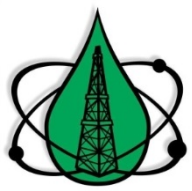


Введение в инженерную деятельность **«БУРЕНИЕ СКВАЖИН»**

Лекция

Автор: Епихин А.В.
Ст.преп. каф. бурения скважин

Томск-2014 г.



Тема №1

***Вводная. Основные понятия и термины.
Этапы сооружения скважины.***



Что такое бурение и зачем оно нужно?



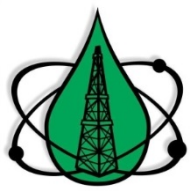
Бурение — процесс разрушения горных пород с помощью специальной техники - бурового оборудования — с целью сооружения скважины.



Что такое скважина?



Скважина — это направленная цилиндрическая горная выработка в земле, диаметр «D» которой мал по сравнению с её длиной по стволу «H», сооруженная без доступа человека на забой.



Классификация скважин

По назначению:

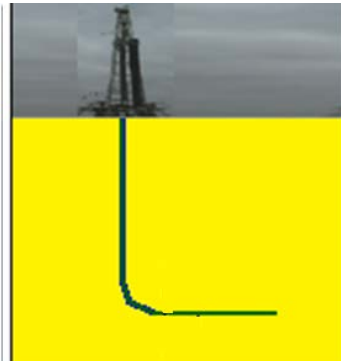
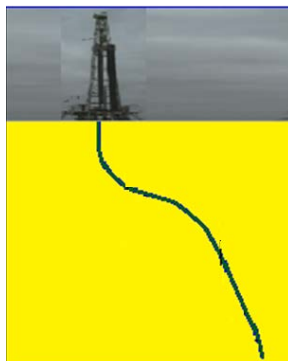
- **структурно-поисковые** — установление (уточнение тектоники, стратиграфии, литологии, оценка продуктивности горизонтов) без дополнительного строительства скважин;
- **разведочные**, служащие для выявления продуктивных объектов, а также для оконтуривания уже разрабатываемых нефтяных и газоносных пластов;
- **добывающие** (эксплуатационные), предназначенные для добычи нефти и газа из земных недр. К этой категории относят также нагнетательные, оценочные, наблюдательные и параметрические скважины;
- **нагнетательные**, предназначенные для закачки в пласты воды, газа или пара с целью поддержания пластового давления или обработки чфч призабойной зоны. Эти меры направлены на удлинение периода фонтанного способа добычи нефти или повышение эффективности добычи;
- **опережающие добывающие**, служащие для добычи нефти и газа с одновременным уточнением строения продуктивного пласта;
- **оценочные**, назначение которых — определение начальной нефтеводонасыщенности и остаточной нефтенасыщенности пласта (и проведение иных исследований);
- **контрольные** и **наблюдательные**, предназначенные для наблюдения за объектом разработки исследования характера продвижения пластовых флюидов и изменения газонефтенасыщенности пласта;
- **опорные** скважины бурят для изучения геологического строения крупных регионов, чтобы установить общие закономерности залегания горных пород и выявить возможности образования в этих породах месторождений нефти и газа.



Классификация скважин

По типу профиля:

- вертикальные
- наклонно-направленные
- горизонтальные
- горизонтально-направленные
- восстающие





