



# ЛЕКЦИЯ 1 «Введение»



Старший преподаватель,  
к.г.-м.н.Глебова Л.В.

## 2 Введение

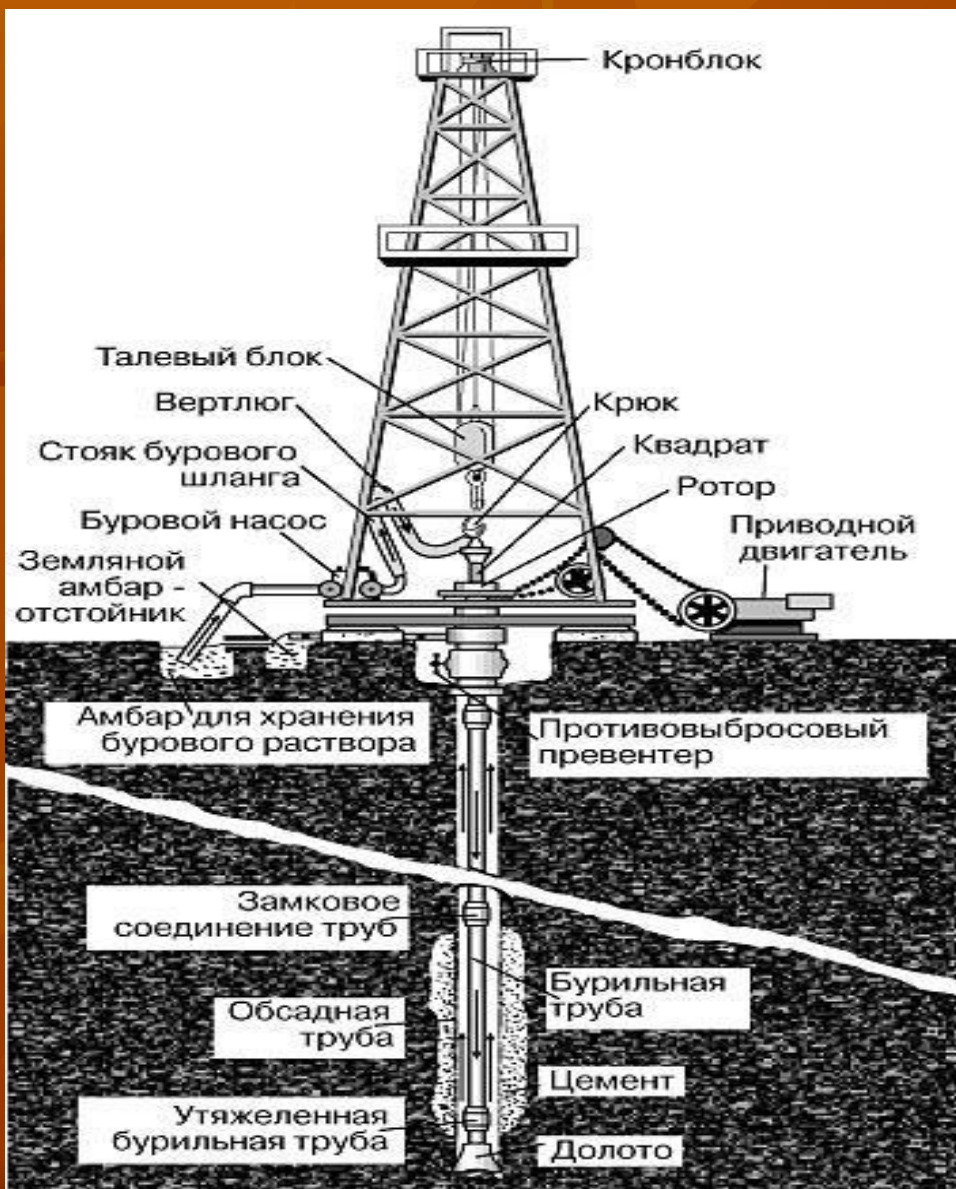


В результате изучения дисциплины «Бурение скважин» студент должен иметь представление об основных направлениях техники и технологии бурения нефт. и газовых скважин в России и за рубежом.

Бурение скважин - сложный и опасный процесс, а буровая установка, оснащенная комплексом технологического оборудования является опасным производственным объектом.

Бурение скважин может быть успешно осуществлено только при обязательном соблюдении ряда правил и положений, при наличии утвержденной проектно-сметной документации (ПСД).

### 3 Развитие техники и технологии бурения



Общепризнанно, что первую коммерческую нефтяную скважину в 1859 г. в штате Пенсильвания (США) пробурил Эдвин Дрейк. Примерно в то же время началось бурение скважин и в царской России.

Первые нефтяные скважины бурились малопродуктивным ручным штанговым вращательным способом.

## 4 Первая Российская нефтяная скважина

В 1864 году началась разведка нефти на реке Кудако.

Буровой мастер, инженер, Ардалион Николаевич Новосильцев пробурил на левом берегу реки Кудако, в 15 км от станицы Крымской и в 5 км от берега реки Кубани, буровую скважину № 1 с железными обсадными трубами».

А.Н. Новосильцев впервые в России применил способ разведки нефти «через буровые скважины, выдалбливаемые в земле большим тяжелым долотом, приводимым в движение паровою или какой-либо другою машиною», - писал Д.И. Менделеев.



