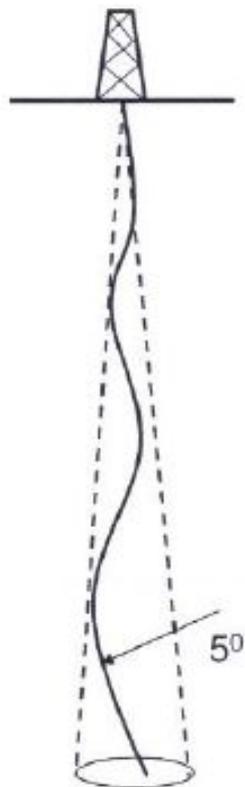


**Лекция**  
**Заканчивание и ремонт скважин**

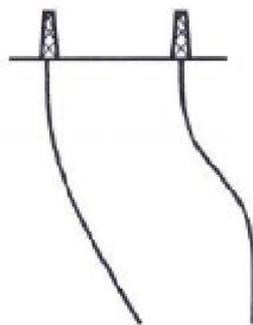
## Типы скважин

В зависимости от условий месторождения скважины бывают:

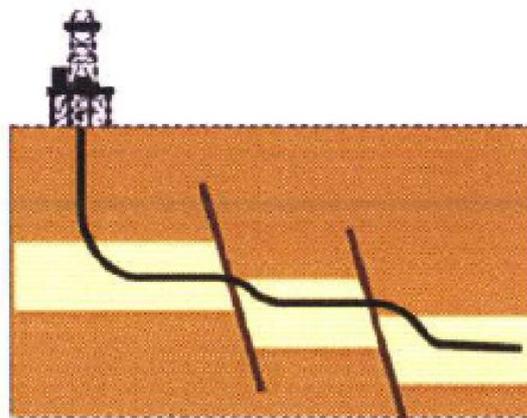
- Вертикальные
- Наклонно-направленные
- Горизонтальные
- Многозабойные (интеллектуальные)



