

Технология добычи нефти с использованием ГНКТ

Варианты использования

Приспособления

Краткий обзор

Лео де Вриз

менеджер по развитию бизнеса

Михаил Майоров

инженер по продажам

Введение в технологию добычи нефти с использованием ГНКТ

Краткий обзор установок ГНКТ, который включает введение в используемые варианты компоновки низа бурильной колонны.

Операции по обслуживанию ГНКТ

Спуск в скважину непрерывной колонны ГНКТ 'малого' диаметра для выполнения специальных операций по обслуживанию скважины без нарушения системы эксплуатируемых труб и оборудования по завершению скважины.

После завершения операций по обслуживанию выполняется подъем ГНКТ малого диаметра из скважины и их наматывание на большой барабан для транспортировки к местам или от мест работы.

Колонна гибких насосно-компрессорных труб

- В течение ряда лет, изменения в процессе изготовления насосно-компрессорных труб стали причиной повышенной прочности материала и соответствующего повышения качества материала.
- Наружный диаметр ГНКТ : $0,75 < \text{наружный диаметр} < 3,5$ дюйма.
- Варианты конструкции НКТ конической формы : толщина стенки $0,095 - 0,204$ дюйма.
- При эксплуатации ГНКТ в скважине они подвергаются механическим нагрузкам и усталостному напряжению в пределах малых циклов.
- Для определения диапазонов эксплуатации используется программное обеспечение.
- Для определения усталостного напряжения колонны НКТ в пределах малых циклов используется программное обеспечение.
- Последние разработки:
 - Титановые ГНКТ
 - Композитные ГНКТ
 - Коррозионно-стойкие ГНКТ

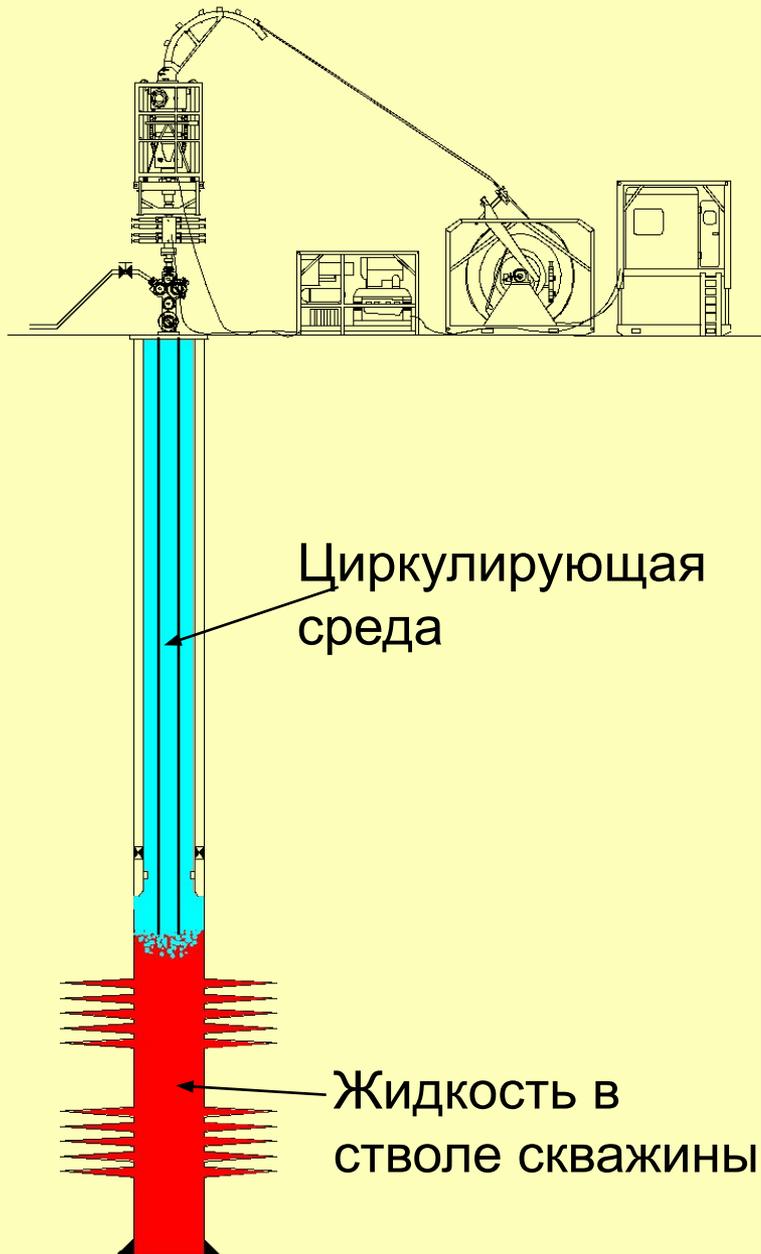
Варианты использования ГНКТ

- Гидравлические установки: Рабочая колонна ГНКТ
- Гидравлические установки: Постоянная колонна ГНКТ
- Механические установки
- Электрические установки
- Опыт и разработки многозабойного бурения

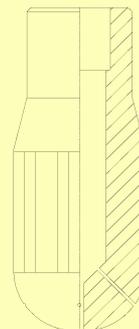
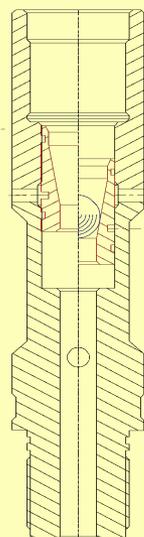
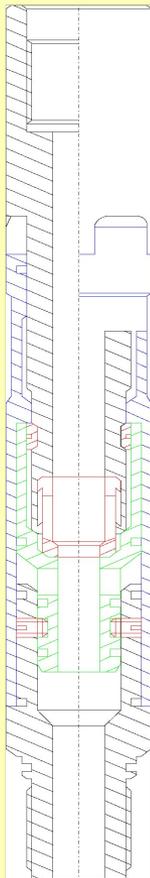
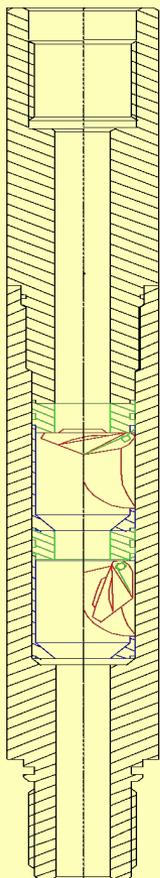
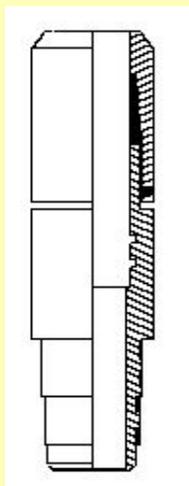
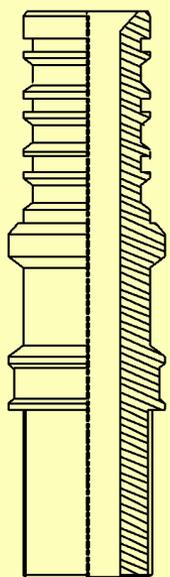
Установки ГНКТ с циркуляцией раствора через скважину

Спуск в скважину для её циркуляции с помощью различной среды, т.е.:

- Замена бурового раствора на соляной раствор;
- Замещение соляного раствора азотом.

