И. Журавлев, А.Г. Журавлев, А.О. Серебряков. — Электрон, дан. — СПб. : Лань, 2016. — 344 с.

10. Калинин А.Г., Оганов А. С., Повалихин А. С., Сазонов А.А. Строительство нефтегазовых скважин: Учеб. для вузов: В 2-х томах/Под редакцией А.Г. Калинина. -М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015. -Том 2. - Ч. 1. -427 с.: ил. ISBN 978-5-91961-152-3 [Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина]

11. Калинин А.Г., Оганов А. С., Повалихин А.С., Сазонов А.А. Строительство нефтегазовых скважин: Учеб. для вузов: В 2-х томах/Под редакцией А.Г. Калинина. - М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015. -Том. 2. - Ч. 2.-370 с.: ил. ISBN 978-5-91961-148-6 [Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина]

12. Калинин А.Г., Оганов А.С., Сазонов А.А., Бастриков С.Н. Строительство нефтегазовых скважин: Учеб. для вузов: В 2-х томах / Под редакцией А.Г. Калинина. - М.: Российский государственный университет нефти и таза имени И.М. Губкина, 2013. -Том. 1. - 691 с.: ил. ISBN 978-5-91961-068-7 [Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина]

13. Леонов Е.Г., Симонянц С.Л. Совершенствование технологического процесса углубления скважины: Учебное пособие. -М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2014.-184 с. ISBN 978-5-91961-135-6 [Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина]

14. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти. -М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015.-448 с.: ил. ISBN 978- 5-91961-145-5 [Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина]

15. Монтаж бурового и нефтепромыслового оборудования [Текст] :учеб.пособие / Ю. А. Подалов ; Самар.гос.техн.ун-т. - Самара : [б. и.], 2011. - 274 с. : схем., рис., табл. - Библиогр.: с. 272. - ISBN 978-5-7964-1382-1: 96.70 р. [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]

16. Нечаева О.А., Милькова С.Н., Воробьев С.В. Аварийные работы в открытом и обсаженном стволе: учебное пособие / Нечаева О.А., Милькова С.Н., Воробьев С.В. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2017 – 148 с.

17. Силин М.А., Магадова Л.А., Цыганков В.А., Мухин М.М. Давлешина Л.Ф., Кислотные обработки пластов и методики испытания кислотных составов Москва, ИЦ РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011 [Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина]
18. Снарев А.И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа [Электронный ресурс]/ Снарев А.И.— Электрон, текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 232 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13545>.— ЭБС «IPRbooks» [ЭБС "IPRbooks" (Рекомендуемые к подключению)]
19. Строительство нефтегазовых скважин [Текст]: учеб. в 2 т./ А.Г.Калинин [и др]. - Т.1 .- М.: ИЦ РГУ нефти и газа, 2013. [Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина]
20. Цивинский Д. Н. Расчет динамики течения жидкости и гидравлического сопротивления при проведении спуско-подъемных операций в скважине [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. Н. Цивинский ; Самар.гос.техн.ун-т, Бурение нефтяных и газовых скважин. - Электрон, дан. - Самара : [б. и.], 2015. - 216 с. : ил. - Загл. с титул, экрана. - Электрон, версия печ. публикации . - Б. ц. [Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ]
21. Цивинский, Д. Н. Явления переноса в нефтегазовом деле [Текст] : учеб. пособие / Д. Н. Цивинский ; Самар.гос.техн.ун-т, - Самара : [б. и.], 2012. - 404 с. : ил., табл. - Библиогр.: с.374 . - ISBN 978-5-7964-1107- 0 : 133.70 р. [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]
22. Шейнбаум В.С., Буровое оборудование для разведки и освоения морских нефтегазовых месторождений Москва, М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2012 [Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина]
23. Штеренлихт Д.В., Гидравлика , Лань, 2015 [ЭБС издательства «Лань» - полнотекстовые издания тематических пакетов: математика, физика, теоретическая механика, инженерные науки]