Вертикальная скважина



Наклонно-направленные скважины



Горизонтальная скважина



Многозабойная скважина

## Кустовое наклонно-направленное бурение

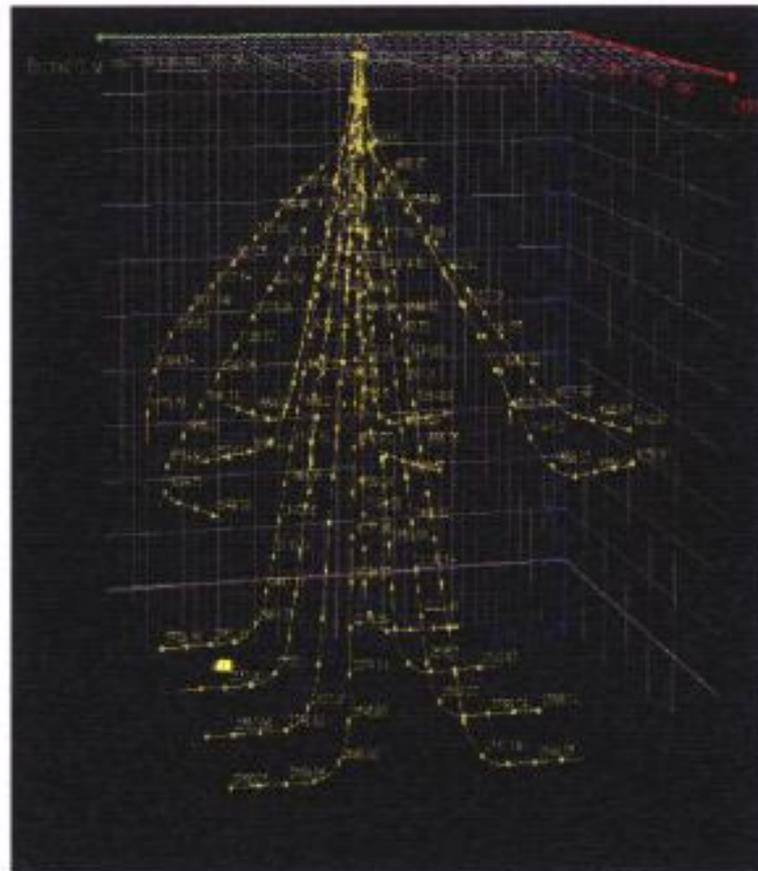
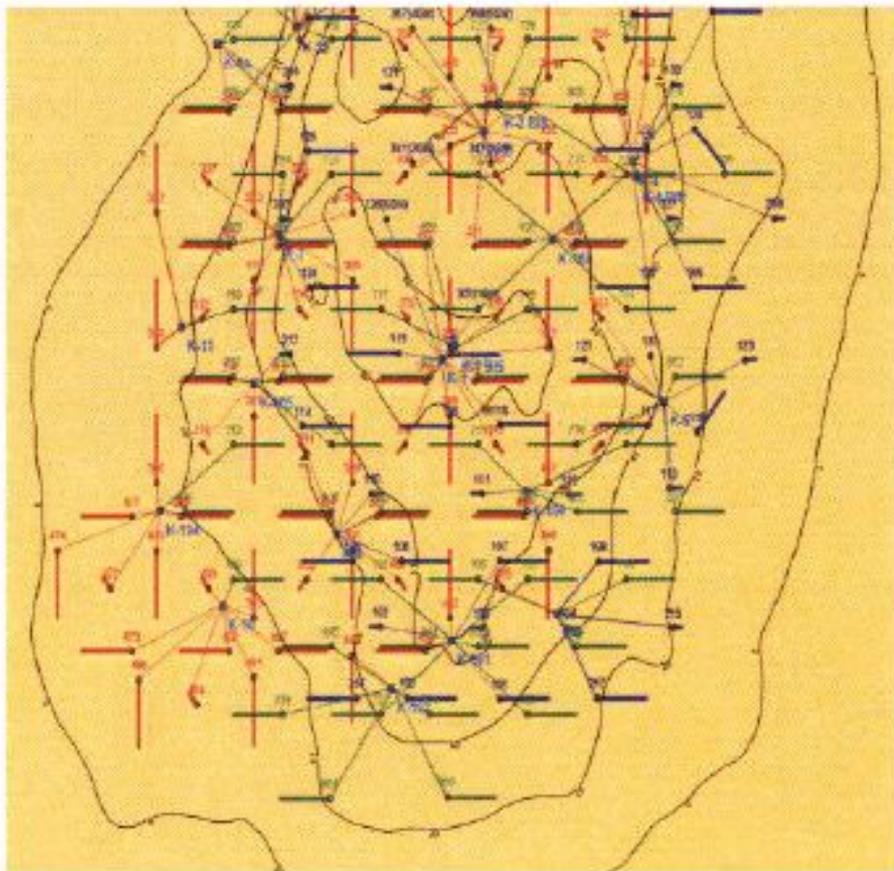
---

Кустовое наклонно-направленное бурение применяется в условиях заболоченных земель и зон многолетнемерзлых пород для уменьшения капиталовложений и снижения воздействия на поверхностный слой земли



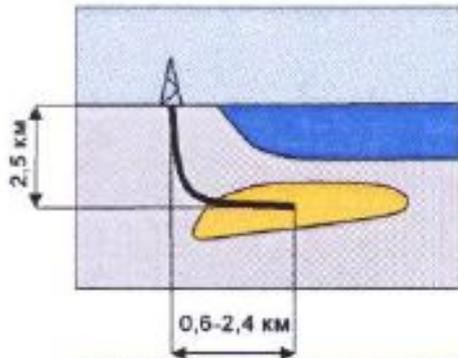
## Кустовое наклонно-направленное бурение

Площадь месторождения разбивается на кусты. С одного куста (насыпного острова) бурится 12, 24 или 36 наклонно-направленных скважин



## Скважины со стволом повышенной протяженности

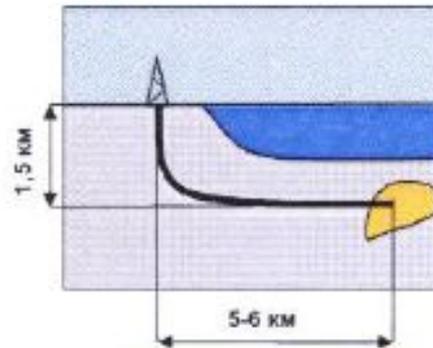
«Сахалинморнефтегаз»