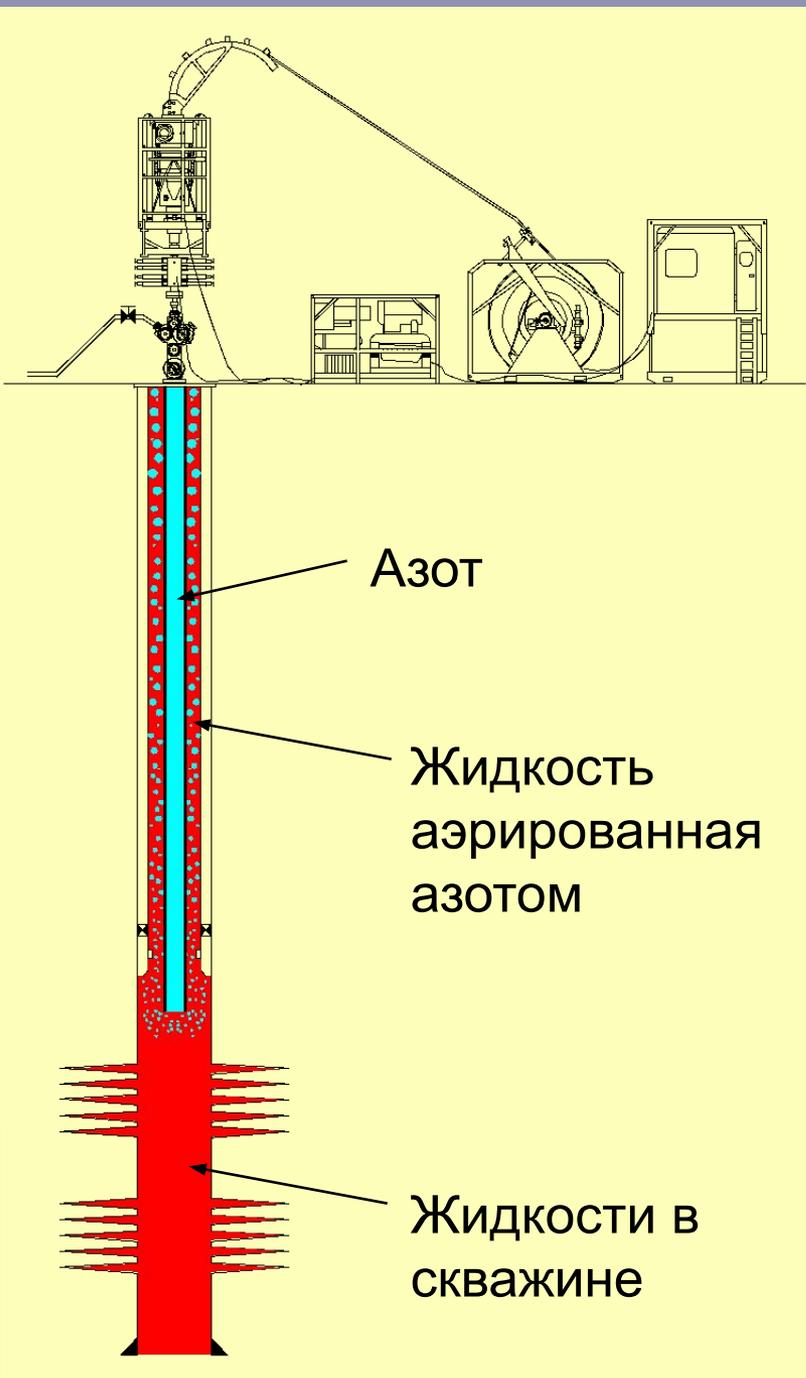


ОСНОВНОЙ ВАРИАНТ КОМПОНОВКИ НИЗА БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГНКТ

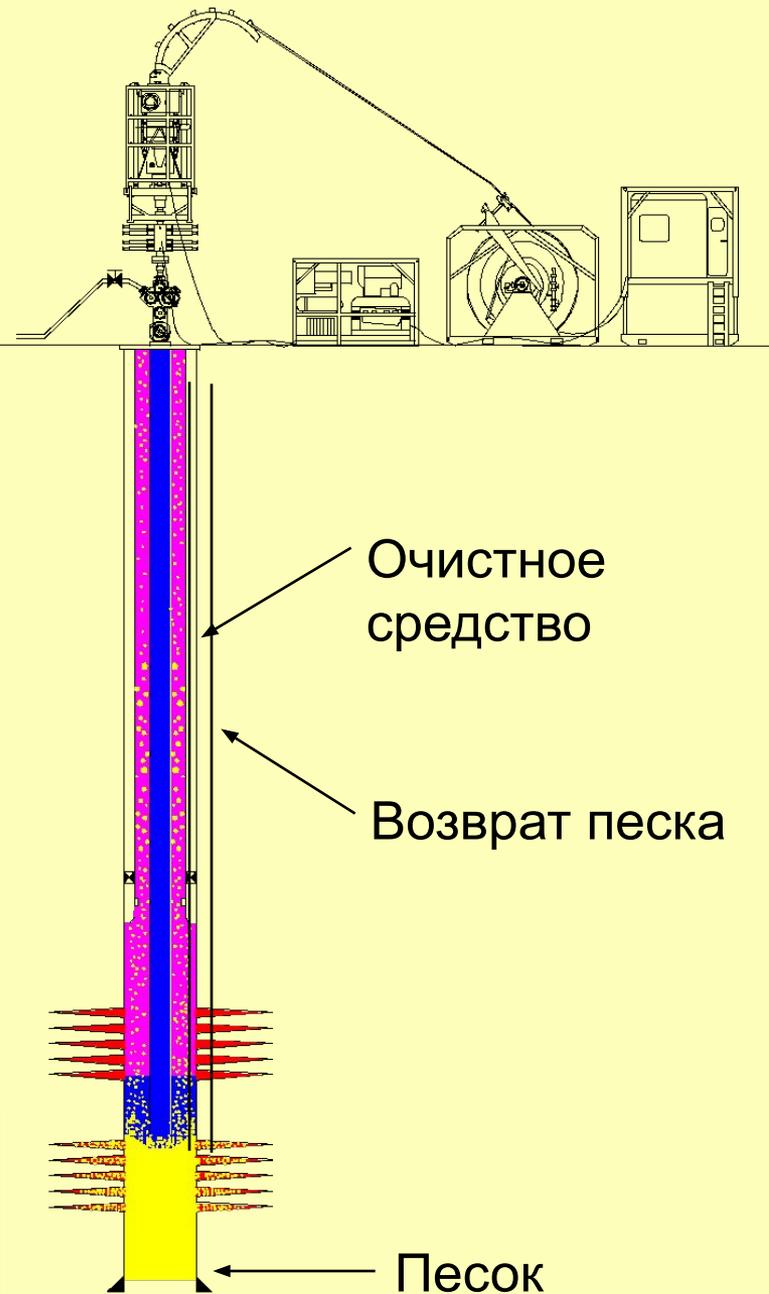


Варианты использования для газлифта

Спуск в скважину на
расчетную глубину
для уменьшения
гидростатического напора
с целью начала добычи.