ДОЛИНА РЕКИ  
КУДАКО  
ЯВЛЯЕТСЯ КОЛЫБЕЛЬЮ  
НЕФТЯНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ  
Н. М. ГУБКИН  
ИМЯ ПЕРВОГО  
БУРИЛЬЩИКА  
КУБАНСКОГО КРАЯ  
А. Н. НОВОСИЛЬЦЕВА,  
НАДО ДУМАТЬ.  
НЕ ЗАБУДЕТСЯ В РОССИИ.  
Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ.

## 5 Развитие нефтяной промышленности

В 1901 году впервые в США было применено роторное бурение (вращательный способ) с промывкой забоя циркулирующим потоком жидкости.

В России роторным способом первая скважина глубиной 345 м была пробурена в 1902 г. в Грозненском районе.

В 1906 году русский инженер Александр Богушевский запатентовал закачку цементного раствора в обсадную колонну с последующим вытеснением его через башмак в затрубное пространство.

С 1924 года в нефтяной промышленности началась техническая реконструкция, стала применяться электроэнергия.

В 1934 г. группа инженеров во главе с Петром Шумиловым предложила турбобур.

Вот уже второе столетие человечество занимается бурением скважин на нефть и газ.

# Классификация скважин по назначению

По назначению: опорные, параметрические, структурные, поисковые, разведочные, эксплуатационные и специальные.

Опорные - для изучения глубинного строения малоисследованных крупных регионов.

Параметрические позволяют изучить геологический разрез, выявить наиболее перспективные зоны нефтегазонакопления.

Структурные скважины служат для изучения структур, выявленных при бурении опорных и параметрических скважин и для подготовки к проведению поисково-разведочного бурения на эти структуры.

Поисковые строят с целью открытия новых залежей нефти и газа. Результатом бурения является детальное изучение геологического разреза и его нефтегазоносности.

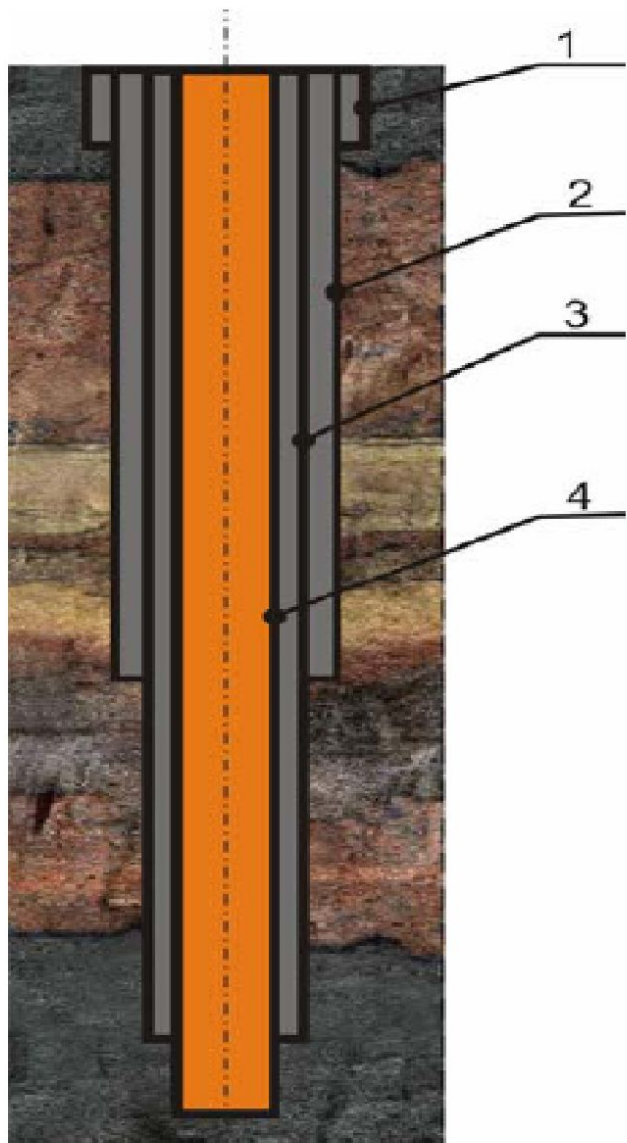
Разведочные скважины строят на площадях с установленной промышленной нефтегазоносностью с целью оконтуривания месторождения.

Эксплуатационные - на разведанном месторождении с целью добычи нефти и газа.

Нагнетательные для нагнетания в продуктивный пласт воды, газа или воздуха с целью поддержания пластового давления.

Наблюдательные служат для контроля давления, положения водонефтяного, газоводяного и газонефтяного контактов в процессе эксплуатации месторождения.

# 6 Понятие о скважине



**Конструкция скважины:**

1 – направление (530-426 мм);

2 – кондуктор (324 мм);