1971-1972

Месторождение Одопту

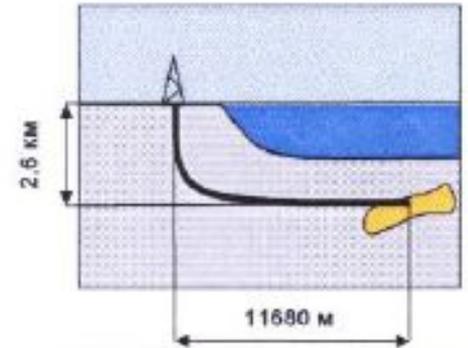
ОАО «НК «Роснефть»-  
Сахалинморнефтегаз»



1998

Северный купол Одопту

«Сахалин-1»  
«Ястреб»



2008

Месторождение Чайво (скв. Z-12)

## Требования к конструкции забоя

---

Конструкция забоя скважины должна обеспечивать:

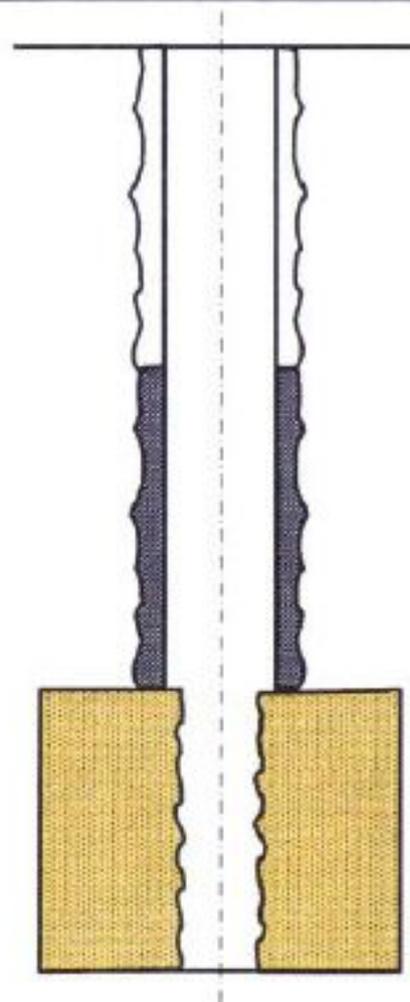
- механическую устойчивость призабойной части пласта, доступ к забою скважин спускаемого оборудования, предотвращение обрушения породы
- эффективную гидродинамическую связь забоя скважины с нефтенасыщенным пластом
- возможность избирательного вскрытия нефтенасыщенных и изоляцию водо- или газонасыщенных пропластков, если из последних не намечается добыча продукции
- возможность избирательного воздействия на различные пропластки или на отдельные части (по толщине) монолитного пласта

## Открытый забой

При **открытом забое** башмак обсадной колонны цементируется перед кровлей пласта. Затем пласт вскрывается долотом меньшего диаметра, причем ствол скважины против продуктивного пласта остается открытым

Такая конструкция применяется:

- при устойчивых горных породах, не склонных к набуханию и обрушению
- в горизонтальных скважинах



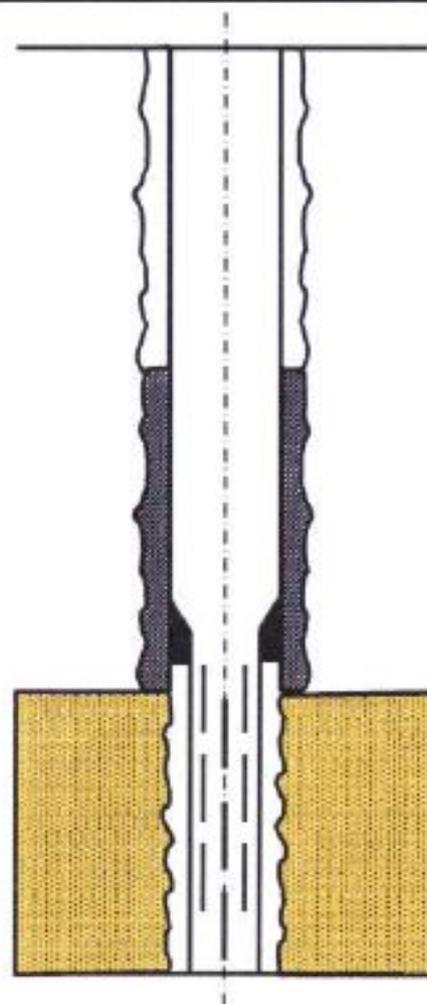
## Забой, оборудованный хвостовиком

При использовании **хвостовика** обсадная колонна спускается до кровли пласта и цементируется