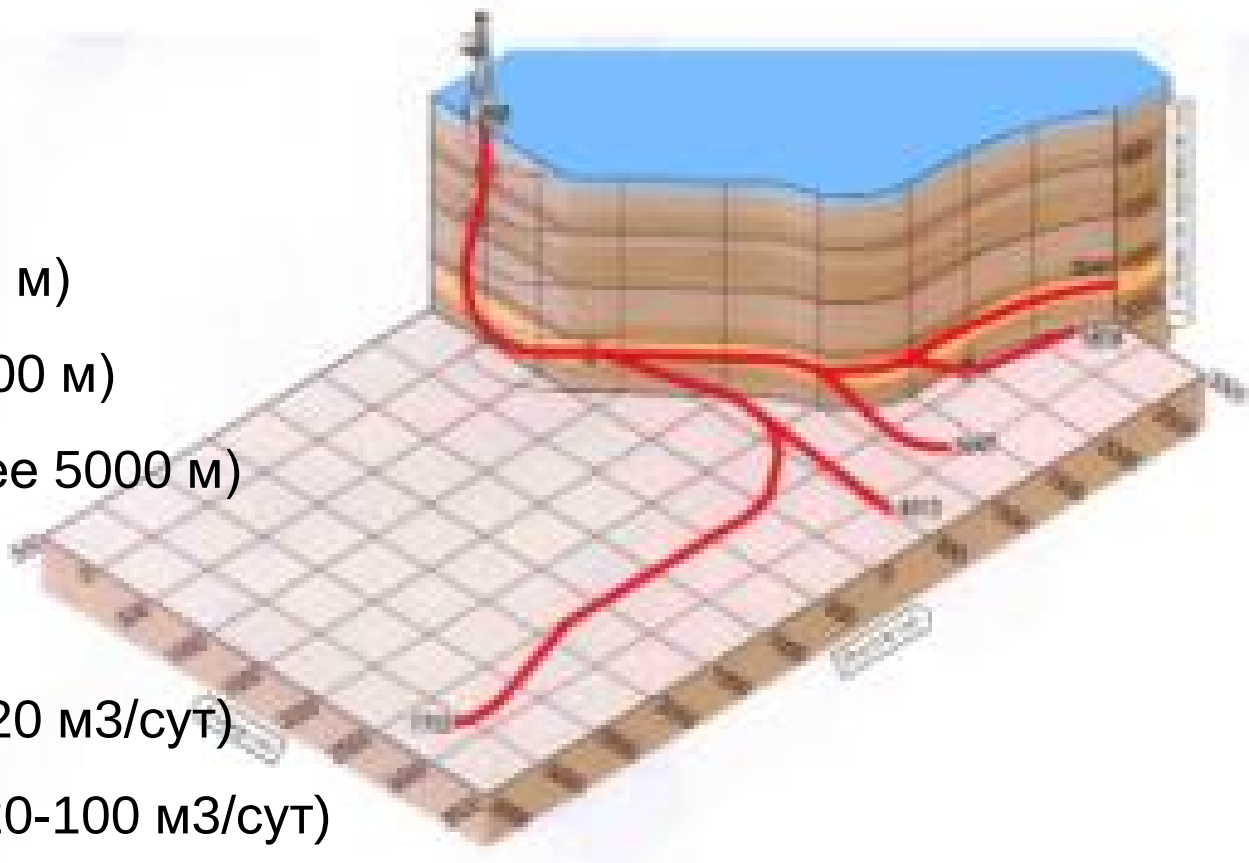
Классификация скважин

По глубине:

- мелкие (до 500 м)
- средние (500 – 1500 м)
- глубокие (1500 – 5000 м)
- сверхглубокие (более 5000 м)

По дебиту:

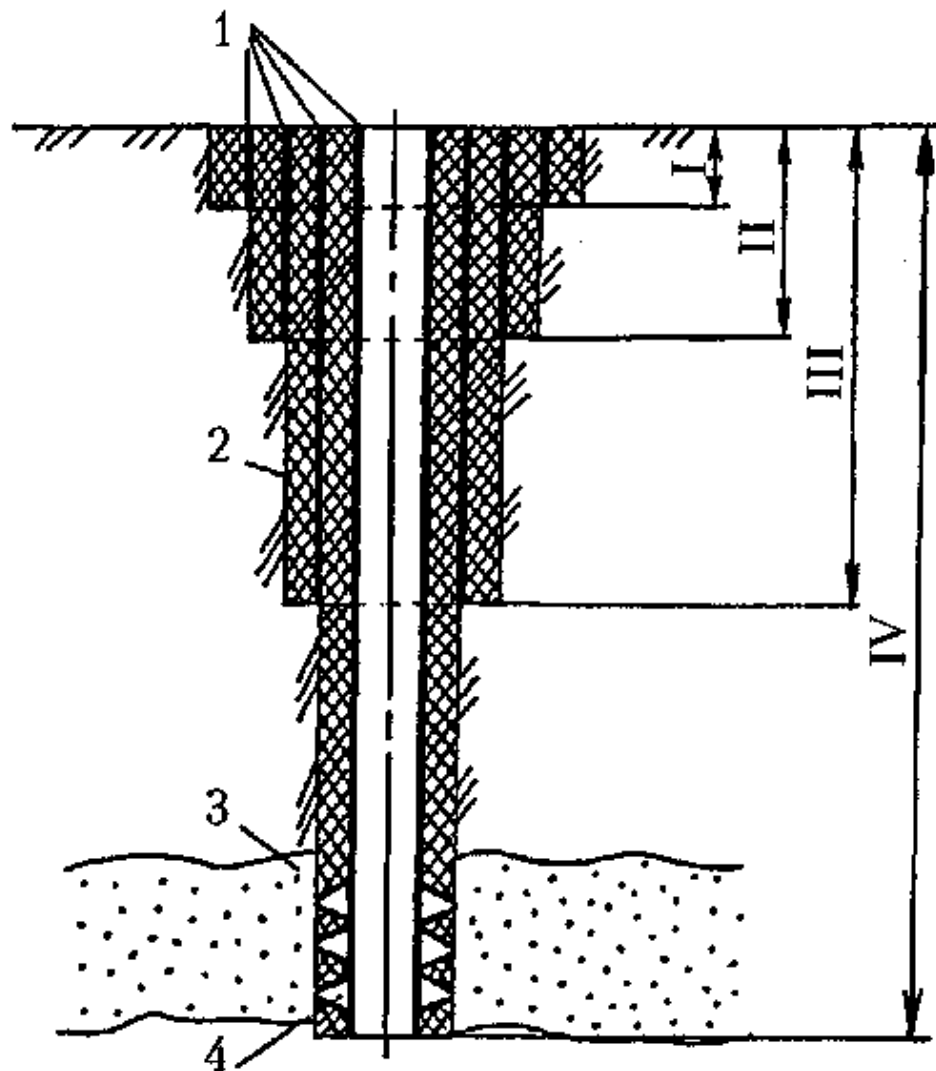
- низкодебитные (до 20 м³/сут)
- малодебитные (до 20-100 м³/сут)
- среднедебитные (100 - 500 м³/сут)
- высокодебитные (свыше 500 м³/сут)





