

Оглавление

Введение

Глава 1.

Прошлое, настоящее и будущее мировой добычи углеводородов

1.1. Объёмы добычи и потребления углеводородных ресурсов

1.2. Транснациональные нефтегазодобывающие компании

1.3. Первые нефтяники России

1.4. История первого барреля нефти

1.5. Нефтяные топлива и масла

1.6. Биотопливо

1.7. Возможности водородной энергетики

1.8. Энергетика будущего

Глава 2.

Элементы общей и нефтепромысловой геологии

2.1. Геосферы Земли

2.1.1. Планета Земля

2.1.2. Атмосфера Земли

2.1.3. Гидросфера Земли

2.1.4. Земная кора – литосфера

2.1.5. Биосфера Земли

2.2. Геохронологическая шкала – геологическое время

2.3. Физико-механические свойства осадочных пород

2.3.1. Разновидности осадочных пород

2.3.2. Плотность, упругость и прочность горных пород

2.3.3. Классификация горных пород по твёрдости и абразивности

2.3.4. Пористость и проницаемость осадочных пород

2.3.5. Теплофизические свойства и тепловой режим горных пород

2.3.6. Горное и пластовое давление

2.4. Геодинамика земной коры

2.4.1. Тектоника литосферных плит

2.4.2. Лунно-солнечные приливы

2.4.3. Геодинамика и добыча углеводородов

2.4.4. Тектоника земной коры и нефтегазоносность недр

2.5. Складкообразование и типы складок

2.6. Формирование залежей углеводородов

2.7. Аномальное пластовое давление в осадочной толще бассейна

2.8. Физика нефтяного пласта

- 2.8.1. Структурные модели продуктивного пласта
- 2.8.2. Геолого-промысловая характеристика продуктивного пласта
- 2.8.3. Условия залегания флюидов в продуктивных пластах
- 2.8.4. Упругий запас флюидов в продуктивном пласте
- 2.8.5. Капиллярно-реологические эффекты в пористом пласте
- 2.9. Поиск и разведка месторождений углеводородов**

Глава 3.

Образование углеводородов, их состав и свойства

3.1. Углерод и формы его нахождения на Земле

3.2. Основные циклы углерода на Земле

- 3.2.1. Общий глобальный цикл углерода
- 3.2.2. Круговорот вещества и энергии в биосфере
- 3.2.3. Фотосинтез как основной процесс образования органического вещества
- 3.2.4. Органическое вещество в осадочных образованиях

3.3. Концепция образования углеводородов

3.4. Эволюция органического вещества в осадочных породах

- 3.4.1. Исходный материал органического вещества осадочных пород
- 3.4.2. Накопление и преобразование органического вещества в диагенезе
- 3.4.3. Трансформация органического вещества в катагенезе
- 3.4.4. Миграция нефти и газа в горных породах

3.5. Состав нефти

- 3.5.1. Групповой состав нефти
- 3.5.2. Фракционный состав нефти
- 3.5.3. Неуглеводородные составляющие нефти
- 3.5.4. Нефть как коллоидно-дисперсная система

3.6. Водонефтяные дисперсные системы

3.7. Газонефтяные дисперсные системы

3.8. Физические свойства нефти

- 3.8.1. Плотность и молекулярная масса нефти
- 3.8.2. Характерные температуры нефти и нефтепродуктов
- 3.8.3. Вязкость и поверхностное натяжение нефти
- 3.8.4. Теплофизические свойства нефти

3.9. Состав и свойства углеводородных газов

- 3.9.1. Состав природных и попутных газов
- 3.9.2. Плотность и вязкость газов
- 3.9.3. Критические и приведённые параметры газов
- 3.9.4. Газовые гидраты в осадочных бассейнах
- 3.9.5. Тепловые свойства углеводородных газов

Глава 4.

Реология нефти, буровых и тампонажных растворов

4.1. Основные реологические модели текучих сред

4.1.1. Реологические модели Гука, Ньютона и Сен-Венана

4.1.2. Степенное уравнение Оствальда де-Вилля

4.1.3. Реологические модели Максвелла и Фойгта-Кельвина. Релаксация напряжений

4.1.4. Реологическая модель Бингама. Тиксотропия

4.2. Техника реометрии текучих сред

4.2.1. Классификация методов реометрии

4.2.2. Причины неинвариантности реологических параметров жидкостей

4.3. Реологические свойства нефти и нефтепродуктов

4.3.1. Нефть как вязкопластичная жидкость

4.3.2. Реологические свойства нефти

4.3.3. Реологические свойства нефтепродуктов

4.3.4. Способы улучшения реологических свойств нефти

4.4. Реологические свойства буровых и тампонажных растворов

4.4.1. Вязкость суспензий

4.4.2. Реологические свойства буровых растворов

4.4.3. Реологические свойства тампонажных растворов

4.5. Особенности течения вязкопластичных жидкостей в трещинах

4.5.1. Кинетика поступательного течения вязкопластичной жидкости в трещине

4.5.2. Плоскорадиальное течение вязкопластичной жидкости в трещине

4.5.3. Дальность проникновения коллоидно-дисперсных систем при нагнетании их в трещину