В открытой части пласта находится фильтр с мелкими круглыми или щелевидными отверстиями

Кольцевое пространство между верхней частью фильтра и низом обсадной колонны герметизируется специальным сальником или пакером

Основное назначение фильтров - предотвращение поступления песка в скважину

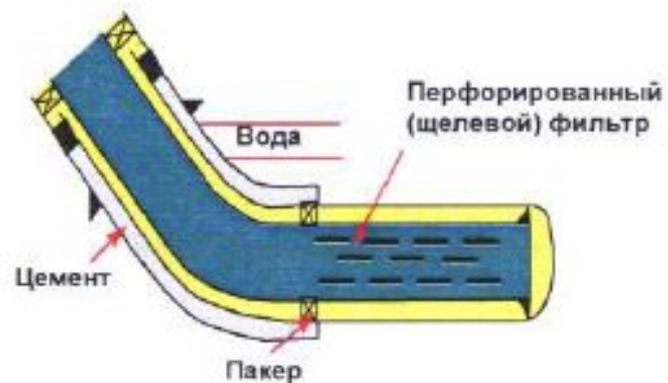


## Технологии заканчивания горизонтальных скважин

Забой, оборудованный хвостовиком



Забой, оборудованный щелевым фильтром

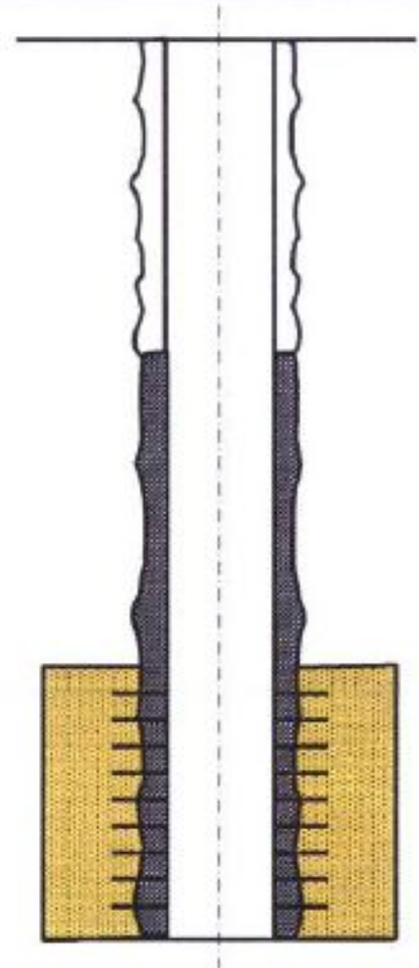


## Стандартный забой с перфорацией

Скважины с **перфорированным забоем** наиболее широко распространены (более 90% фонда)

Перед спуском обсадной колонны в стволе скважины проводятся геофизические исследования. Результаты исследований позволяют установить нефте-, водо- и газонасыщенные интервалы и наметить объекты эксплуатации

После этого в скважину опускается обсадная колонна, которая цементируется от забоя до нужной отметки, а затем перфорируется в намеченных интервалах