Основные элементы скважины

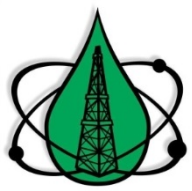
- Устье
- Ствол
- Забой
- Зона перфорации
- Продуктивный пласт
- Цементный камень
- Обсадная колонна
- Направление
- Кондуктор
- Техническая колонна
- Эксплуатационная колонна





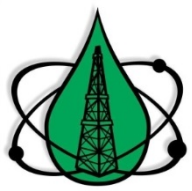
ТЕМА 1.2.

Буровое оборудование.



Буровое оборудование. Наземное оборудование скважины





Буровая установка и ее элементы





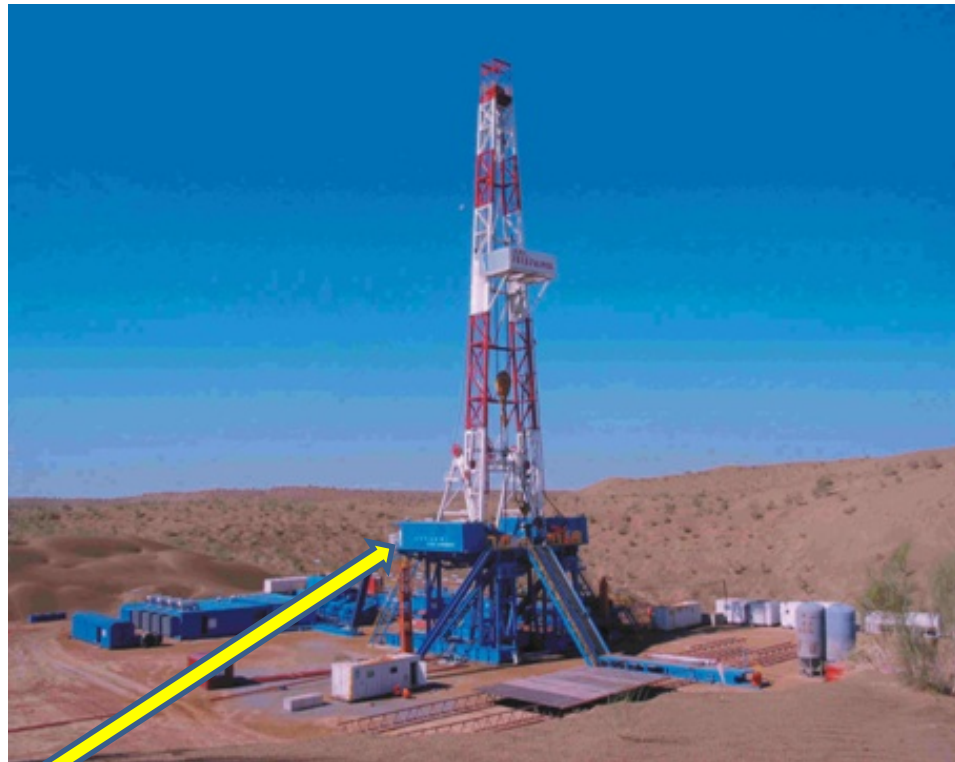
Буровая установка и ее элементы.

Буровая вышка.





Буровая установка и ее элементы. Роторный стол.



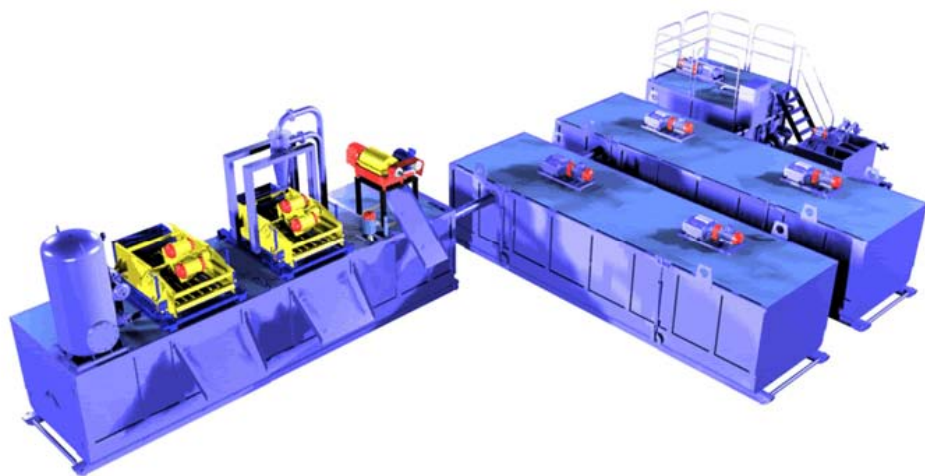


Буровая установка и ее элементы. Силовой блок.