4.5.4. Силовое воздействие радиального потока вязкопластичной жидкости в трещине на пласт

Глава 5.

Породоразрушающие инструменты и механизм разрушения горных пород бурением

5.1. Буровые скважины и их классификация

5.2. Классификация породоразрушающих инструментов

5.3. Конструктивные особенности долот

5.3.1. Шарошечные долота

5.3.2. Лопастные долота

5.3.3. Алмазные долота

5.3.4. Бурильные головки

5.3.5. Долота для специальных целей

5.4. Напряжённое состояние и устойчивость горных пород в прискважинной зоне

5.5. Развитие трещин с позиций механики хрупкого разрушения

5.6. Особенности разрушения горных пород бурением

5.6.1. Механизм образования трещин в горных породах при вдавливании инденторов

5.6.2. Механизм разрушения горных пород при вдавливании элемента вооружения долота

5.6.3. Механизм разрушения горных пород при ударном воздействии элемента вооружения долота

5.7. Гидравлический разрыв горных пород

5.8. Воздействие высокоскоростной струи промывочной жидкости на горную породу

5.9. Техничко-экономические показатели работы долот. Выбор рациональных типов долот

Глава 6.

Буровые промывочные жидкости и технология промывки скважин

6.1. Функции буровых промывочных жидкостей

6.2. Растворы на глинистой основе

6.2.1. Водные дисперсии глин

6.2.2. Свойства буровых растворов на основе глин

6.2.3. Глинистые растворы с добавками

6.3. Буровые растворы на нефтяной основе

6.4. Утяжеление буровых растворов

6.5. Бурение с очисткой забоя водой

6.6. Бурение с очисткой забоя воздухом

6.7. Оборудование для приготовления и очистки буровых растворов

6.8. Гидравлические расчёты при промывке скважин

6.9. Предупреждение и борьба с поглощениями бурового раствора

6.10. Критерии назначения плотности бурового раствора

6.11. Выбор типа бурового раствора

Глава 7.

Вращательное бурение на нефть и газ

7.1. Технологическая схема бурения вращательным способом

7.2. Установки вращательного бурения

7.3. Бутовые вышки и спускоподъёмное оборудование

7.4. Оборудование и инструмент для бурения скважин

7.5. Полный цикл строительства скважин

7.6. Подготовительные работы к бурению скважин

7.7. Бурильная колонна

7.7.1. Конструкция элементов бурильной колонны

7.7.2. Условия работы колонны бурильных труб

7.7.3. Комплектование и эксплуатация бурильной колонны

7.8. Режимы бурения скважин

7.8.1. Влияние параметров режима бурения на показатели бурения

7.8.2. Особенности режима бурения роторным способом

7.8.3. Особенности режима бурения турбинным способом

7.8.4. Особенности режима бурения винтовыми забойными двигателями

7.8.5. Особенности режима бурения электробурами

7.8.6. Контроль параметров режима бурения и каротажные работы

7.9. Нарушения целостности стенок скважин

7.10. Бурение наклонных скважин

7.10.1. Самопроизвольное искривление скважин и его предупреждение

7.10.2. Бурение наклонно-направленных скважин

7.10.3. Кустовое и многозабойное бурение скважин

7.11. Крепление скважин

7.11.1. Конструкция скважин

7.11.2. Обсадные колонны

7.11.3. Цементирование скважин

7.12. Заканчивание и освоение скважин

7.12.1. Опробование и испытание пластов

7.12.2. Вскрытие продуктивных горизонтов и заканчивание скважин

7.12.3. Освоение скважин после цементирования эксплуатационной колонны

7.13. Газовые и нефтяные проявления

Глава 8.