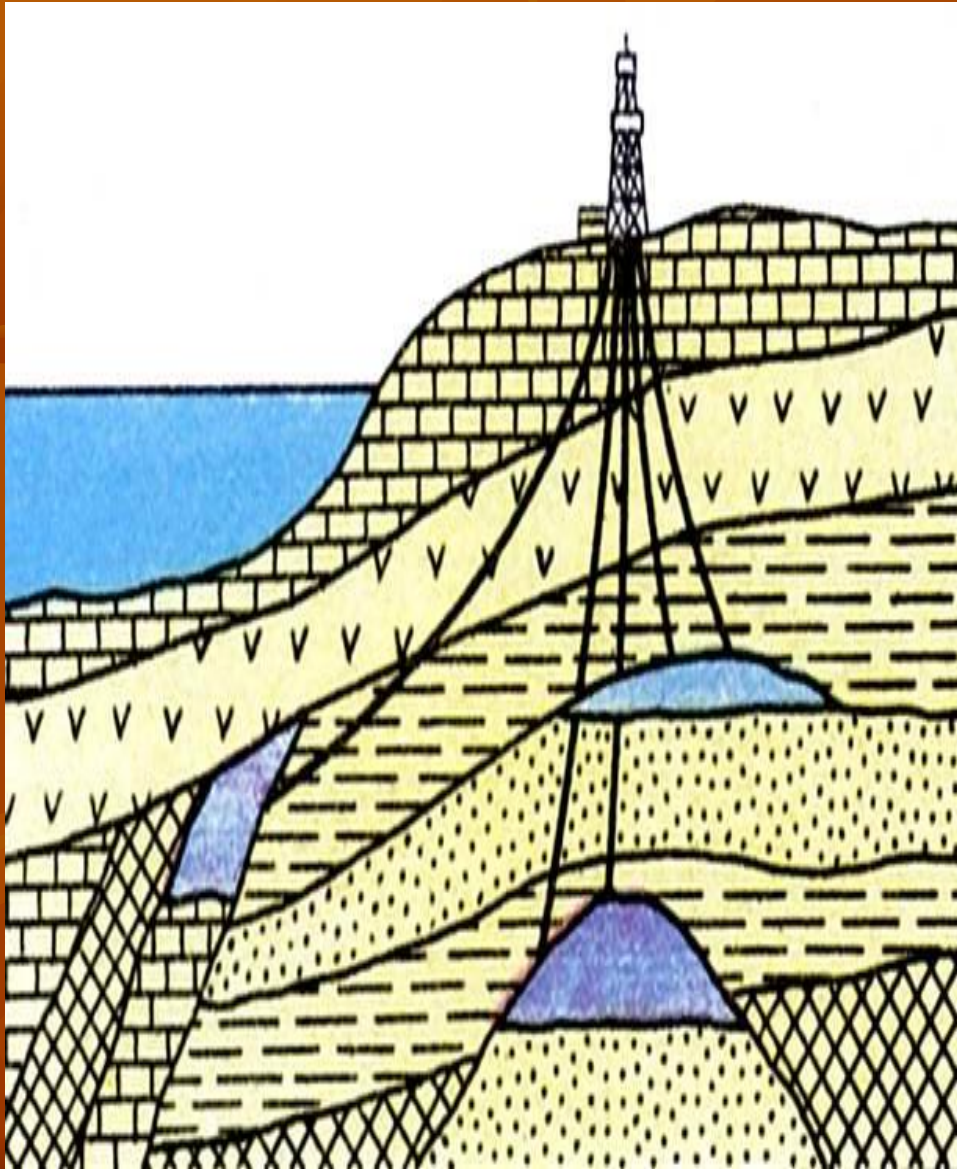
3 – промежуточная колонна (245 мм);

4 – эксплуатационная колонна (146 мм)

**Скважиной в нефтегазодобыче называют цилиндрическую горную выработку, пробуренную с поверхности земли без доступа в нее человека под любым углом к горизонту, диаметр которой на много меньше её длины.**

**Элементы скважины:  
устье, стенки, забой, диаметр.**

# 7 Цели и задачи бурения скважин



Углеводородное сырье добывают при помощи скважин, основными процессами строительства которых являются бурение и крепление.

Для безопасной добычи нефти и газа необходимо иметь герметичное подземное сооружение.

При строительстве скважины должно соблюдаться условие:  
 $R_{скв} = R_{пл}$



# 8 Циклы сооружения скважин

Циклы сооружения (строительства) нефть и газ скважин до сдачи их в эксплуатацию состоит из следующих последовательных этапов:

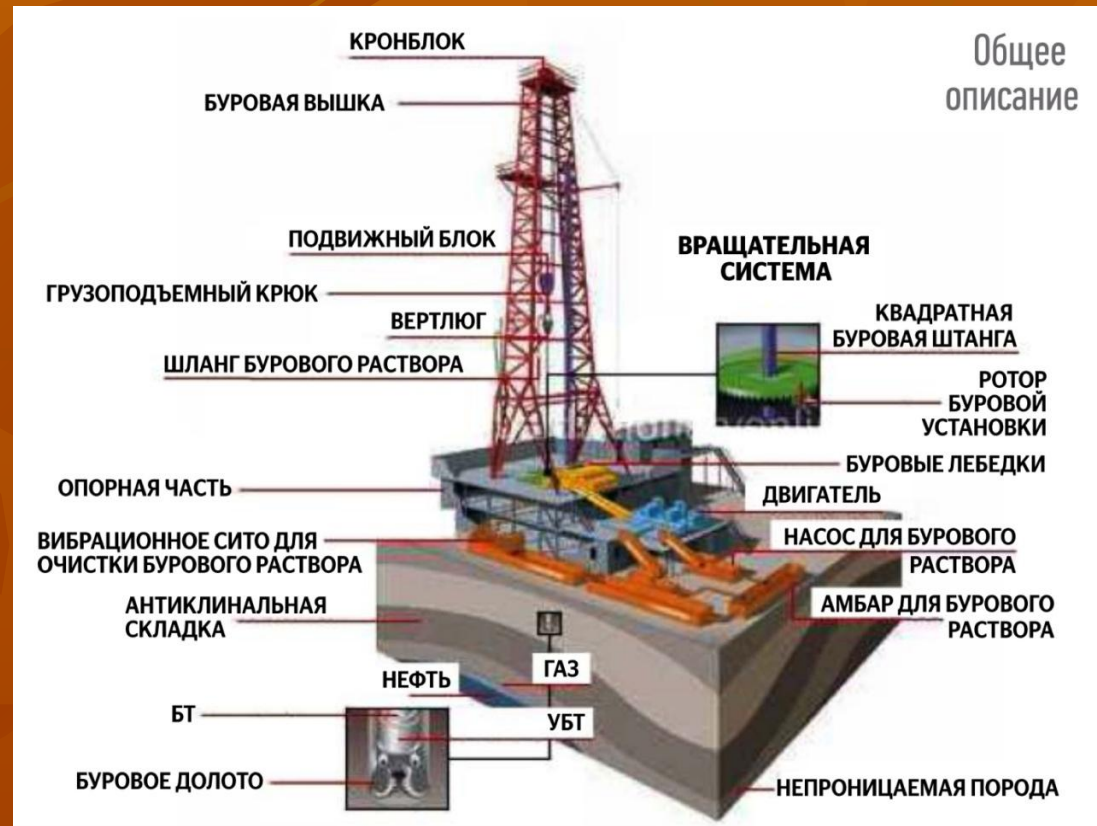
1. подготовительный период, завоз необходимого оборудования и реагентов;
2. строительно-монтажный период, осуществляется монтаж буровой установки и строительство наземных сооружений;
3. процесс бурения - проходка ствола скважины, осуществление которой возможно только при выполнении параллельно протекающих работ двух видов — углубление забоя посредством локального разрушения горной породы и очистка ствола от разрушенной породы;
4. крепление стенок ствола скважин обсадными колоннами и цементирование заколонного пространства;
5. освоение скважины как эксплуатационного объекта – получение притока.
6. демонтаж производственного оборудования.
7. техническая рекультивация и биологическая рекультивация

# 9 Буровая установка (БУ)

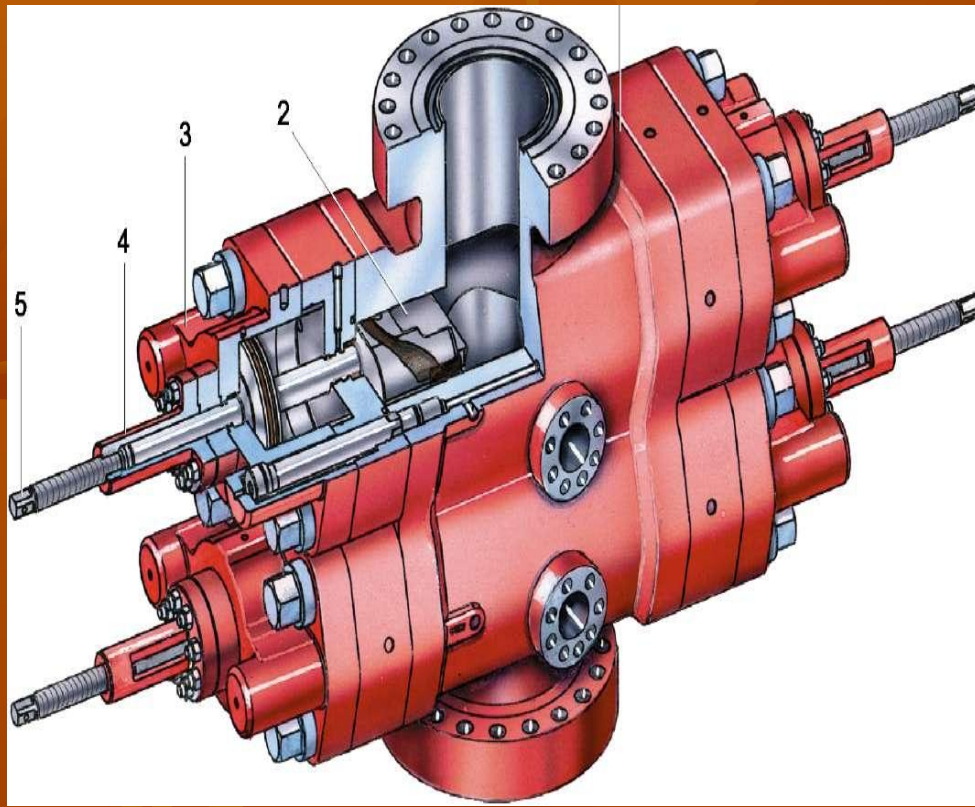
БУ - Комплекс бурового технологического оборудования и сооружений, предназначенных для бурения скважин.

Наземная буровая установка для разведки месторождений нефти и газа в общем виде включает следующие элементы и блоки:

- буровая вышка;
- подвышечное основание (фундамент);
- противовыбросовое оборудование (превенторы);
- оборудование для спуско-подъемных операций (СПО);
- циркуляционная система;
- силовое оборудование;
- буровые насосы.



# 10 Противовыбросовое оборудование



Превентор плашечный:

- 1 – корпус; 2 – плашка;
- 3 – цилиндр для смены плашек;
- 4 – рабочий гидроцилиндр;
- 5 – ручной фиксатор

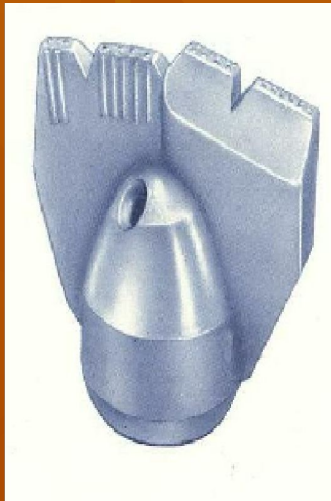
Противовыбросовое оборудование (ПВО) из всех технических средств, участвующих в процессе строительства скважин, является самым важным. На различных этапах бурения применяется ПВО, предназначенное для:

- герметизации устья нефтяных или газовых скважин с целью безопасного ведения работ,
- предупреждения выбросов и открытых фонтанов.