Варианты “прямой” очистки скважины от песка



Спуск в скважину для удаления песка из ствола скважины при закачивании НКТ.

В качестве циркулирующей среды можно использовать соляной раствор, заглущенные жидкости для закачивания в пласт, азот или какое-либо сочетание вышеуказанных сред.

Приспособление для
гидромониторного
бурения



Вращающиеся приспособления
для гидромониторного бурения



Варианты гидромониторного бурения под высоким давлением

Гидромониторное бурение
используется при операциях
по очистке скважины
и удалении окалины/песка/
соли/парафинов.

В качестве циркулирующей
среды можно использовать
соляной раствор, растворители
окалины или кислоту в
сочетании с загущенными
жидкостями
для закачивания в пласт.

Варианты использования кислоты в определенном месте/вытеснение кислоты в пласт Вариант 1



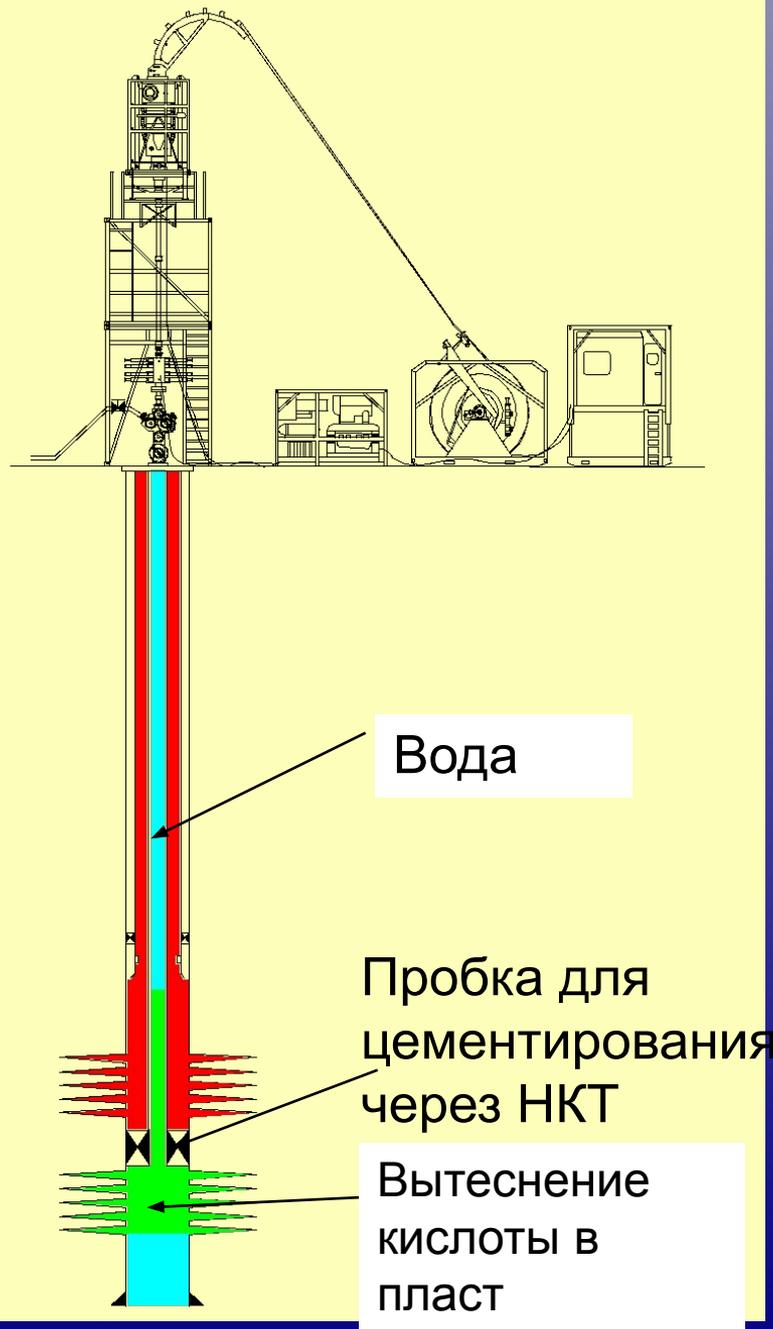
Простая компоновка низа
бурильной колонны
с использованием ГНКТ:

Спуск в скважину,
использование кислоты
в определенном месте и
её вытеснение в пласт
с помощью воды.

Варианты использования кислоты в определенном месте/Вытеснение кислоты в пласт Вариант 2