Бурение скважин на шельфе

8.1. Особенности разработки морских месторождений нефти и газа

8.2. Инженерное обеспечение буровых работ на море

8.3. Искусственные острова

8.4. Самоподъёмные плавучие буровые установки

8.5. Полупогружные плавучие буровые установки

8.6. Морские стационарные платформы

8.7. Особенности бурения скважин с буровых судов

8.8. Конструкции морских скважин

8.9. Бурение на Арктическом шельфе

Глава 9.

Разработка месторождений углеводородов

9.1. Режимы работы залежей углеводородов

9.2. Эксплуатационные объекты и системы их разработки

9.3. Гидродинамические методы исследования скважин

9.3.1. Цели исследования скважин и пластов

9.3.2. Исследование скважин на приток при установившихся режимах фильтрации

9.3.3. Исследование скважин при неустановившихся режимах фильтрации

9.4. Особенности разработки нефтяных месторождений

9.5. Особенности упругого режима работы пласта

9.6. Добыча тяжёлой нефти и битумов

9.7. Особенности разработки газовых и газоконденсатных месторождений

9.8. Искусственные методы воздействия на нефтяные пласты

9.9. Нормы отбора углеводородов из скважин и пластов

9.10. Реологические аспекты разработки месторождений нефти

9.10.1. Режим установившейся фильтрации нефти в пласте

9.10.2. Приток вязкой нефти к галерее в упругом режиме фильтрации

9.10.3. Приток вязкой нефти к скважине в упругом режиме фильтрации

9.10.4. Приток вязкопластичной нефти к скважине в жёстком и упругом режимах фильтрации

9.10.5. Образование застойных зон в пласте при добыче нефти

9.10.6. Увеличение нефтеотдачи за счёт улучшения реологических свойств пластовых флюидов

Глава 10.

Эксплуатация добывающих скважин, системы сбора и промысловой подготовки углеводородов

10.1. Подготовка скважины к эксплуатации

10.2. Эксплуатация нефтедобывающих скважин

10.2.1. Движение газожидкостной смеси в скважине

10.2.2. Фонтанный и газлифтный способы эксплуатации скважин

10.2.3. Насосный способ эксплуатации скважин

10.2.4. Оборудование ствола добывающих скважин

10.2.5. Оборудование устья добывающих скважин

10.3. Особенности конструкции газовых скважин и добычи природного газа

10.4. Средства измерения количества добываемой и перекачиваемой жидкости и газа

10.5. Системы промыслового сбора углеводородов

- 10.5.1. Промысловый сбор скважинной продукции
- 10.5.2. Системы промыслового сбора природного газа
- 10.6. Системы промысловой подготовки углеводородов**
- 10.6.1. Промысловая подготовка нефти
- 10.6.2. Установка комплексной подготовки нефти
- 10.6.3. Промысловая подготовка газа

Глава 11.

Переработка и хранение углеводородов

- 11.1. Переработка нефти
 - 11.1.1. Продукты переработки нефти
 - 11.1.2. Первичная переработка нефти
 - 11.1.3. Вторичная переработка нефти
 - 11.1.4. Очистка нефтепродуктов
 - 11.1.5. Типы нефтеперерабатывающих заводов
- 11.2. Переработка газов и газодифракционирующие установки**
- 11.3. Производство нефтехимического сырья**
- 11.4. Хранение нефти и нефтепродуктов**
 - 11.4.1. Классификация нефтебаз
 - 11.4.2. Объекты нефтебаз и их размещение
 - 11.4.3. Резервуары и их оборудование
 - 11.4.4. Потери нефти и нефтепродуктов из резервуаров
- 11.5. Хранение и распределение газа.
- 11.6. Автозаправочные и газонаполнительные станции

Глава 12.

Основные сооружения магистральных трубопроводов, оборудование и системы перекачивающих станций

- 12.1. Состав сооружений магистральных трубопроводов**
 - 12.1.1. Магистральные нефтепроводы
 - 12.1.2. Магистральные газопроводы
- 12.2. Проектирование и конструктивные решения магистральных трубопроводов**
 - 12.2.1. Порядок проектирования магистральных трубопроводов
 - 12.2.2. Конструктивные решения магистральных трубопроводов
- 12.3. Трубы и арматура для магистральных трубопроводов**
- 12.4. Сварка, изоляция и профилирование трубопроводов**
- 12.5. Классификация, состав и компоновка перекачивающих станций**
- 12.6. Центробежные насосы и нагнетатели газа**