# 11 Породоразрушающий инструмент



Лопастные долота



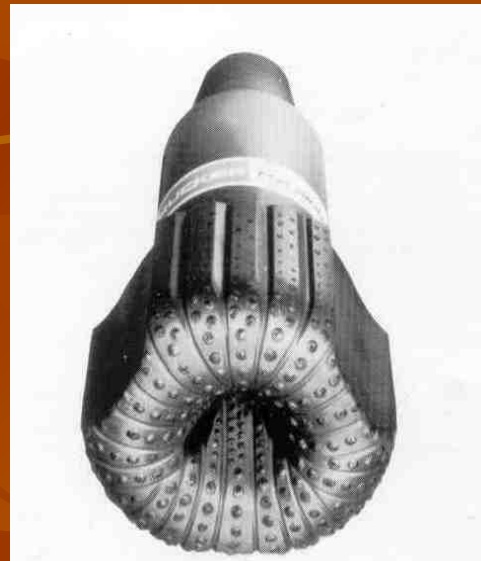
Шарошечное долото



Алмазные долота



Шарошечная бурголовка



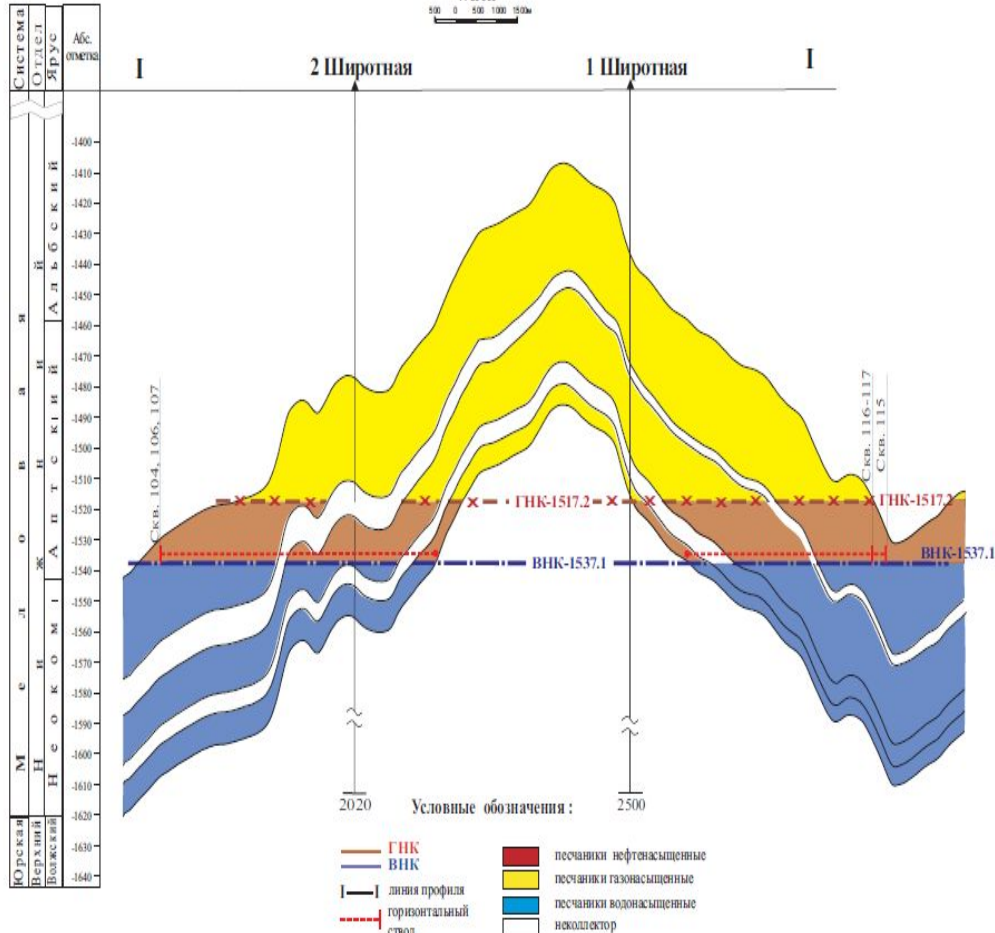
Алмазная бурголовка

**Выбор**  
породоразрушающего  
инструмента  
индивидуален, в  
зависимости от  
литологии, крепости,  
абразивности пород и  
толщины пласта.