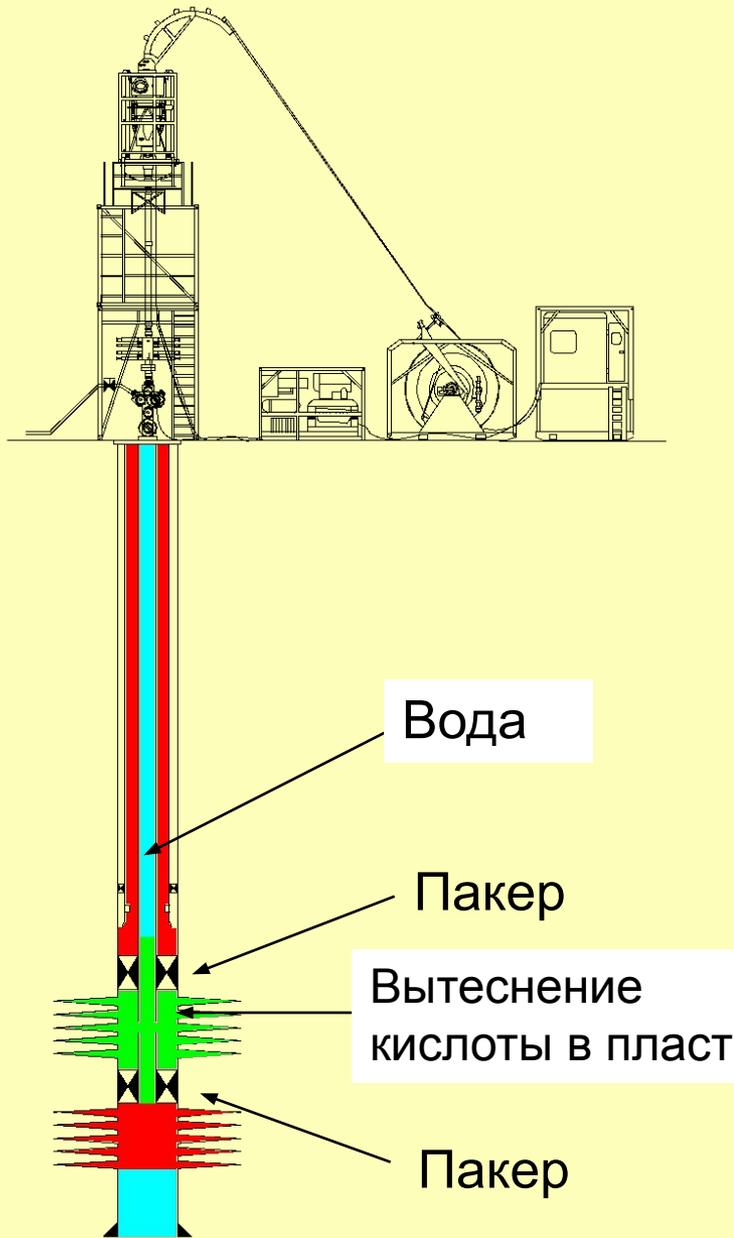
Извлекаемый пакер для
обработки пласта :

Спуск в скважину,
использование кислоты
в определенном месте,
установка расширяющегося
пакера и вытеснение кислоты
в пласт с помощью воды.



Варианты использования кислоты в определенном месте

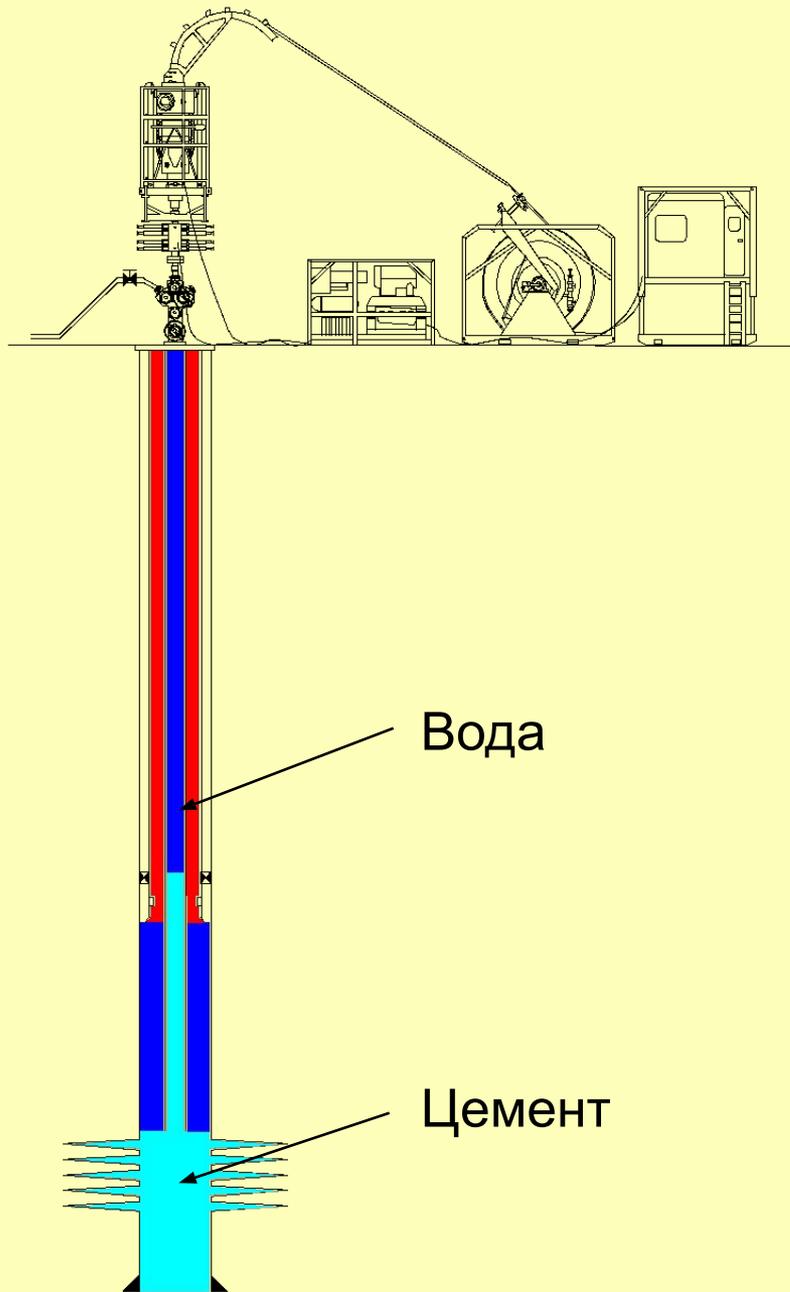
/Вытеснение кислоты Вариант 3



Комплект сдвоенных пакеров:

**Спуск в скважину,
использование кислоты в
определенном месте,
установка расширяющихся
пакеров и вытеснение кислоты
в пласт с помощью воды**