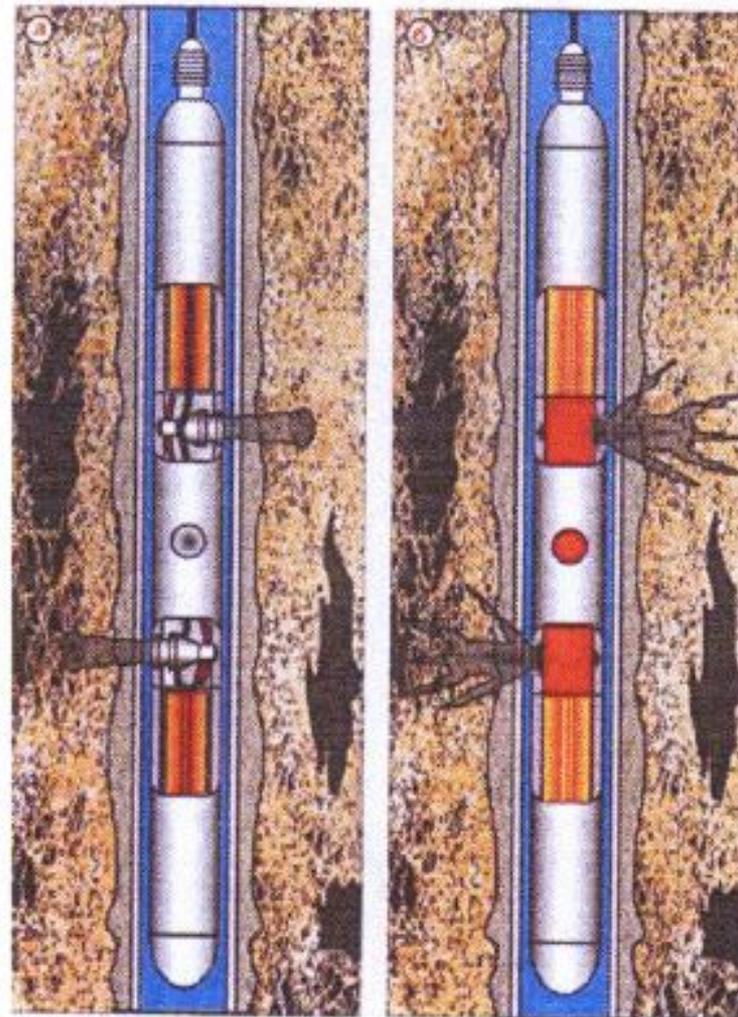
## Перфорация забоя скважин

Перфорация - создание в стальной колонне, цементном камне и горной породе каналов (отверстий) для того, чтобы пластовая жидкость поступала в скважину

- Глубина канала – 70-200 мм
- Диаметр канала – 8-25 мм
- Плотность перфорации – 10-20 отверстий на 1 м

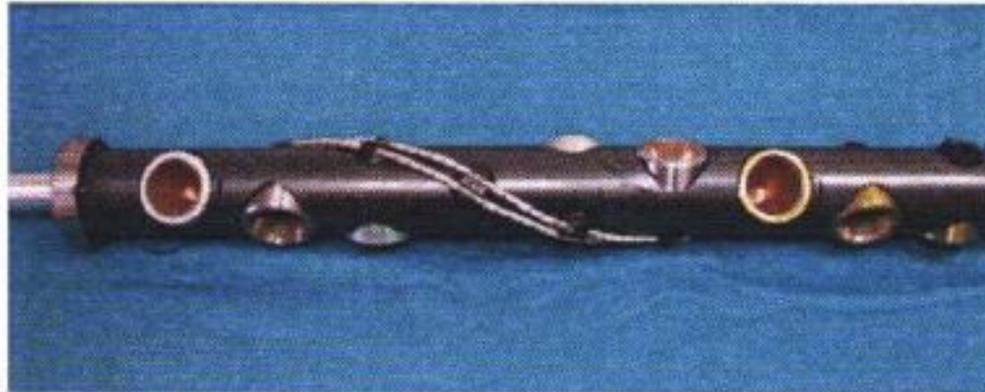
Виды перфорации:

- Пулевая
- Кумулятивная
- Пескоструйная

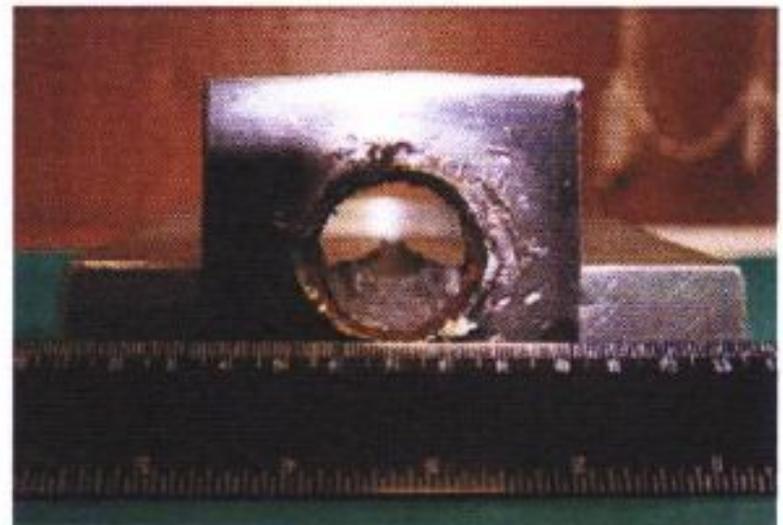
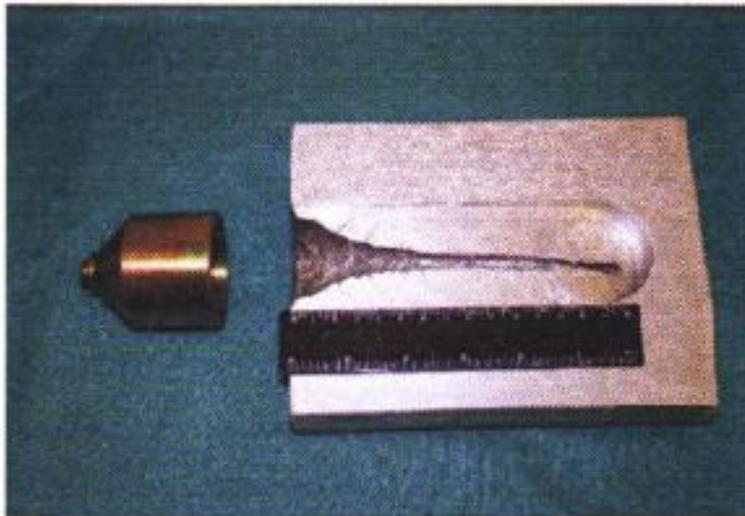