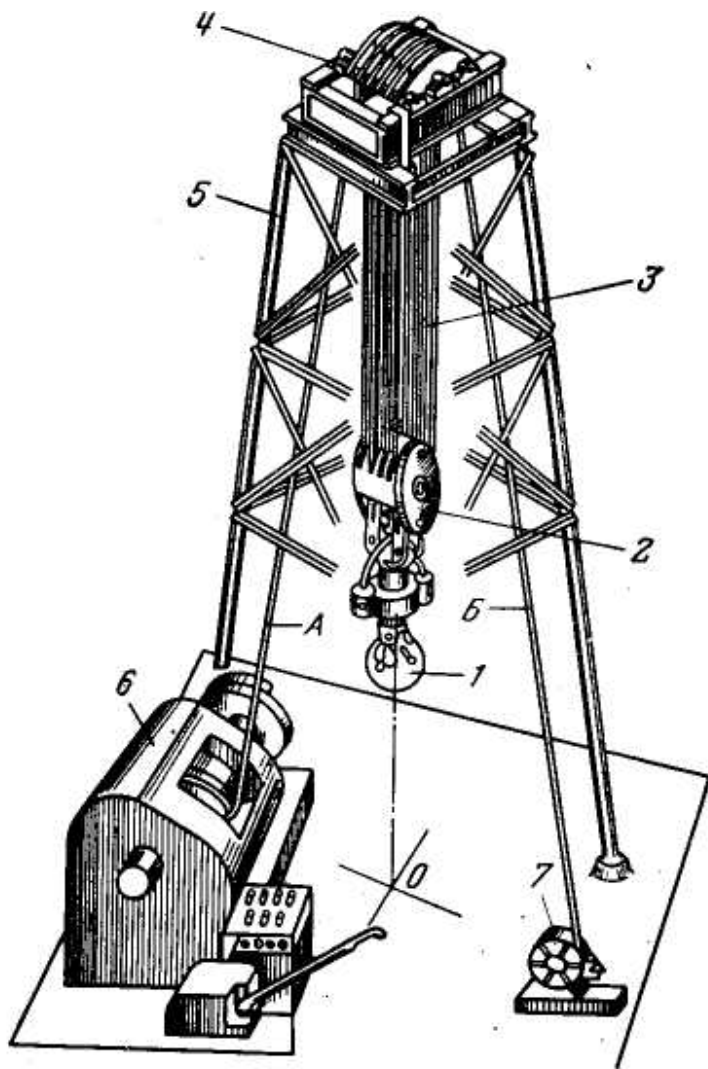
Буровая установка и ее элементы. Циркуляционная система и насосный блок.

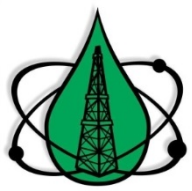




Буровая установка и ее элементы.

Талевая система.





Буровая установка и ее элементы.

Прочие элементы.





Кустовое основание





Подземное оборудование

- Долото
- Калибратор
- Забойный двигатель
- Ясс
- Обратный клапан
- Переливной клапан
- Телесистема
- Переводники
- УБТ
- ТБД16Т
- СБТ
- «Квадрат»



ведущая бурильная труба



ТЕМА 1.3.

Этапы сооружения скважины.



Проектирование скважины.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА
ИМ. И.М. ГУБКИНА
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ЦЕНТР
ГАЗОФИЗИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОГЛАСОВАНО:
Федеральный проект и проекционный
центр России (Госпроектцентр России)
№ 11-01-00000-1-2005
г. 2005 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «ИИГЭПТИ»
А.А. Кудряков
г. 2005 г.

**ГРУППОВОЙ РАБОЧИЙ ПРОЕКТ
НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ
ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН НА
СЕВЕРО-ГУЗЬКИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ**

СОГЛАСОВАНО:
Главный инженер
ООО «ИИГЭПТИ»
В.М. Кудряков
г. 2005 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «ИИГЭПТИ»
А.А. Кудряков
г. 2005 г.

Москва 2004

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА
ИМ. И.М. ГУБКИНА
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ЦЕНТР
ГАЗОФИЗИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОГЛАСОВАНО:
Федеральный проект и проекционный
центр России (Госпроектцентр России)
№ 11-01-00000-1-2005
г. 2005 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «ИИГЭПТИ»
А.А. Кудряков
г. 2005 г.

**ГРУППОВОЙ РАБОЧИЙ ПРОЕКТ
НА СТРОИТЕЛЬСТВО
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СКВАЖИН НА ПЛАСТУ
ЮРХАРОВСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

СОГЛАСОВАНО:
Главный инженер
ООО «ИИГЭПТИ»
В.М. Кудряков
г. 2005 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «ИИГЭПТИ»
А.А. Кудряков
г. 2005 г.