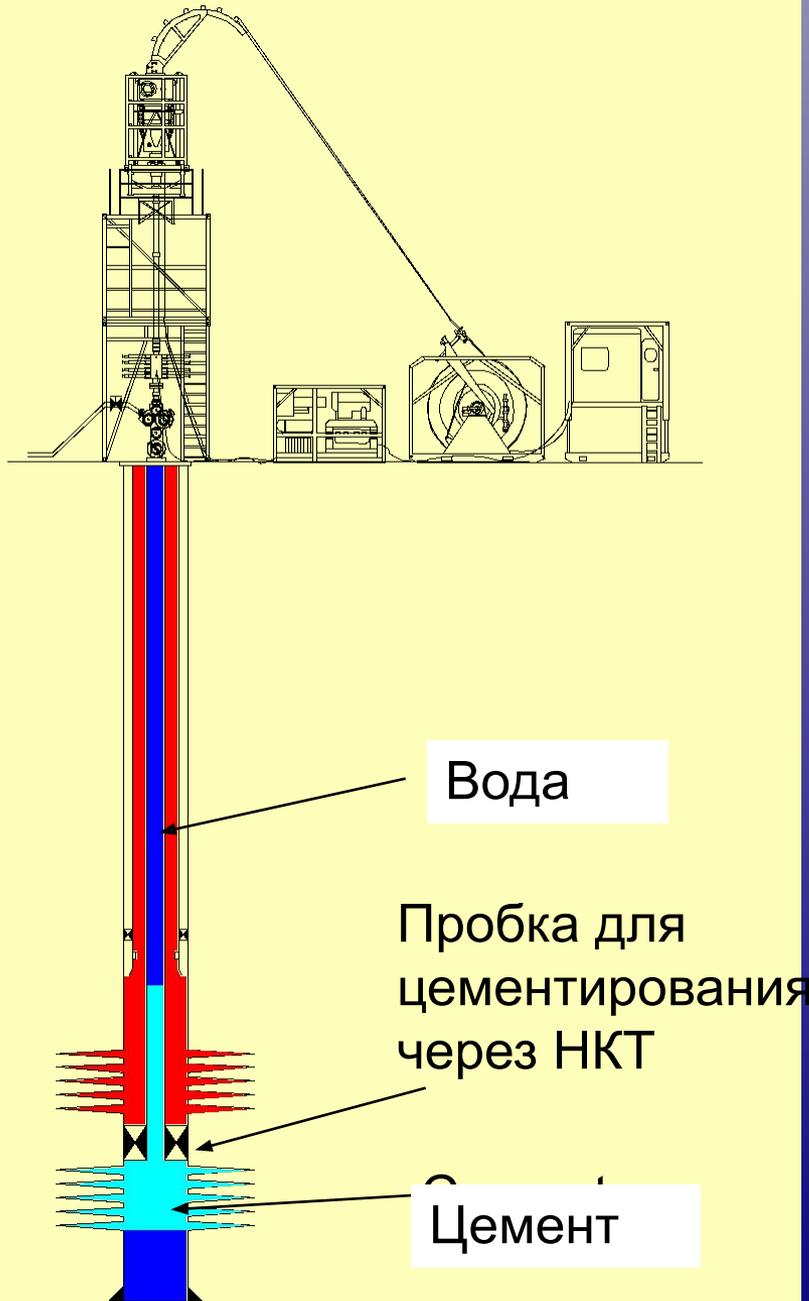
Вариант использования цемента в определенном месте/Вытеснение цемента Вариант 1



Простая компоновка низа
бурильной колонны
с использованием ГНКТ:

Спуск в скважину,
использование цемента в
определенном месте и
вытеснение цемента в
перфорационные отверстия
колонны с помощью воды.

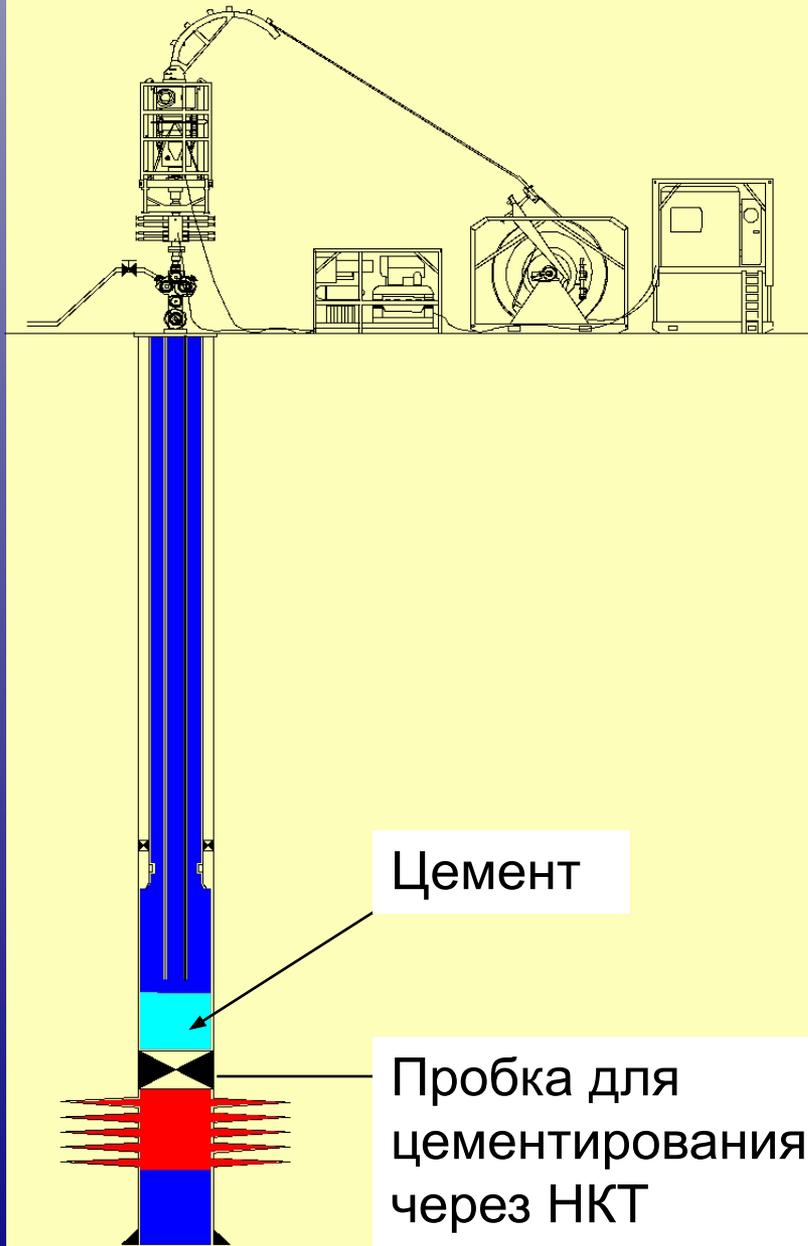
Вариант использования цемента в определенном месте/Вытеснение цемента Вариант 2



Пробка для цементирования
через ГНКТ :

Спуск в скважину, установка
пробки для цементирования,
использование цемента
в определенном месте,
вытеснение цемента в
перфорационные отверстия колонны
с помощью воды, освобождение
от пробки для цементирования
через НКТ и подъем
из ствола скважины.

Вариант использования цемента в определенном месте/Вытеснение цемента Вариант 3



Пакер-пробка через НКТ:
Спуск в скважину, установка
пакер-пробки,
отсоединение от пакер-пробки,
сброс цемента
на верхнюю часть пакер-пробки
и подъем
из скважины.