# 12 Горно-геологические условия

Геологический профиль по линии I-I  
газоконденсатной залежи неокомского надъяруса

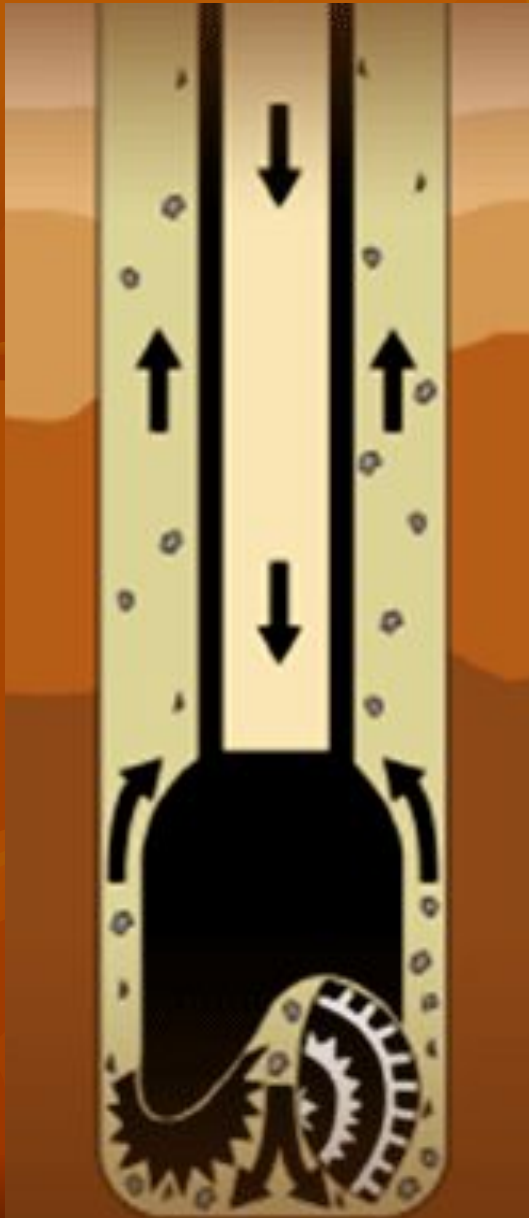
Масштаб  
1:50 000  
500 0 500 1000 1500м



Горно-геологические условия характеризуются:

- физико-механическими свойствами горных пород;
- толщиной пластов;
- термо-барическими условиями;
- литологическим составом горных пород, пересекаемых скважиной.

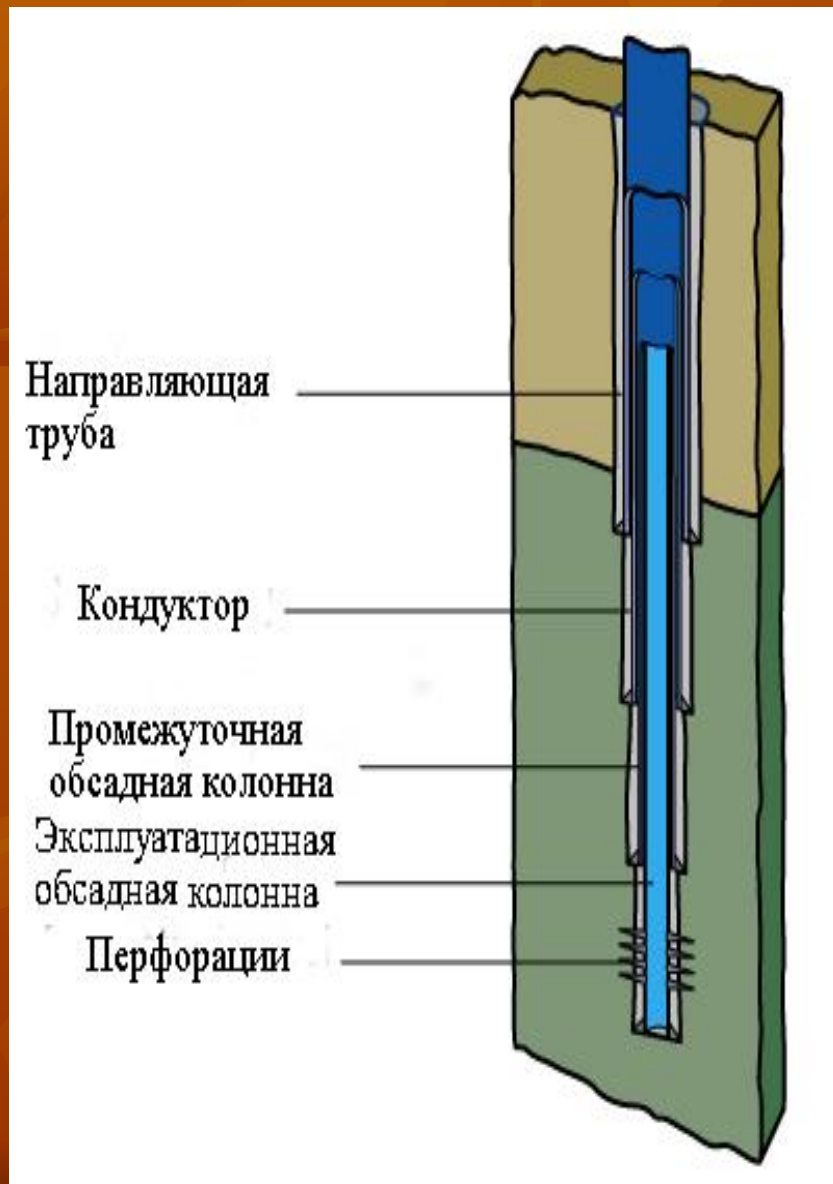
# 13 Промывочные жидкости



Основные функции промывочных жидкостей (буровых растворов):

- 1) вынос разбуренных частиц породы на дневную поверхность;
- 2) создание противодавления на стенки скважины, а следовательно, предотвращение обвалов породы;
- 3) образование глинистой корки, предотвращающей проникновение флюидов в скважину;
- 4) охлаждение долота и бурильной колонны;
- 5) смазка трущихся деталей долота, турбобура;
- 6) защита бурового оборудования и бурильной колонны от коррозии.