Москва 2003

САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ,
основанная на членстве лиц, осуществляющих строительство

Некоммерческое партнерство
«Строительный комплекс Волгоградской области»
зарегистрировано Федеральной службой по экзотическому, технологическому и
атомному надзору в государственном реестре саморегулируемых организаций
№ СРО-С-138-22122009

**СВИДЕТЕЛЬСТВО
о допуске к работам,
которые оказывают влияние на безопасность объектов
капитального строительства**

№ СКО-34-3441025910-00122-1 от 18.01.2010 г.

Выдано: Обществу с ограниченной ответственностью
«ИИГЭПТИ»
Местонахождение: 400065, Волгоградская область, г. Волгоград,
просп. им. В.И. Ленина, д. 179, кв. 55

ИНН 3441025910 ОГРН 1043400144006

Основание: Протокол Совета Некоммерческого партнерства «Строительный
комплекс Волгоградской области» от 18.01.2010 г. № 3

Настоящее Свидетельство подтверждает право осуществлять указанные в
нем виды работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту,
которые в соответствии с Приказом Минрегиона РФ от 09.12.2008 г. № 274
оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

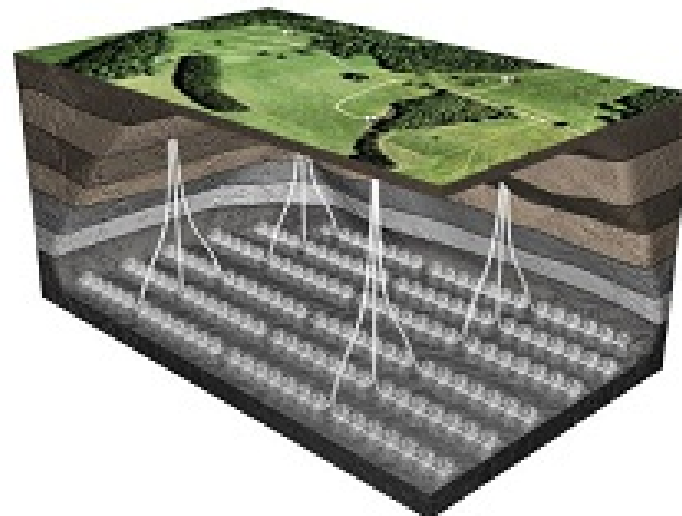
Виды работ указаны на обороте.

Свидетельство выдано без ограничения срока действия и действует на
всей территории Российской Федерации

Дополнительные сведения: отсутствуют

Особые условия: соблюдение законодательства РФ, правил и стандартов
саморегулируемой организации

Президент М.Г. Никитин



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА
ИМ. И.М. ГУБКИНА
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ЦЕНТР
ГАЗОФИЗИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОГЛАСОВАНО:
Федеральный проект и проекционный
центр России (Госпроектцентр России)
№ 11-01-00000-1-2005
г. 2005 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «ИИГЭПТИ»
А.А. Кудряков
г. 2005 г.

**ГРУППОВОЙ РАБОЧИЙ ПРОЕКТ
НА СТРОИТЕЛЬСТВО СКВАЖИН
№ 157, 158, 159, 191, 199, 208, 310, 311
НА УСТЬЕ ПУТИНСКОМ
ЛИЦЕНЗИОННОМ УЧАСТКЕ**

Класс 1
Технико-технологический раздел, геология,
организация строительства

СОГЛАСОВАНО:
Первый заместитель генерального
директора, Главный инженер
ООО «ИИГЭПТИ»
В.М. Кудряков
г. 2005 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «ИИГЭПТИ»
А.А. Кудряков
г. 2005 г.

Москва 2005

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА
ИМ. И.М. ГУБКИНА
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ЦЕНТР
ГАЗОФИЗИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОГЛАСОВАНО:
Федеральный проект и проекционный
центр России (Госпроектцентр России)
№ 11-01-00000-1-2005
г. 2005 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «ИИГЭПТИ»
А.А. Кудряков
г. 2005 г.

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ
НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ
СКВАЖИНЫ № 205 С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ
ОКОНЧАНИЕМ СТОЛА ПО ПЛАСТУ БЗ-12
ЮРХАРОВСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

СОГЛАСОВАНО:
Главный инженер
ООО «ИИГЭПТИ»
В.М. Кудряков
г. 2005 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «ИИГЭПТИ»
А.А. Кудряков
г. 2005 г.

Москва 2003



Подготовка площадки.