Пакеры

БУРОВЫЕ ОПЕРАЦИИ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАКЕРОВ
ЧЕРЕЗ НКТ, ВКЛЮЧАЯ
СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ
МЕХАНИЧЕСКИХ
ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И
РАСШИРЯЕМЫХ ПАКЕРОВ



Расширяемый пакер
с температурной
компенсацией

Стандартный
расширяемый
пакер

Гидравлический
пакер

Механический
пакер

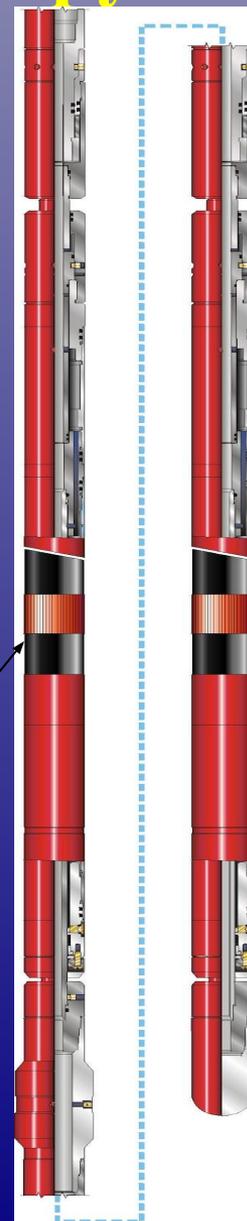
Системы разделения участков просачивания в колонне труб

Системы разделения участков просачивания в колонне труб используются для выборочной кислотной обработки или размещения полимеров:

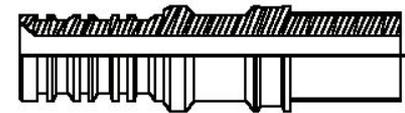
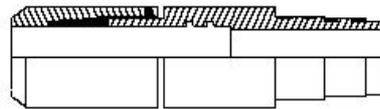
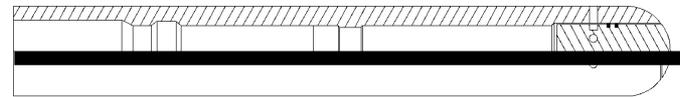
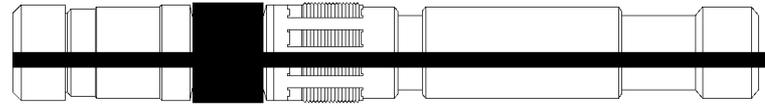
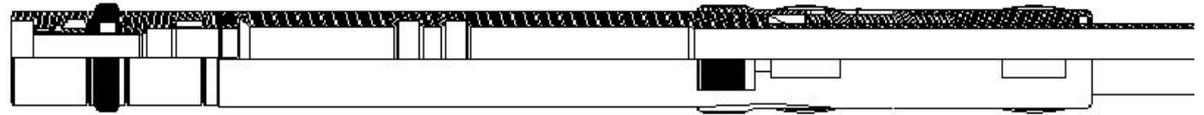
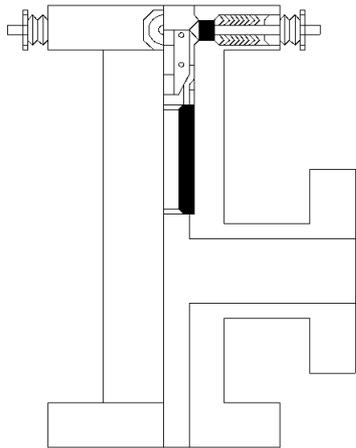
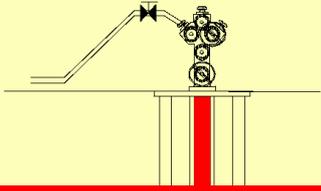


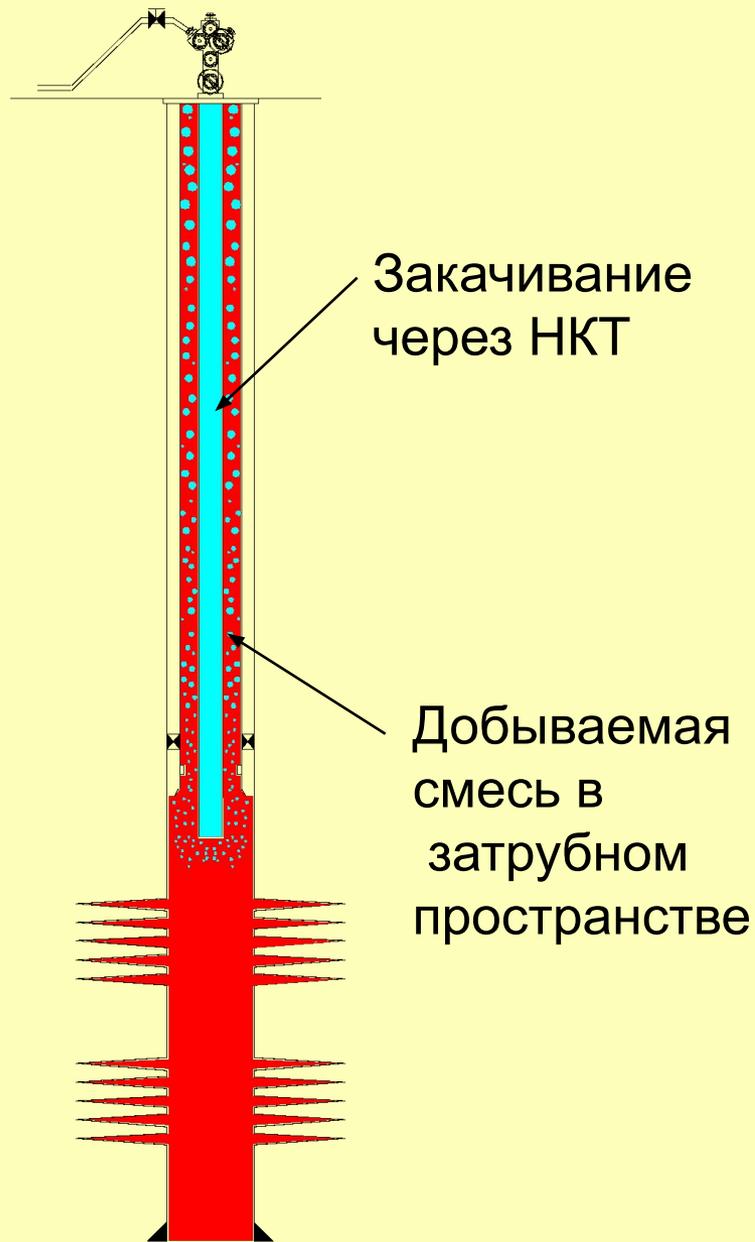
Система разделения со струйным заполнением материала

Система разделения со струйным заполнением расширяемого материала



Варианты использования скорости колонны труб





Вариант использования колонны труб для закачивания

ГНКТ можно устанавливать
в стволе скважины в качестве
колонны труб для закачивания.