Дополнительная литература

1. Бабаян Э. В. Буровые технологии [Текст] / Э. В. Бабаян. - 2-е изд., доп. - Краснодар : Сов.Кубань, 2009. - 894 с. - ISBN 978-5-7221-08 31-9: 3383.58 р. Библиогр.:с.885-889 [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]
2. Балаба В.И. Безопасность технологических процессов добычи нефти и газа [Текст] : учеб./ В.И.Балаба, И.И.Дунюшкин, В.П.Павленко.-М.: Недра, 2008. [Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина]
3. Балаба В.И., Безопасность технологических процессов бурения скважин. В 2 ч. Ч. 1 Москва, ИЦ РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2007 [Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина]
4. Булатов, А. И. Буровые промывочные и тампонажные растворы [Текст]: учеб.пособие / А.И.Булатов, П.П.Макаренко, Ю.М.Проселков. - М. : Недра, 1999. - 424 с. : ил. - ISBN 5-247-03812-6 (в пер.) : 56.00 р. [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]
5. Булатов, А. И. Справочник по промывке скважин [Текст] / А. И. Булатов, А. И. Пеньков, Ю. М. Проселков. - М. : Недра, 1984. - 317 с.: ил., табл. - 01.50 р. [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]
6. Ермолаева Л. В. Бурение нефтяных и газовых скважин [Текст] :учеб.пособие / Л. В. Ермолаева, В. В. Живаева, С. С. Калиновский. - Самара : [б. и.], 2008. - 79 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 79. - ISBN 978- 5-7964-11 27-8 : 25.35 р. [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]
7. Ефимченко С.И., Расчеты ресурса несущих элементов буровых установок Москва, М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2001 [Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина]

8. Живаева В. В. Типовые расчеты в курсе "Заканчивание скважин" [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Живаева, В. В. Салаяев; Самар.гос.техн.ун-т, Бурение нефтяных и газовых скважин. - Электрон, дан. - Самара : [б. и.], 2009. - 153 с. : ил. - Загл. с титул. экрана. - Электрон, версия печ. публикации. - Б. ц. [Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ]

9. Литвиненко В. С. Основы бурения нефтяных и газовых скважин [Текст] : учеб. пособие / В. С. Литвиненко, А. Г. Калинин ; С.- Петербург. гос. горн. ин-т им .Г.В .Плеханова(техн. ун- т), Рос.гос.геол.-развед.ун-т им.С.Орджоникидзе. - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2009. - 542 с. : ил., табл. - (Золотой фонд Рос.нефтегазовой лит.). - Библиогр.: с. 540-542. - ISBN 5-230-19596-7 (в пер.) : 900.00 р. [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]

10. Рязанов Я. А. Энциклопедия по буровым растворам [Текст] / Я. А. Рязанов. - Оренбург : Летопись, 2005. - 663 с. : табл. - ISBN 5-88788-128-3 (в пер.): 1125.00 р. Библиогр.:с.655-663 [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]

11. Сазонов А.А. Ликвидация скважин различного назначения [Текст] : учеб. пособие / А. А. Сазонов ; Рос.гос.ун-т нефти и газа им.И.М.Губкина. - М. : Макс-Пресс, 2007. - 171 с. : табл. - Библиогр.: с. 151- 154. - ISBN 978-5-317-02122-1 : 220.00 р. [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]

12. Шарафутдинов З.З. Буровые и тампонажные растворы [Текст] : теория и практика:Справ. / З.З. Шарафутдинов, Ф.А.Чегодаев, Р.З.Шарафутдинова. - СПб. : Профессионал, 2007. - 415 с. : ил.,табл. - (Науч.-пром.энцикл.России) (Профессионал). - ISBN 978-5-01259-0 09-2(в пер.): 7869.31 р. [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)].

РАЗДЕЛ 2. РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

2.1. Физика нефтяного и газового пласта

Физические свойства нефтегазовых пластов. Коэффициенты, характеризующие эти свойства, области их использования и способы измерения.

Нефтегазовый пласт как многофазная многокомпонентная система.

Типы пластов и особенности их строения (терригенные, карбонатные и заглинизированные пласты).

Основные физические свойства нефтегазовых пластов и пластовых флюидов, используемые при проектировании и контроле за разработкой.

Естественная и искусственная трещинность, способы описания.

Деформация нефтегазового пласта; физическая сущность; коэффициенты и способы их определения.

Физика процессов вытеснения нефти и газа водой, обобщенный закон Дарси. Функции относительных фазовых проницаемостей, характеристика и способы определения.