# 14 Осложнения при бурении



- осыпи и обвалы стенок скважины;
- набухание глинистых пород;
- ползучесть пород;
- желобообразование;
- кавернообразование;
- поглощение бурового и тампонажного (цементного) раствора;
- газо-, нефте- водопроявления;
- заколонные и межколонные проявления;
- грифообразования и др.

# 15 Крепление скважин

Для безаварийной добычи УВ сырья необходимо иметь герметичное подземное сооружение.

Цементное кольцо вокруг обсадных колонн создает герметичную скважину.

Цементное кольцо предохраняет конструкцию скважины от:

- разрушения под действием механических напряжений,
- перепадов давлений,
- воздействия коррозии,
- температур и динамических движений массивов горных пород.

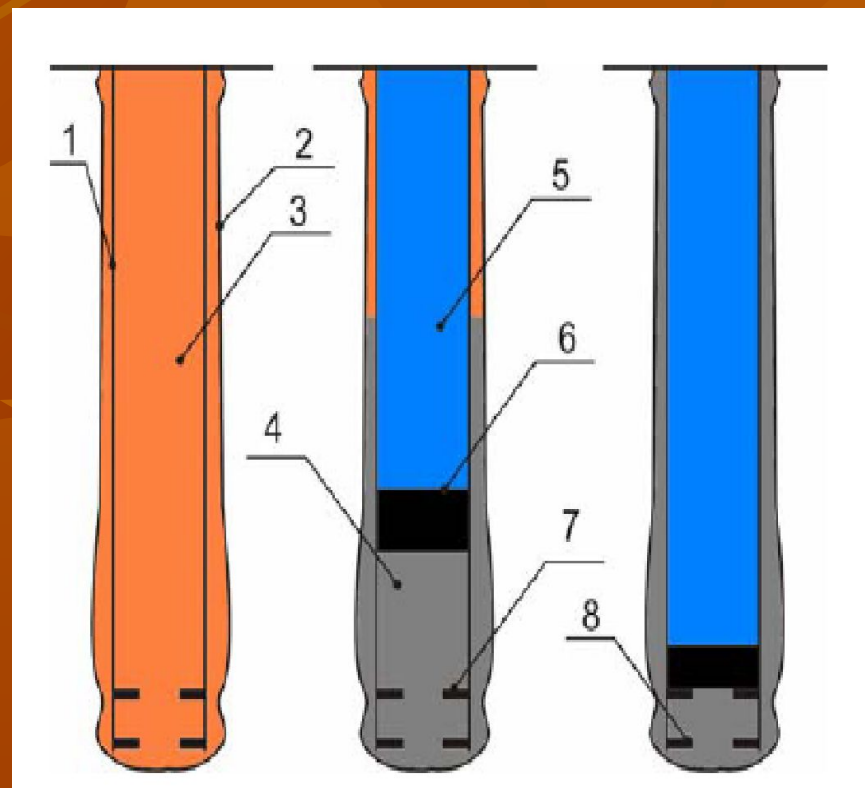
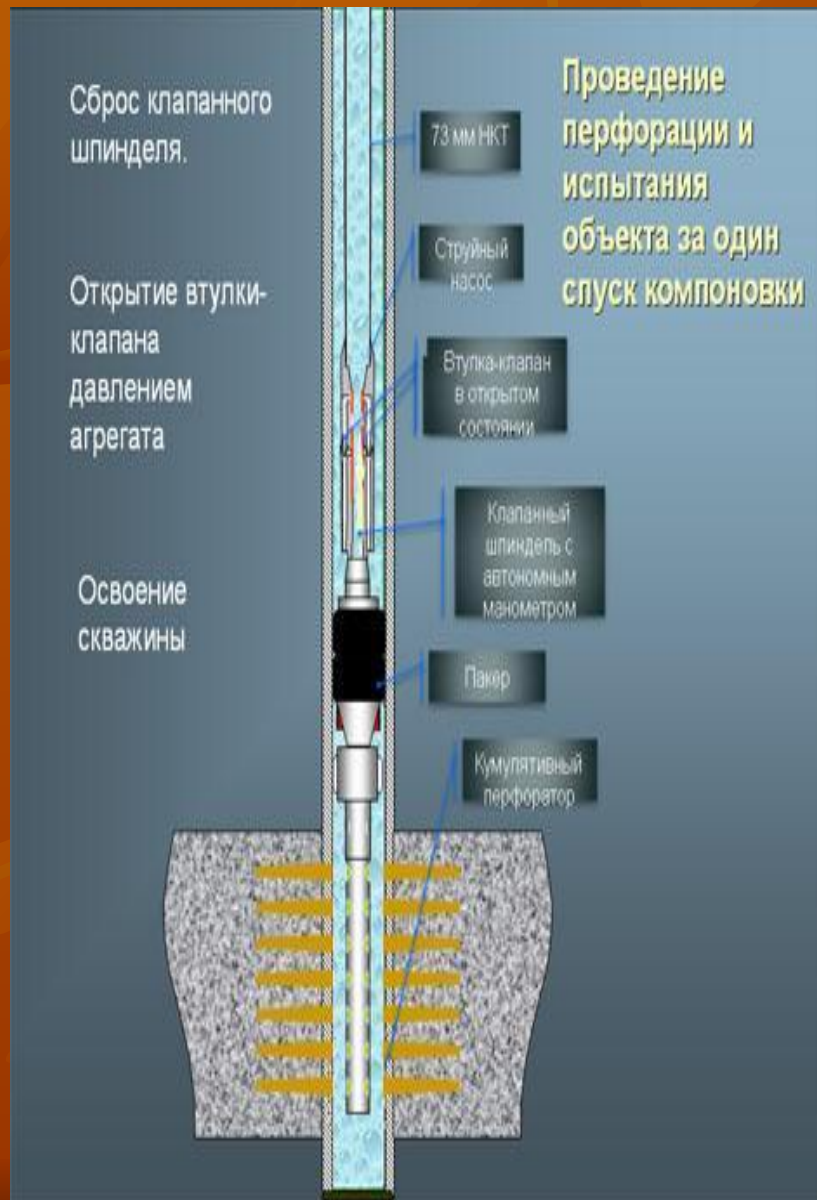