## Кумулятивная перфорация

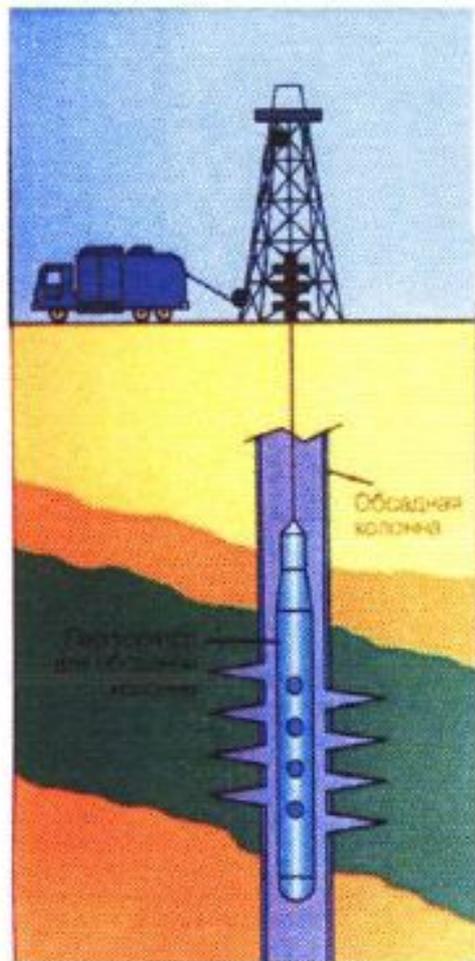
### Кумулятивный перфоратор



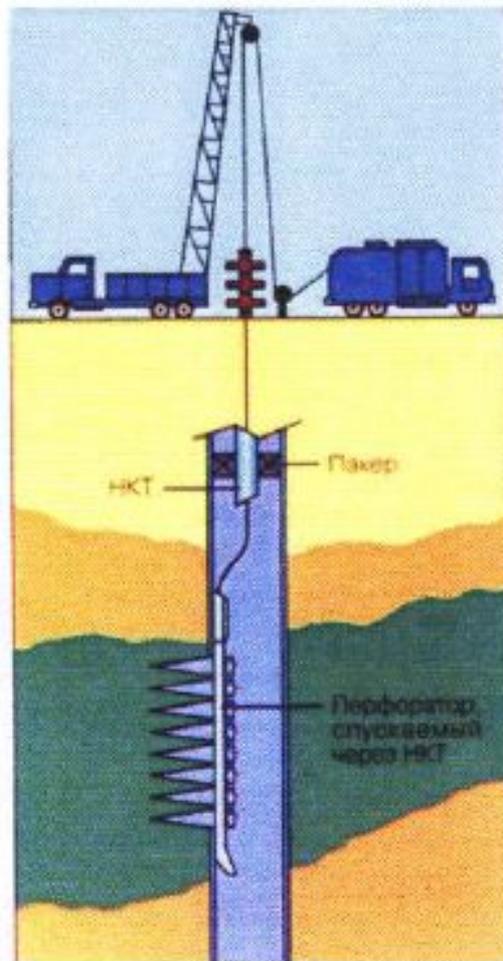
Результаты испытания на специальном металлическом стенде