Физика процессов теплоотдачи в нефтегазовых пластах; параметры, характеризующие свойства пласта; тепловые поля.

Физическая сущность явления смачиваемости нефтегазовых пластов; виды смачиваемости; параметры, характеризующие смачиваемость пласта.

Фазовые превращения углеводородных систем в нефтегазовых пластах; влияние термобарических условий пласта на фазовое состояние углеводородных систем.

Реология ньютоновских и неньютоновских нефтей; физические причины аномальных явлений; фильтрация аномальных нефтей.

Давление насыщения нефти газом; способы определения; физические особенности фильтрации газированной жидкости.

Реальные и идеальные газы; законы их поведения; коэффициент сверхсжимаемости.

Физическая сущность явлений адсорбции в нефтегазовых пластах; удельная поверхность и минералогический состав пласта; изотермы сорбции.

Виды остаточной нефти в заводненных пластах; механизмы капиллярного защемления тяжелых углеводородов.

Физические принципы повышения нефтеотдачи пластов; основные свойства пласта и пластовых жидкостей, используемые при повышении нефтеотдачи пласта.

Неоднородность нефтегазовых пластов; структурно-литологическая и фазовая неоднородность пласта.

Волновые процессы в нефтегазовых пластах; параметры, влияющие на эффективность передачи волновой энергии.

Техногенные изменения нефтегазовых пластов при разработке; свойства пласта и пластовых жидкостей, меняющиеся в процессе разработки.

Поверхностно-молекулярные свойства системы нефть-газ-вода-порода; капиллярное давление.

2.2. Разработка нефтяных месторождений

Объекты разработки нефтяных месторождений, условия их выделения и виды.

Технологические принципы и системы разработки нефтяных месторождений.

Классификация и условия применения различных систем разработки. Параметры системы разработки.

Системы разработки нефтяных месторождений. Схемы расстановки скважин на залежи.

Стадии разработки нефтяных месторождений при заводнении и их характеристика. Ввод месторождения в разработку.

Упругий режим. Теория и практика. Теорема Дюамеля.

Разработка нефтяной залежи на режиме растворенного газа; механизм режима; уравнения двухфазной фильтрации Маскета и принцип инженерной методики расчета.

Модели процесса вытеснения нефти водой. Функция Бакли Леверетта. Расчет непоршневого вытеснения нефти водой.

Модели продуктивных пластов для технологических расчетов. Учет неоднородности продуктивных пластов по проницаемости в технологических расчетах.

Расчеты процесса вытеснения нефти водой в системе скважин по схеме поршневого вытеснения. Метод фильтрационных сопротивлений Ю.П. Борисова. Интерференция скважин и влияние плотности сетки скважин на нефтеотдачу.

Прогнозирование показателей разработки по фактическим данным с помощью характеристик вытеснения. Виды характеристик, условия и область их применения.

Метод материального баланса, его суть и возможности при решении задач разработки нефтяных месторождений.

Особенности разработки нефтяных месторождений с трещинно-поровыми коллекторами. Капиллярная пропитка нефтенасыщенных пластов.

Разработка нефтегазовых месторождений. Предельные дебиты нефти и газа.

Применение горизонтальных скважин при разработке нефтяных месторождений.

Проблема увеличения нефтеотдачи и ее современное состояние. Классификация методов увеличения нефтеотдачи.

Гидродинамические методы увеличения нефтеотдачи с изменением и без изменения системы разработки, их краткая характеристика, механизм и возможности.

Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи пластов. Механизм, технология, реагенты.

Характеристика, механизм, технология и условия применения газовых методов увеличения нефтеотдачи при полной и ограниченной смешиваемости вытесняющего агента и пластовой нефти.

Механизм, технологии, условия применения и эффективность тепловых методов разработки нефтяных месторождений.

Оценка технологического эффекта применения методов увеличения нефтеотдачи пластов.

2.3. Скважинная добыча нефти. Эксплуатация скважин.

Вызов притока и освоение скважин. Методы вызова притока. Критерии выбора, условия эффективного применения.

Исследование скважин при установившихся режимах.

Исследование скважин при неустановившемся режиме.

Подъем жидкости за счет энергии сжатого газа. Уравнение движения смеси в безразмерном виде.

Оптимальный и максимальный режим работы подъемника. Удельный расход воздуха.