Схема вытеснения бурового раствора (прямое цементирование)

- 1 - обсадная колонна; 2- ствол скважины;
- 3- буровой раствор; 4- цементный раствор;
- 5- продавочная жидкость;
- 6- продавочная пробка; 7- обратный клапан;
- 8- башмак колонны



# 16 Освоение скважины



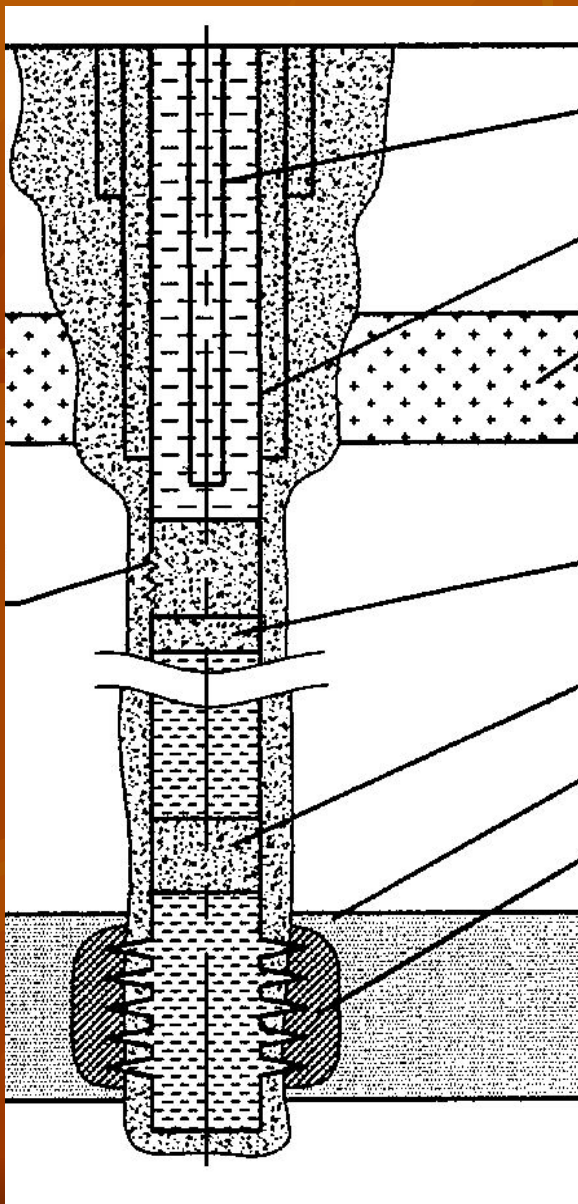
это технологический цикл, завершающий строительство скв-ны.

Качество освоения и результаты последующей эксплуатации скважин зависят от того, насколько удастся восстановить фильтрационно-ёмкостные свойства (ФЕС) продуктивных пластов на стадии первичного и вторичного вскрытия пласта, вызова притока.

Качество освоения скважин, в конечном итоге, определяет темпы и характер разработки месторождений.

Успехов в добыче УВ сырья можно достичь при наличии исправной Системы «Скважина-Пласт».

# 17 Ликвидация скважин



Ликвидация скважин - это установка изоляционно-ликвидационных мостов напротив продуктивных пластов и нефте,-газо,-водопроявляющих горизонтов скважины.

Цементные мосты предотвращают проникновение токсичных компонентов из пласта в скважину, а затем и на дневную поверхность.

Скважины любого назначения подлежат ликвидации.

Все ликвидируемые скважины подразделяются на 4 категории:

I - выполнившие свое назначение;

II - ликвидируемые по геологическим причинам;

III - ликвидируемые по техническим причинам;

IV - ликвидируемые по технологическим.

Существует множество способов ликвидации скважин.

# 18 Рекомендуемая литература

1. Булатов А.И. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин. - М.: ООО «Недра-бизнесцентр», 2003г.
2. Вадецкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин. М.: «Академия», 2008, 352 с.
3. Николаев Н.И., Нифонтов Ю.А., Никишин В.В. , Буровые промывочные и тампонажные растворы, Тойб/. С-Пб: 2004.
4. Протасов В.Н., Султанов Б.З., Кривенков С.В. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2004.
5. Серeda Н. Г., Соловьев Е. М. Бурение нефтяных и газовых скважин : учеб. для вузов по спец. "Технология и комплекс. механизация разраб. нефтяных и газовых месторождений" /. - 3-е изд., стер. - М. :Альянс, 2011.

*Благодарю за  
внимание!*