Эту колонну труб можно
использовать для :

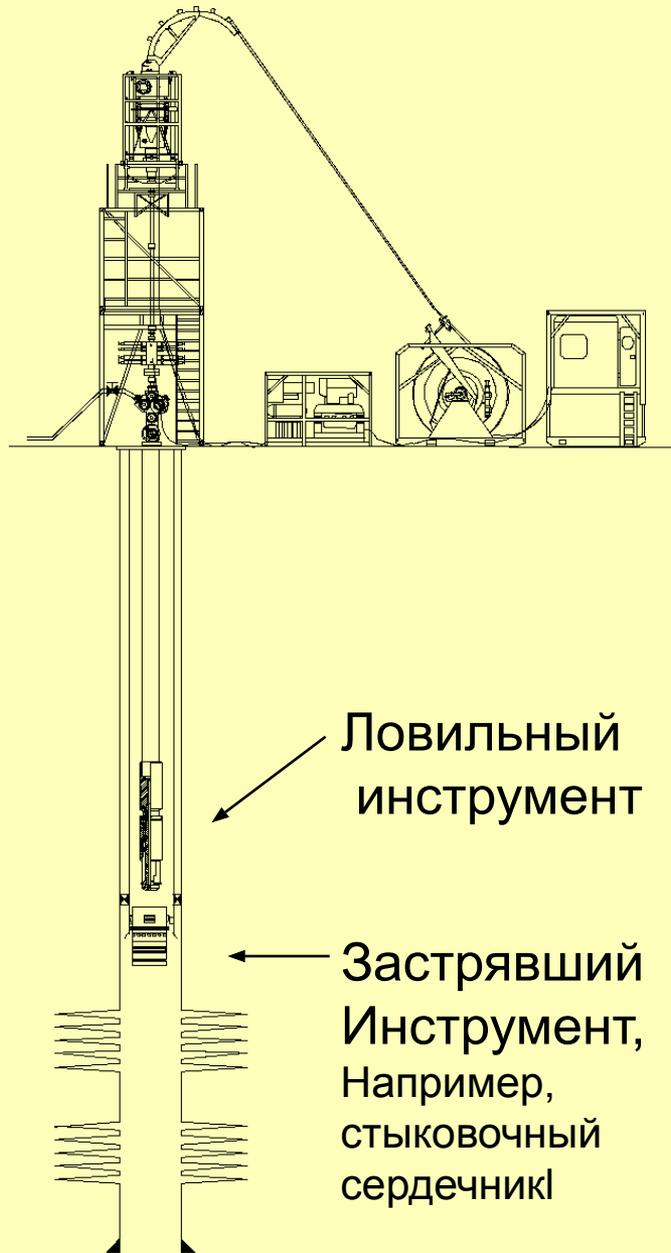
- закачивания азота
- закачивания добываемого газа
- закачивания пресной воды
- закачивания химических веществ

Варианты использования для ловильных работ

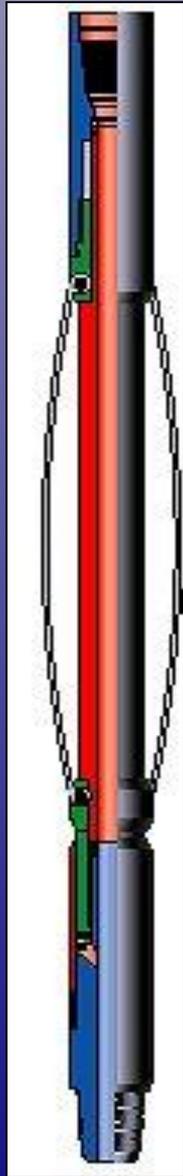
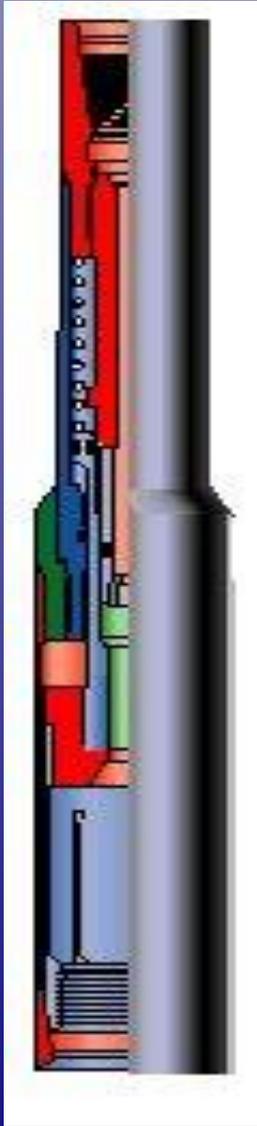
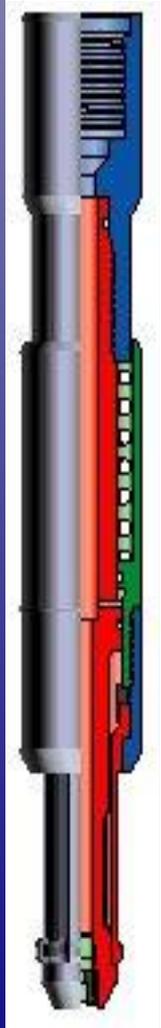
Для подъема из ствола скважины застрявшего инструмента (например стыковочного сердечника) выполняется спуск на НКТ колонны приспособлений (например, труболовки или овершота).

Вспомогательные приспособления в компоновке низа буровой колонны с использованием ГНКТ

- Молоток
- Ускоритель
- Яс



Гидравлическая труболочка



Гидравлический
овершот



Шарнирный
дефлектор



Магнит



Ловильный ёрш



Ловильный
выталкиватель

Гидравлический
центратор

Сборные узлы, изготавливаемые по заказу, для забоя скважины

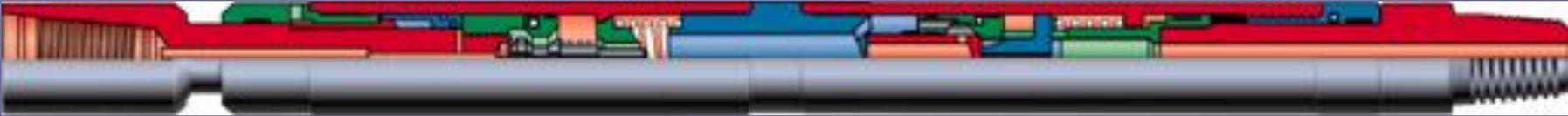


Сборный узел труболовки



**Сборный узел ловильного
инструмента,
спускаемого на проволоке**

Молоток



Молоток двухстороннего действия



Ускоритель двухстороннего действия

- Ускоритель используется для увеличения силы удара молотка с помощью сжатия дисковой пружины.
- Он также работает как “ударный переводник” и защищает НКТ от прямых ударов.