- 12.6.1. Принцип действия центробежных нагнетателей
- 12.6.2. Гидравлические характеристики центробежных насосов и способы их изменения
- 12.6.3. Конструкции основных магистральных и подпорных насосов
- 12.6.4. Схемы соединения магистральных и подпорных насосов. Рабочая точка системы
- 12.6.5. Приведённые характеристики центробежных нагнетателей газа
- 12.7. Приводы центробежных нагнетателей**
- 12.8. Технологические схемы перекачивающих станций**
- 12.8.1. Нефтеперекачивающие станции
- 12.8.2. Компрессорные станции
- 12.9. Камеры приёма и пуска поточных средств диагностики**
- 12.10. Вспомогательные системы насосного цеха**
- 12.11. Силовые расчёты трубопроводов**
- 12.11.1. Нагрузки, воздействия и напряжения в трубопроводах
- 12.11.2. Расчёт толщины стенок труб
- 12.11.3. Устойчивость подземных трубопроводов
- 12.11.4. Балочные трубопроводы

Глава 13.

Основы гидродинамического и технологического расчёта магистральных трубопроводов

13.1. Гидродинамические основы расчёта

- 13.1.1. Основные характеристики потока реальной жидкости
- 13.1.2. Режимы течения потока жидкости
- 13.1.3. Сдвиговое течение вязкопластичной жидкости в трубе
- 13.1.4. Потери напора на трение и местные
- 13.1.5. Коэффициент гидравлического сопротивления при течении вязкой нефти
- 13.1.6. Коэффициент гидравлического сопротивления при течении «неньютоновской нефти»
- 13.1.7. Введение в поток нефти антитурбулентных присадок
- 13.1.8. Гидравлический удар в нефтепроводах

13.2. Истечение нефти через отверстие

13.3. Основы технологического расчёта нефтепроводов

- 13.3.1. Уравнение баланса напоров для участка нефтепровода
- 13.3.2. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов
- 13.3.3. Самоотечные участки нефтепровода
- 13.3.4. Нефтепроводы с промежуточными перекачивающими станциями и их расстановка по трассе
- 13.3.5. Укрупнённый расчёт вариантов нефтепровода

13.4. Транспорт природного газа

- 13.4.1. Подготовка газа к транспортированию
- 13.4.2. Коэффициент сопротивления трения для потока газа в трубе
- 13.4.3. Расчёт изотермического течения газа в трубопроводе
- 13.4.4. Изменение температуры газа по длине газопровода
- 13.4.5. Расчёт газопровода в стационарном режиме работы
- 13.4.6. Способы интенсификации перекачки газа

Глава 14.

Специальные способы транспортирования нефти и нефтепродуктов

14.1. Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов

14.2. «Горячая» перекачка нефти

- 14.2.1. Особенности технологии горячей перекачки нефти
- 14.2.2. Теплообмен и коэффициент теплопередачи при стационарном режиме горячей перекачки
- 14.2.3. Распределение температуры вдоль потока транспортируемой нефти. Формула Шухова
- 14.2.4. Смена режимов течения и потери напора в «горячем» нефтепроводе

14.3. Перекачка водонефтяной эмульсии

14.4. Применение депрессантов при перекачке нефти

14.5. Перекачка газонасыщенной нефти

14.6. Мазут как транспортируемая среда

14.7. Железнодорожный, водный и автомобильный транспорт углеводородов

Глава 15.

Особенности эксплуатации магистральных трубопроводов

15.1. Неразрушающий контроль и диагностика трубопроводов

15.2. Контроль работоспособности оборудования и трубопроводов

15.3. Техническое обслуживание и ремонт центробежных нагнетателей

15.4. Организация эксплуатации оборудования перекачивающих станций

15.5. Структура диспетчерской службы

15.6. Пуск, остановка и ведение технологического процесса перекачки

Глава 16.

Экологические аспекты нефтегазового комплекса

16.1. Экологические риски и безопасность нефтегазовых объектов

16.2. Техногенное воздействие добычи и использования углеводородов на геосферу Земли

16.2.1. Воздействие на водную среду

16.2.2. Воздействие на атмосферу

16.2.3. Воздействие на почву

16.2.4. Воздействие на недра

16.3. Проблема глобального потепления

16.4. Случаи крупных аварий при обращении с углеводородами

16.5. Средства борьбы с нефтяными загрязнениями

16.5.1. Методы и техника утилизации отходов бурения

16.5.2. Физико-химические средства борьбы с нефтяными загрязнениями на море

16.5.3. Сорбционная технология борьбы с нефтяными загрязнениями

16.6. Геоэкологическая экспертиза объектов недропользования

Глоссарий

Приложение

Литература