Сепарация газа у приема погружного оборудования. Сепарационный эффект в жесткой замкнутой системе.

Баланс энергии в добывающей скважине.

Виды фонтанирования, эффективный газовый фактор. Изменение давления вдоль НКТ в механизированных скважинах.

Фонтанная эксплуатация скважин. Условия фонтанирования, минимальное забойное давление фонтанирования.

Пуск газлифтных скважин в эксплуатацию. Пусковое и рабочее давления.

Методы снижения пускового давления.

Эксплуатация скважин с помощью штанговых глубиннонасосных установок. Схема установки и принцип ее работы.

Оборудование насосных скважин. Виды СШН. Коэффициент подачи глубиннонасосной установки.

Производительность насоса. Коэффициент наполнения и определяющие его факторы.

Нагрузки на штанги. Упругие деформации штанг и труб под действием статических нагрузок.

Динамограф. Теоретические и практические динамограммы.

Эксплуатация скважин установками ЭЦН. Схема оборудования и назначение отдельных узлов.

Эксплуатация скважин в осложненных условиях.

Подземный и капитальный ремонт скважин.

Виды подземного ремонта. Коэффициент эксплуатации и МРП.

2.4. Сбор и подготовка скважинной продукции нефтяных месторождений.

Классификация и физико-химические свойства нефтей.

Классификация и физико-химические свойства нефтяного газа.

Растворимость газа в нефти и пластовой воде. Содержание паров нефти и воды в нефтяном газе.

Физико-химические свойства пластовой воды. Минерализация и содержание хлористых солей в пластовой воде. Ионный эквивалент.

Условия образований водонефтяных эмульсий при добыче нефти. Механизм образования дисперсной фазы в нефтепромысловом оборудовании.

Осаждение (всплытие) одиночной частицы в гравитационном поле. Формула Стокса.

Гидравлические расчеты простых и сложных трубопроводов при изотермическом движении по ним однофазной жидкости.

Гидравлические расчеты простых и сложных трубопроводов при изотермическом движении по ним нефтяного газа.

Распределение температуры по длине неизотермического трубопровода. Формула Шухова В.Г.

Типичные структуры газонефтяных потоков в горизонтальных и наклонных трубопроводах.

Рельефные трубопроводы, распределение истинных и расходных насыщенностей фазами. Следствия.

Седиментационный анализ дисперсных систем.

Обессоливание нефти.

Показатели качества товарной нефти.

Принципиальные схемы сбора скважинной продукции на нефтяных месторождениях.

Осложнения в эксплуатации нефтепромыслового оборудования. Причины и следствия.

Внутренняя коррозия трубопроводов. Причины, методы борьбы.

Автоматизированные групповые замерные установки типа «Спутник».

Промысловые резервуары и их оборудование.

Принципиальные схемы подготовки скважинной продукции.

2.5. Объединенные вопросы

1. Вызов притока, выбор значения депрессии на пласт.
2. Компонентный состав и классификация нефтей и природных газов.
3. Основные принципы проектирования рациональной системы разработки нефтяных месторождений в России. Комплексный метод проектирования.
4. Молекулярная масса, плотность и основные физические свойства компонентов нефти и газа.
5. Определение показателей разработки газовых и газоконденсатных месторождений при газовом и упруговодонапорном режимах.
6. Технологические режимы работы газовых скважин.
7. Уравнение состояния идеальных и реальных газов. Коэффициент сверхсжимаемости.
8. Мероприятия, обеспечивающие сохранность недр и окружающей среды при разработке месторождений природных газов.
9. Задача экономической оценки разработки нефтяных и газовых месторождений.
10. Условия залегания нефти и газа в пластах.
11. Исходная геолого-физическая информация, необходимая для проектирования разработки нефтяного месторождения.
12. Освоение скважин, методы и способы вызова притока.
13. Коллекторы нефти и газа. Пористость, гранулометрический и вещественный состав, удельная поверхность.
14. Снижение уровня жидкости в скважине в условиях аномально низкого пластового давления: освоение скважин с применением пен; преимущества применения пен при освоении скважин; гидростатическое давление столба пены по стволу скважины.
15. Вторичное вскрытие, применяемое оборудование.
16. Выделение нефтеводогазонасыщенных интервалов пластов по геофизическим данным.
17. Давление насыщения нефти и воды углеводородными и неуглеводородными газами.
18. Основные принципы разработки газовых месторождений.
19. Абсолютная, фазовая и относительная проницаемость.
20. Исследования нефтяных и газовых скважин на установившихся режимах.
21. Особенности разработки месторождений с высоким содержанием конденсата.
22. Лабораторные методы измерения насыщенности, пористости, проницаемости и фазовых проницаемостей.
23. Схематизация залежи, выбор модели фильтрации и проведение расчетов технологических и технико-экономических показателей при составлении технологических документов и при исследовании различных процессов гидродинамического воздействия на залежи (управление разработкой).
24. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин.

