



# **ФИЗИКО-ХИМИЯ БУРОВЫХ ПРОМЫВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ**

магистратура

1

# СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- ❑ Основные сведения по бурению нефтяных и газовых скважин. Состояние добычи нефти и газа.
- ❑ Способы бурения нефтяных и газовых скважин.
- ❑ Основные термины и определения:
  - ✓ конструкция скважины
  - ✓ призабойная часть пласта, освоение продуктивного коллектора
  - ✓ вызов притока
  - ✓ проницаемость пласта
  - ✓ заканчивание скважины
  - ✓ коэффициент аномальности и др. параметры
  - ✓ формирование призабойной части скважины на депрессии
  - ✓ оборудование конструкции забоя
  - ✓ первичное и вторичное вскрытие пластов
  - ✓ Другое
- ❑ Характеристика процесса бурения на депрессии
- ❑ Способы вызова притока и продуктивных коллекторов. Схема обвязки оборудования при вызове притока с применением пены.
- ❑ Основы физ-химии буровых растворов. Дисперсные системы. Степень раздробленности. Классификация дисперсных систем.

- ❑ Свойства дисперсных систем. Устойчивость поверхностного явления. Сорбционные процессы.
- ❑ Двойной электрический слой. Действие коагулянтов. Порог коагуляции. Пептизация.
- ❑ Тиксотропия. Структурообразование.
- ❑ Электрические явления в дисперсных системах. Электрофорез. Электроосмос.
- ❑ Межфазное взаимодействие. Адгезия.
- ❑ Технология бурения и вскрытие пластов на депрессии.
- ❑ Физ-химия водных растворов ПАВ-пенообразователей. Структура пены. Адсорбция ПАВ. Строение пузырька пены.
- ❑ Классификация ПАВ-пенообразователей.
- ❑ Вскрытие пластов АНПД. Технологические параметры пен (ГЖС). Вызов притока флюида из пластов.
- ❑ Свойства ГЖС. Основные технологические свойства ГЖС. Способы бурения.
- ❑ Физическая сущность ГЖС-подъемника. Структурные формы ГЖС-потока. Механизм движения ГЖС в трубах.

- ❑ Физико-химия глин. Условия применения глинистых растворов. Технологические параметры, реологические свойства.
- ❑ Строение и свойства полимерных реагентов, ПАВ'ов.
- ❑ Взаимодействие молекул полимеров и глинистых частиц. Флокулированные и дефлокулированные системы. Механизм дефлокуляции.
- ❑ Физико-химические свойства реагентов для буровых растворов. Полисахариды, эфиры целлюлозы, полиакрилаты.
- ❑ Полимерно-солевые системы для бурения и вскрытия пластов в сложных геологических условиях.
- ❑ Оборудование для получения пенных ГЖС. Способы получения.
- ❑ Технологические схемы для бурения, вскрытия и освоения пластов углеводородов с применением пенных ГЖС.
- ❑ Современные виды реагентов и их технологические свойства.
- ❑ Эмульсионные растворы. Характеристика процесса эмульгирования. Свойства ПАВ-эмульгаторов и их влияние на эффективность эмульгирования.
- ❑ Основные принципы регулирования свойств буровых растворов.

# ИЗ ИСТОРИИ БУРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Давно использовалась нефть:

- выходящая на поверхность
- колодцы

Первая скважина 1847-1848гг – Баку

1864г. – Кубань (ударное бурение)

1855г. – скважина на нефть (Ухта)

1893г. – массовое бурение скважины в районе Грозного

1901г. – добыча в России 11,5млн. тонн нефти

1920г. – национализирована нефтяная промышленность:

- постепенное замещение ударного бурения на механическое вращательное.
- открытие специальных учебных институтов: в Москве, Баку, Грозном

1928г. – превышение максимальной добычи (1901г. – 11,5млн. тонн нефти)

Прерванные пятилетки позволили освоить:

- Бакинский нефтяной район
- Северный Кавказ
- Средняя Азия
- Татарстан
- Башкирия
- Урало-Волжская провинция.

1941г. – добыто 33млн. тонн нефти (из них 23,5 млн. тонн приходилось на Азербайджан)

1949г. – достигнут довоенный уровень добычи ~ 33млн. тонн

1965-1970гг. – развитие нефтяных районов:

- Западная Сибирь
- Мангишлак
- Белоруссия
- Коми
- Удмуртия

1970-1980гг. – дальнейшее наращивание объемов добычи нефти, газа, газового конденсата – особенно за счет Западной Сибири

С 1980гг. – спад, снижение темпов добычи из-за отработки месторождений.

К 1985г. – объемы бурения на углеводороды ~ 36млн. м. ( при средней глубине скважин – 2600м., объемы бурения на ТПИ ~ 50млн.м.)

Состояние на 2007г:

- Экономика ресурсоориентированная
- Дефицит кадров
- Негативные явления связанных с развитием отечественной минерально-сырьевой базы

С 1994г. – превышение уровня добычи над приростом запасов

1994-2005гг. – восполнение геологических запасов по результатам ГРП не более 64% от добычи (нет опережающего прироста), качественное ухудшение сырьевой базы нефти:

- Увеличение доли трудноизвлекаемых запасов до 55-60%
- Средняя степень выработанности запасов по эксплуатируемым месторождениям – свыше 60%, а на старых – до 78-81%

Основные нефтегазовые провинции:

- Западно-Сибирская
- Урало-Поволжская
- но достигли поздних стадий отработки.
- Новые провинции:
- Тимано-Печорская
- Дальний Восток
- Восточная Сибирь (Якутия-Саха)

Но:

- Более высокие затраты на освоение
- Более низкий потенциал запасов по сравнению со старыми
- В структуре извлекаемых запасов значительно (до 80%) выросла доля мелких месторождений, находящихся на балансе государства

## Состояние

- 80% запасов нефти – в удаленных и Северных районах (дорогая логистика)
- Свыше 30 % разведанных запасов нефти – малопроницаемые коллекторы или высокосернистые, высоковязкие и тяжелые нефти – снижается цена на мировом рынке и усложняет добычу
- Около 25% запасов нефти приурочена к шельфам замерзающих акваторий, арктических морей (проблемы – транспортировка, дорогостоящее оборудование, ледовая защита)
- Выборочная отработка запасов из-за чрезмерной обеспеченности выводит из эксплуатации тысячи «малодебитных» скважин и интенсифицирует добычу активных запасов – более быстрый вывод из эксплуатации и рост затрат на освоение
- Большая часть разведанных запасов на суше – Западная Восточная Сибирь, Европейская часть
- До 1992г. Воспроизводство нефти и газа на континентальной части превышало их добычу.
- 1990-1995гг. – резкое падение уровня воспроизводства из-за снижения ГРР
- Более 75% месторождений нефти и газа на суше вовлечены в освоение
- Накапливание дефицита качественных объектов может к 2015г. (нет сведений) привести к исчерпанию рентабельности запасов нефти и газа



Отсюда актуальность

Освоение новых крупных нефтегазовых провинций – шельф РФ:

- Баренцево море
- Карское море
- Охотское море
- Газовые сверхгиганты (Западная Арктика)
- Штокмановское
- Русановское
- Ленинградское
- Нефтяной гигант
- Северо-восточный шельф
- о.Сахалин