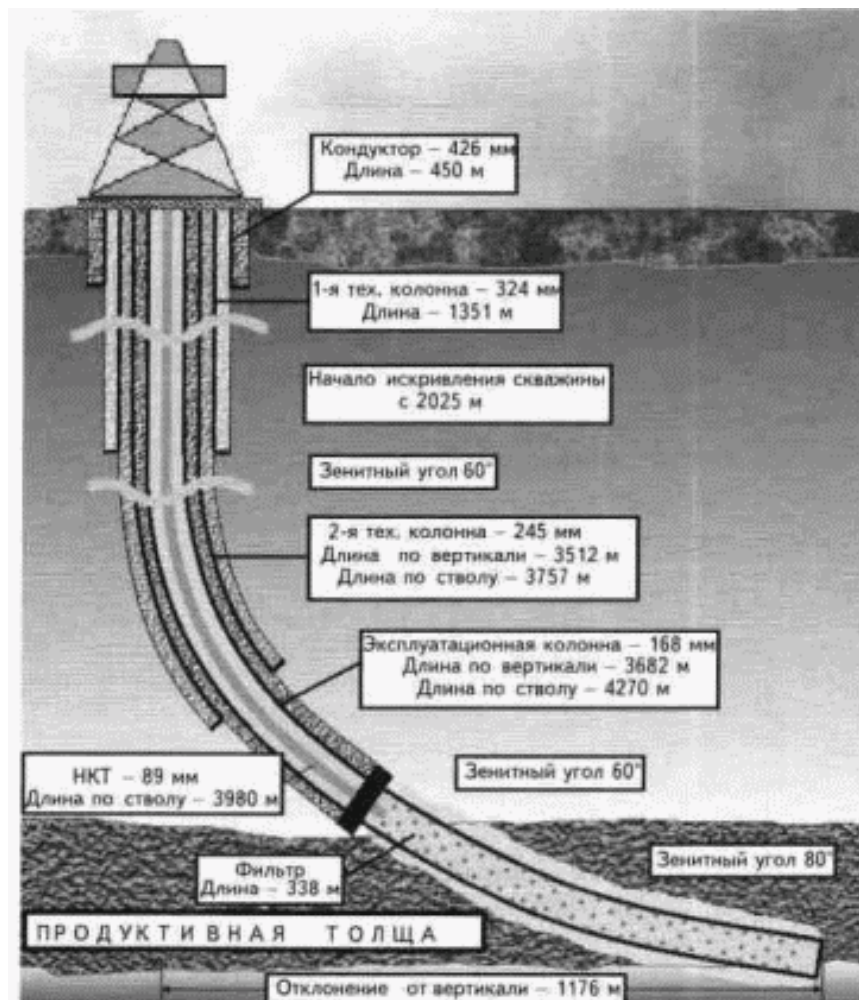


Монтаж буровой установки.





Технологические операции. Бурение и промывка.



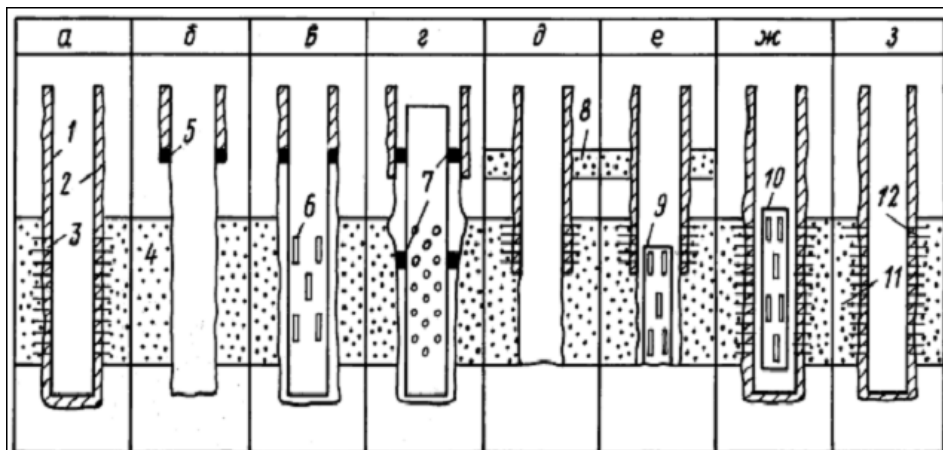


Технологические операции. Крепление.