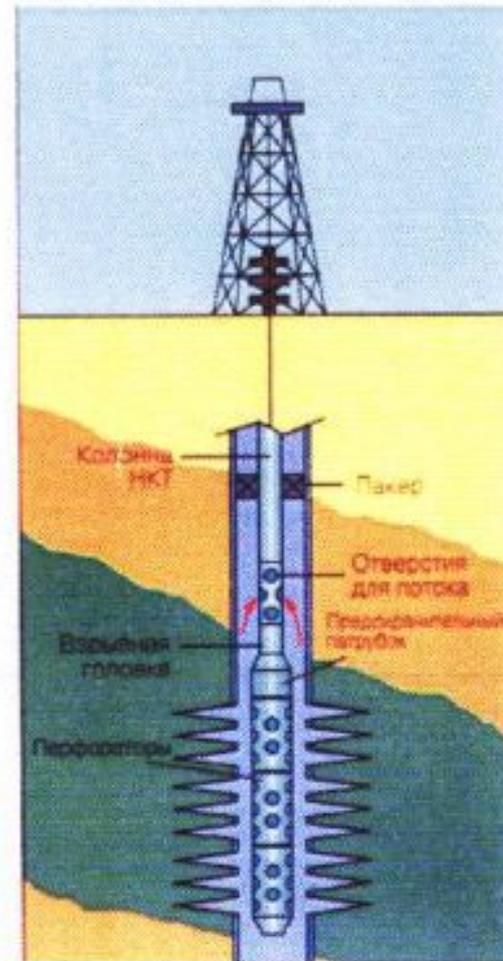
## Способы доставки перфораторов



Стандартный на кабеле

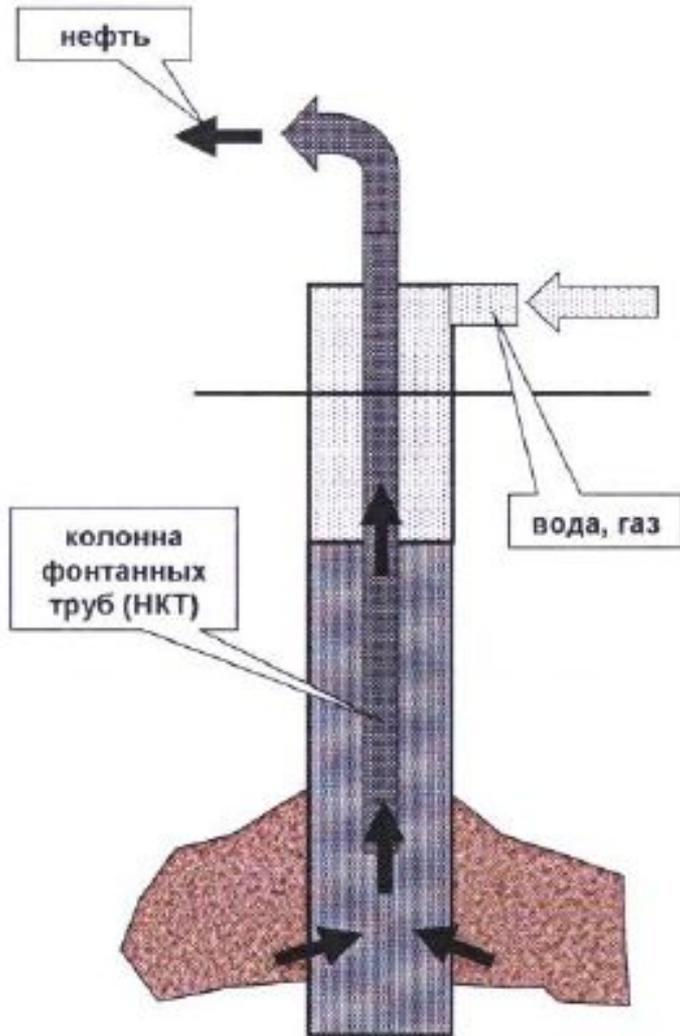


На кабеле через НКТ



На НКТ

## Освоение скважин



- ✓ Освоение скважин – вызов притока нефти из пласта

Задача снизить забойное давление:  $P_{\text{заб}} = \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot h$