25. Определение эффективных нефтенасыщенных толщин.
26. Фазовые изменения углеводородных систем.
27. Вызов притока нефти и газа т пласта, освоение скважин: передвижная установка с воздушной системой охлаждения для работы в зонах холодного и умеренного климата; передвижная установка с жидкостной системой охлаждения выхлопных газов для работы в районах с жарким климатом (до 50°C); основные направления развития установок по компримированию, азота выхлопных газов ДВС; сравнительный анализ азотных установок.
28. Деформация горных пород. Упругость, сжимаемость, прочность на сжатие и разрыв, пластичность горных пород.
29. Фазовые проницаемости. Капиллярное давление. Гравитационные силы.
30. Разработка месторождений при заводнении газоконденсатной залежи, особенности разработки газовых залежей с нефтяными оторочками.
31. Теплофизические свойства горных пород.
32. Основные уравнения многофазной фильтрации. Уравнения трехфазной фильтрации для нелетучей нефти.
33. Фонтанная эксплуатация нефтяных скважин. Расчет процесса фонтанирования. Условия фонтанирования.
34. Неоднородность пластов. Построение геологических профилей, структурных карт, карт нефтенасыщенных толщин, гидропроводностей.
35. Состав и содержание конденсата в природных газах.
36. Эксплуатация горизонтальных скважин.
37. Приготовление пены с заданной степенью аэрации и закачка ее в скважину.
38. Растворимость углеводородных и неуглеводородных газов в нефти и пластовой воде. Объемный коэффициент.
39. Методы определения исходных параметров залежи для гидродинамических расчетов.
40. Вязкость и плотность нефти, воды и природных газов в различных условиях.
41. Неоднородность продуктивных пластов, методы ее изучения и количественной оценки.
42. Динамометрирование насосных скважин.
43. Критические и приведенные параметры природных газов. Теплота сгорания.
44. Винтовые установки (УЭВН) и струйные насосы (УСН). Принцип действия.
45. Способы эксплуатации скважин на завершающей стадии разработки месторождений.
46. Определение положения водонефтяного и газонефтяного контактов. Методы подсчета запасов нефти, газа, конденсата.
47. Основные уравнения однофазной фильтрации несжимаемой жидкости, слабосжимаемой жидкости, газа.
48. Разработка пластов, представленных трещинными и трещинно-поровыми коллекторами. Механизм вытеснения нефти водой из трещинно-порового пласта.
49. Уравнения фильтрации неньютоновских нефтей.
50. Разработка нефтяной залежи без поддержания пластового давления.
51. Оборудование при 'фонтанной эксплуатации. Регулирование работы фонтанных скважин.
52. Моделирование тепловых и физико-химических методов воздействия на пласт.
53. Исследования нефтяных и газовых скважин на неустановившемся режиме.
54. Методы и средства контроля и регулирования разработки нефтяных и нефтегазовых залежей.
55. Определение свойств природных газов по их составу. Упругость паров и парциальные давления.
56. Установка цементных мостов: назначение цементных мостов и требования к ним; особенности выбора рецептуры и приготовления цементного раствора для установки мостов;

разрушение застойных зон поперечным расхаживанием колонны труб; оборудование для установки цементных мостов.

57. Эксплуатация скважин в условиях многолетнемерзлых пород и гидратообразования.

58. Энтальпия, энтропия, теплопроводность природных газов.

59. Индикаторные линии. Коэффициент продуктивности. Коэффициенты фильтрационных сопротивлений в уравнениях притока газа.

60. Особенности разработки многопластовых месторождений.

61. Современная численная модель фильтрации, реализованная в программу для ЭВМ как инструмент адекватного математического описания реальных процессов.