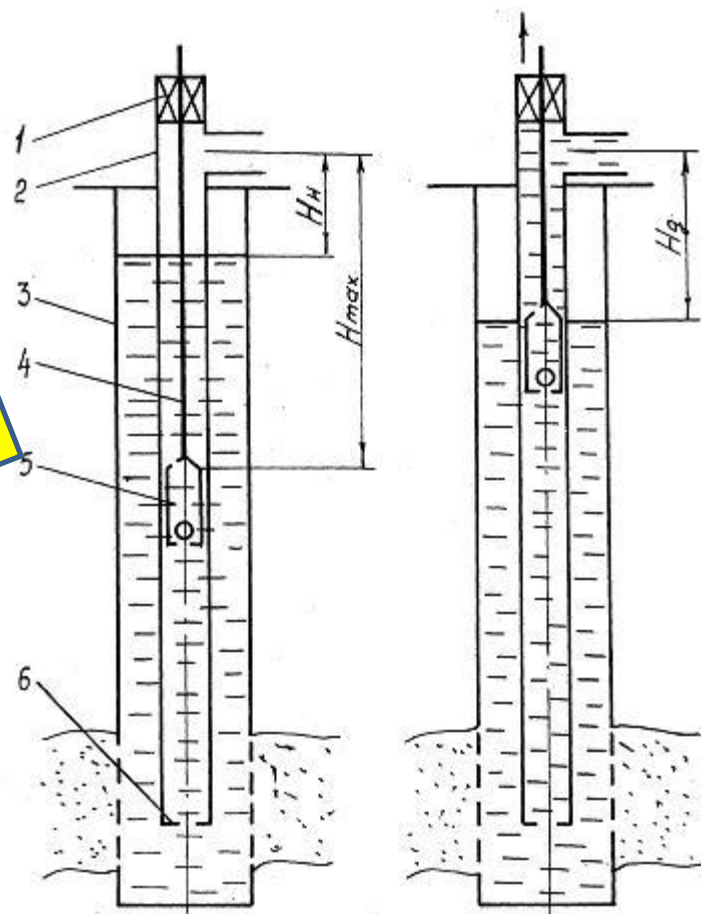


Технологические операции. Заканчивание. Вызов притока.



Основные типы забоев скважин:

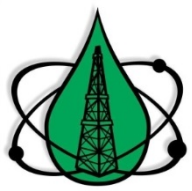
1 - обсадная колонна; 2 - цементное кольцо; 3 - зона перфорации; 4 - продуктивный пласт;
5 - заколонный пакер; 6 - фильтр в колонне; 7 - подвеска фильтра; 8 - водоносный пласт;
9 - фильтр-хвостовик; 10 - гравийный фильтр; 11 - зона проникновения; 12 - фильтр из
тампонажного материала





Технологические операции. ПРС/КРС.





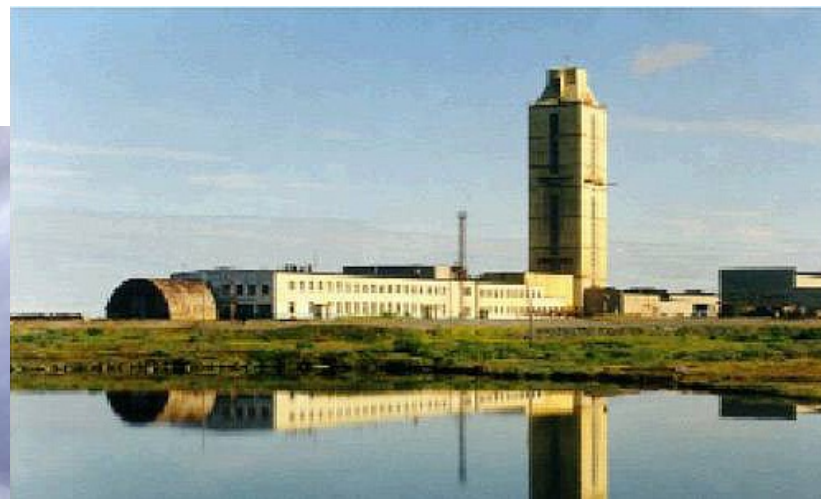
ТЕМА 1.4.

Интересные факты.



ФАКТЫ о бурении

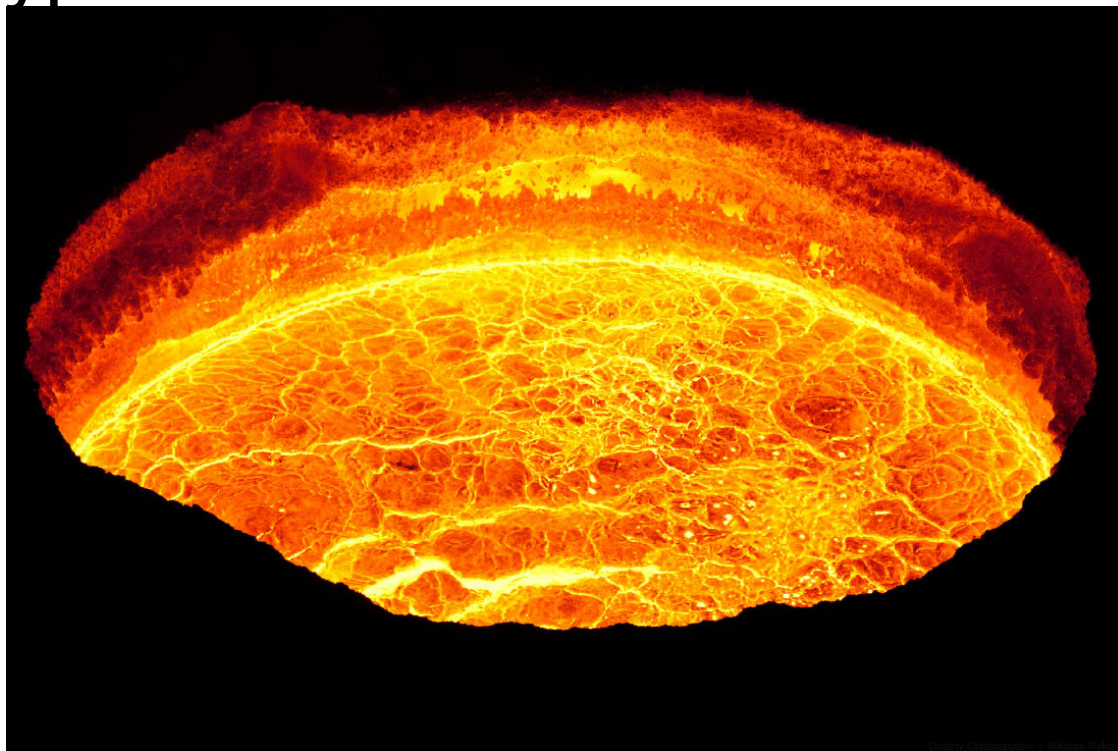
Глубина скважин колеблется от десятков метров до **12 262** м (**Кольская сверхглубокая СГ-3**)