### I. Смена жидкостей:

1. Замена глинистого раствора на воду
2. Замена воды нефтью

### II. Компрессорный способ освоения – нагнетание газа в затрубное пространство

### III. Снижение уровня в фонтанных трубах – свабиrowание

## Текущий и капитальный ремонт скважин

---

Текущий ремонт скважин – комплекс работ по проверке или замене подземного оборудования, очистке забоя и стенок скважины, а также по осуществлению геолого-технических мероприятий (ГТМ) по повышению их добывающих возможностей

- Смена насоса
- Ликвидация обрыва или отвинчивания насосных штанг и труб
- Смена насосно-компрессорных труб или штанг
- Изменение глубины погружения насоса
- Очистка скважины от песчаных пробок
- Удаление со стенок отложений асфальтенов, смол и парафинов (АСПО), солей и пр.

Текущий ремонт выполняется с использованием подъемных агрегатов на шасси автомобилей или гусеничных вездеходов

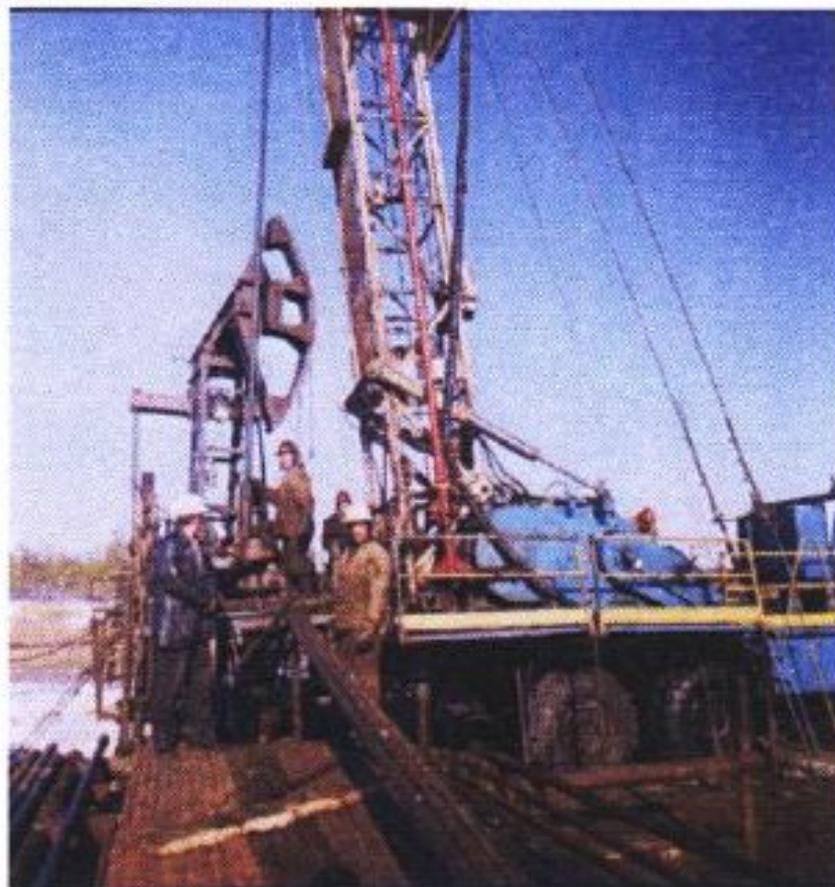


## Капитальный ремонт скважин

**Капитальный ремонт скважин (КРС) – комплекс работ, связанных с восстановлением работоспособности призабойной зоны, герметичности обсадных колонн, цементного кольца, ликвидацией аварий**

- Ликвидация аварий с подземным оборудованием
- Ремонт поврежденных эксплуатационных колонн
- Изоляция водопритоков в скважину
- Перевод скважины на другой продуктивный горизонт
- Обработка призабойной зоны пластов

Капитальный ремонт выполняется бригадами КРС с использованием подъемных и транспортных средств, оборудования по чистке скважин, средств механизации и ручного инструмента



## Койлтюбинг

Койлтюбинг – непрерывная насосно-компрессорная труба.

Основное преимущество койлтюбинга – сокращение затрат при СПО

– Койлтюбинговые технологии преимущественно используются для капитального ремонта скважин

– Койлтюбинг также применяется при забурировании боковых стволов скважин, проведении специальных исследований скважин