62. Особенности разработки нефтегазовых и нефтегазоконденсатных залежей.

63. Ремонт обсадных колонн: виды и причины нарушения герметичности обсадных колонн; способы и средства восстановления герметичности обсадных колонн; диагностика состояния крепи скважин; технология ремонта обсадных колонн стальными пластырями.

64. Гидраты углеводородных газов, их состав, структуры и основные физические свойства.

65. Исследования газоконденсатных скважин. Методы исследования, параметры, аппаратура, обработка данных.

66. Эксплуатация нефтяных скважин погружными центробежными электронасосами (ПЦЭН). Схема установки, принцип действия.

67. Обратные задачи идентификации модели фильтрации с параметрами пласта по данным истории разработки.

68. Основные типы нефтегазовых залежей. Применяемые системы разработки и методики расчета технологических показателей.

69. Раздельная эксплуатация двух пластов в одной скважине и основное оборудование.

70. Определение параметров пласта по данным исследования скважин. Скин-фактор.

71. Разработка нефтяных пластов в условиях водонапорного режима. Системы заводнения нефтяных пластов, применяемые в различных геолого-физических условиях.

72. Вскрытие пласта. Гидродинамическое совершенство скважин.

73. Отложения минеральных солей в скважинах, способы их предупреждения и удаления

74. Система размещения скважин на газовом месторождении.

75. Движение газожидкостных смесей в вертикальных трубах. Уравнение движения газожидкостной смеси.

76. Распределение давления и температуры нефти и газа по стволам скважин.

77. Мероприятия, обеспечивающие сохранность недр и окружающей среды.

78. Особенности разработки месторождений природных газов с высоким содержанием неуглеводородных компонентов (углекислый газ, азот, сероводород, гелий и др.).

79. Современные методы увеличения нефтеотдачи пластов. Гидродинамические методы.

80. Основные параметры ПЦЭН. Расчеты работы скважин при использовании ПЦЭН.

81. Основные требования к конструкции и оборудованию газовых скважин.

82. Вибросейсмические и электрические методы воздействия на нефтяные пласты.

83. Контроль за разработкой месторождений природных газов. Гидродинамические, геофизические, геохимические, химико-аналитические методы контроля.

84. Влияние попутного газа на работу ПЦЭН и способы его защиты от вредного влияния газа.

85. Определение показателей разработки в режимах растворенного газа, упруговодонапорном режиме, а также при их сочетаниях.

86. Мероприятия, обеспечивающие сохранность окружающей среды при добыче нефти.

87. Газоотдача продуктивных пластов. Методы увеличения газоотдачи пластов, методы воздействия на призабойную зону.

88. Особенности разработки многопластовых нефтяных месторождений.

89. Предупреждение и ликвидация АСПО и гидратообразований: условия образования и профилактика АСПО; механические способы удаления АСПО из скважины; методы предупреждения формирования АСПО в ПЗП

90. Методы удаления жидкости из газовых скважин.

91. Особенности разработки месторождений вязкопластичных нефтей.

92. Этапы разработки месторождений природных газов. Порядок проектирования.

93. Забойное и устьевое оборудование газовых скважин.

94. Определение параметров пласта по данным реагирования скважин (гидропрослушивание). Экспресс-методы исследования нефтяных и газовых скважин.

95. Особенности разработки месторождений на поздней стадии эксплуатации. Коэффициент газоотдачи и зависимость его от геолого-физических и технологических факторов.

96. Методы воздействия на призабойную зону скважин: интенсификация добычи нефти, изоляция пластовых вод. Гидроразрыв пласта.

97. Условия применимости различных методов повышения нефтеотдачи, результаты опытно-промышленных работ России и за рубежом.

98. Построение карт изобар.

99. Принцип действия, схемы оборудования скважин при эксплуатации их с применением ГПНУ. Основные параметры ГПНУ.

100. Методы исследования скважин с неньютоновскими нефтями.

101. Особенности эксплуатации газовых скважин в осложненных условиях.

102. Пескопроявления в скважинах и борьба с ними: условия пескопроявлений и образования песчаных пробок в скважинах; технологические удаление песчаных пробок из скважин; создание гравийных фильтров при заканчивании скважин.