ФАКТЫ о бурении

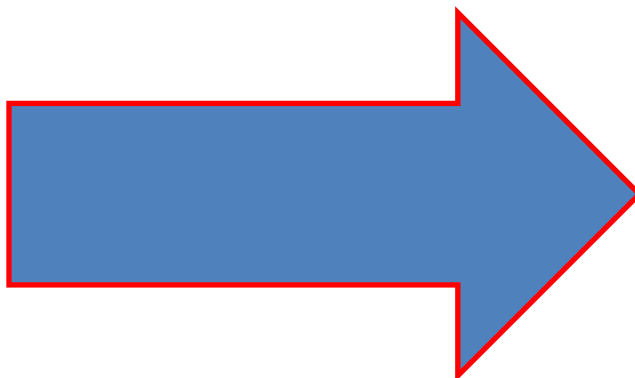
На контакте долота и горной породы температуры достигают до **1000 - 2000** градусов Цельсия, что сравнимо с температурой плавления стали



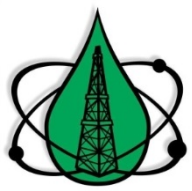


ФАКТЫ о бурении

Давления на забое скважины могут достигать до **50-60** МПа, это равносильно **500** килограммам давления на каждый квадратный сантиметр забоя



1 см
1 см ☐



ФАКТЫ о бурении

Нагрузки действующие на вышку буровой установки могут достигать до **500** тонн



Alexey Zaytsev | student-geolog.livejournal.com



ФАКТЫ о бурении

Стоимость нефтяной скважины может колебаться от **1** до **30** миллионов долларов





ФАКТЫ о бурении

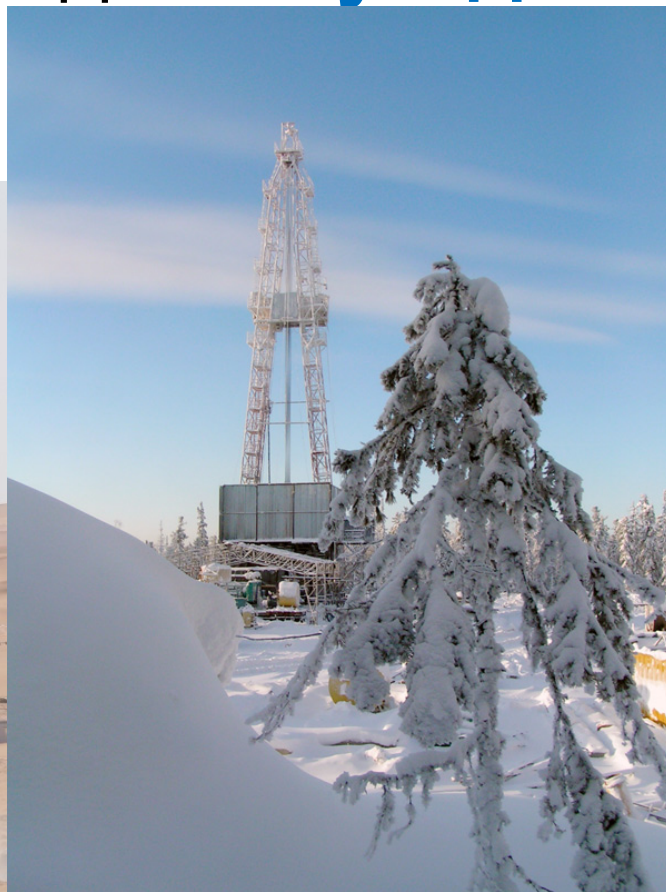
Чистый убыток компании **BP** по итогам 2010 года (авария в Мексиканском заливе) составил около **4** миллиардов долларов





ФАКТЫ о бурении

Буровики работают в климатических условиях от **-60** до **+50** градусов по Цельсию вахтами от **7** дней до **полугода**





ФАКТЫ о бурении

Бурение по сложности технологий сравнимо с эндоскопической операцией, только масштаб другой.





Спасибо за внимание!!!