103. Способы эффективной разработки нефтегазовых месторождений.

104. Методы воздействия на пластовые флюиды для увеличения конденсатоотдачи.

105. Принципиальная схема получения товарной нефти на промысле. Разгазирование, обезвоживание и обессоливание нефти.

106. Методы и системы подготовки воды и закачки ее в пласт.

107. Особенности конструкций и эксплуатация скважин в условиях коррозионно-агрессивной среды.

108. Основные показатели разработки, выступающие в роли критериальных при выборе варианта разработки месторождения (доход, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма рентабельности, срок окупаемости, индекс доходности затрат).

109. Типы залежей.

110. Цель, методы, объем, периодичность гидрогазодинамических исследований пластов и скважин.

111. Эксплуатация нефтяных скважин стандартными и длинноходовыми штанговыми насосами.

112. Геолого-математическое моделирование пластов.

113. Кривые восстановления давления. Определение параметров пласта по кривым восстановления давления.

114. Новые способы эксплуатации нефтяных скважин. Гидропоршневые насосные установки (ГПНУ).

115. Естественные системы разработки нефтяных пластов. Механизм замещения (вытеснения) нефти при различных режимах.

116. Конструкции сепараторов для ПЦЭН. Достоинства и недостатки применения ПЦЭН для добычи нефти. Области применения установок.

117. Капитальные вложения и эксплуатационные затраты на добычу нефти.

Список рекомендуемой литературы

1. Гиматудинов Ш.К., Ширковский А.И. Физика нефтяного и газового пласта. М.:Недра, 1982 г.
2. Басниев К.С. и др. Подземная гидромеханика. М.: Недра, 1997.
3. Ермилов О.М., Ремизов В.В., Ширковский А.И. и др. Физика пласта, добыча и подземное хранение газа. М.: Наука, 1996г.
4. Желтов Ю.П. Разработка нефтяных месторождений. Учебник. М.:Недра, 1998г.
5. Желтов Ю.П. и др. Сборник задач по разработке нефтяных месторождений. М.:Недра, 1985г.
6. Бойко В.С. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений. Учебник. М.:Недра, 1990г.
7. Палий А.О. Режимы разработки нефтяных месторождений. Учебное пособие. М.:Нефть и газ, 1998г.
8. Лысенко В.Д. Теория разработки нефтяных месторождений. М.:Недра, 1993г.
9. Акульшин А.И. Прогнозирование разработки нефтяных месторождений. Учебное пособие. М.:Недра, 1988г.
10. Сургучев М.Л. Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи, 1986 г.
11. Сургучев М.Л. и др. Методы увеличения остаточной нефти. М.:Недра, 1996г.
12. Байбаков Н.К., Гарушев А.Р. Тепловые методы разработки нефтяных месторождений. М.:Недра, 1988г.
13. Байбаков Н.К. и др. Термические методы добычи нефти в России и за рубежом. М.:ВНИИОЭНГ, 1995 г.
14. Хисамутдинов Н.И. и др. Разработка нефтяных месторождений. В 4-х томах. Том 1. Разработка нефтяных месторождений на поздней стадии. М.:ВНИИОЭНГ, 1994г.
15. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти. Нефть и газ, 2003.
16. Сборник задач по технологии и технике нефтедобычи. И.Т.Мищенко и др. М.:Недра. 1984.
17. Разработка и эксплуатация нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений. Ш.К.Гиматудинов и др. М.: Недра.1988.
18. Бойко В.С. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений. М.: Недра.1990.
19. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти. М.:Недра.1983.
20. Серeda Н.Г., Сахаров В.А., Тимашев А.Н.. Спутник нефтяника и газовика. М.: Недра.1986.
21. Нефтегазопромысловое оборудование. Под ред. Ивановского В.Н. ЦентрЛитНефтегаз, 2006.
22. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти. Под ред. Гиматудинова Ш.К. М.:Недра. 1983.
23. Байков Н.М., Позднышев Г.Н., Мансуров Р.И. Сбор и промысловая подготовка нефти, газа и воды. М.:Недра.1981.
24. Гужов А.И. Совместный сбор и транспорт нефти и газа. М.:Недра.1973.
25. Медведев В.Ф. Сбор и подготовка нефти и воды. Справочник рабочего. М.:Недра.1986.