Молоток

Рабочие и технические характеристики

Пример с потоком 80 л/мин

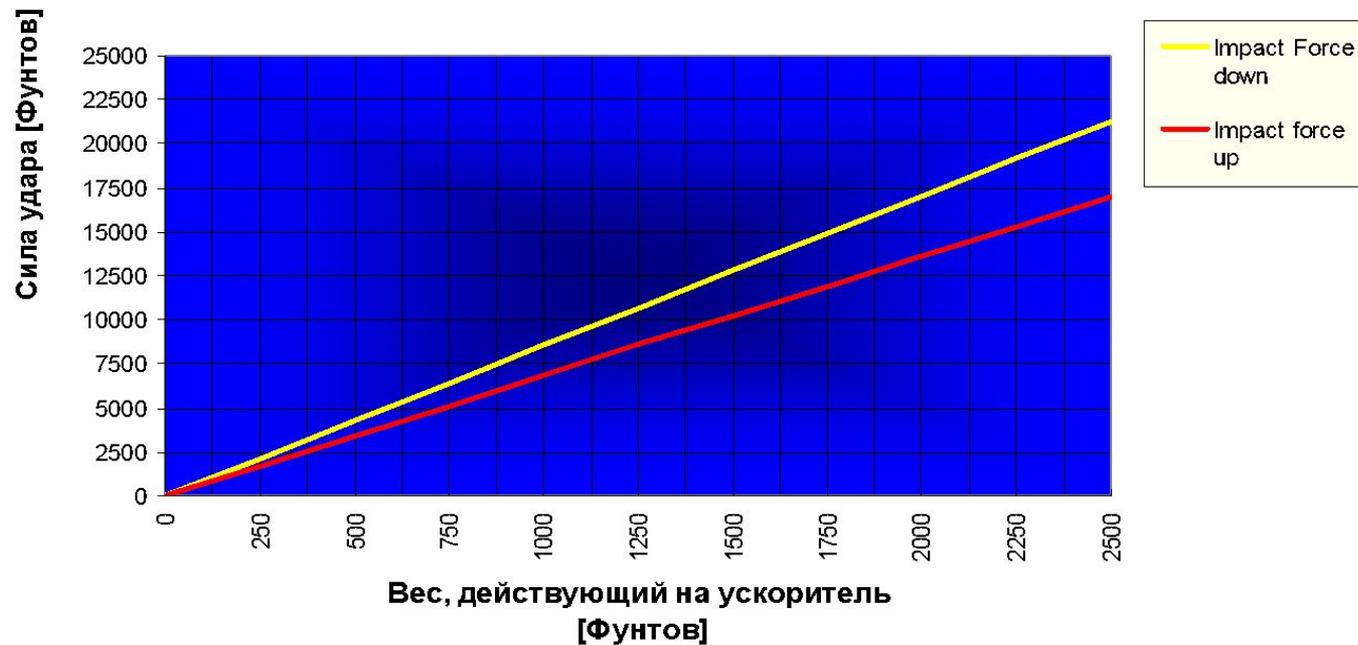
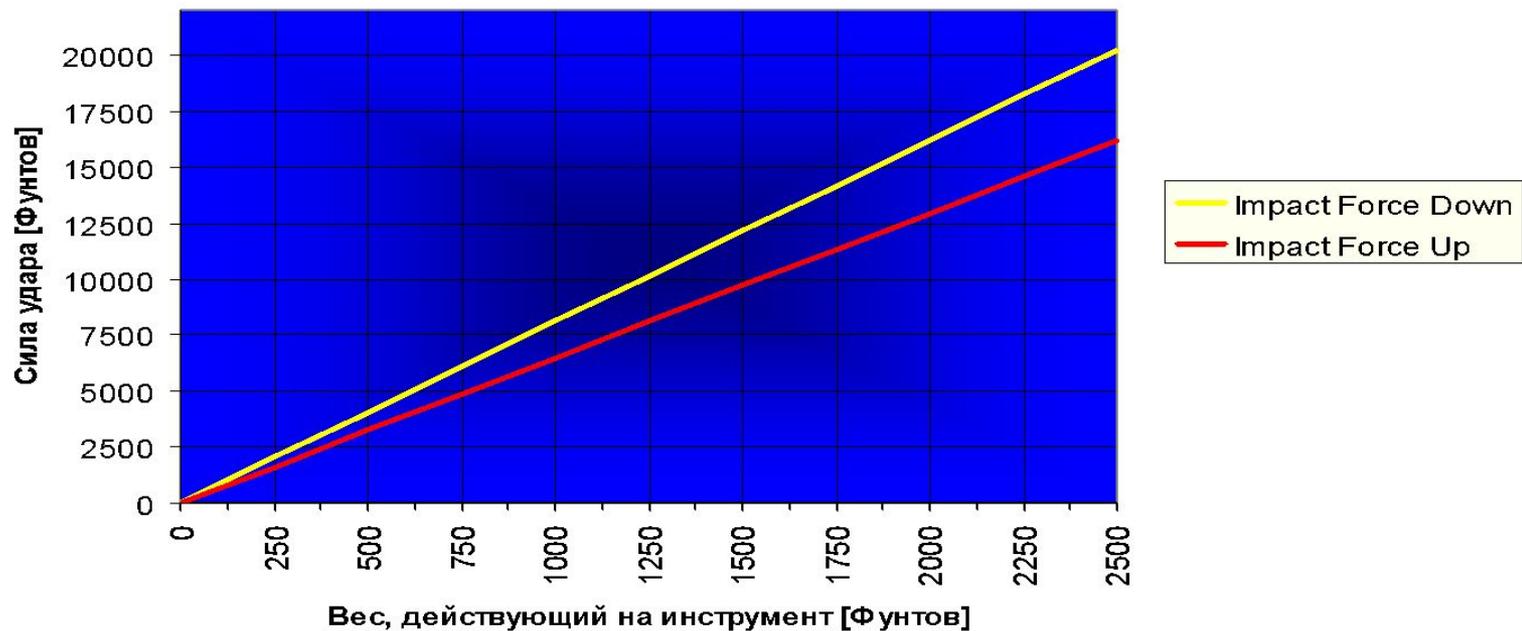


График показывает отношение веса, приложенного к 2 ¼-дюймовому ускорителю, и силы удара молотка.

Молоток

Рабочие и технические характеристики

Пример с потоком 130 л/мин



Ясы Dailey

- * Яс двухстороннего действия с гидравлическим механизмом с выдержкой времени, который приводит в действие механическое расцепление.
- * В качестве пружины маслоотражатель яса использует сжимаемое синтетическое масло
- * Имеющиеся размеры: 46 мм, 57 мм, 73 мм, 79 мм

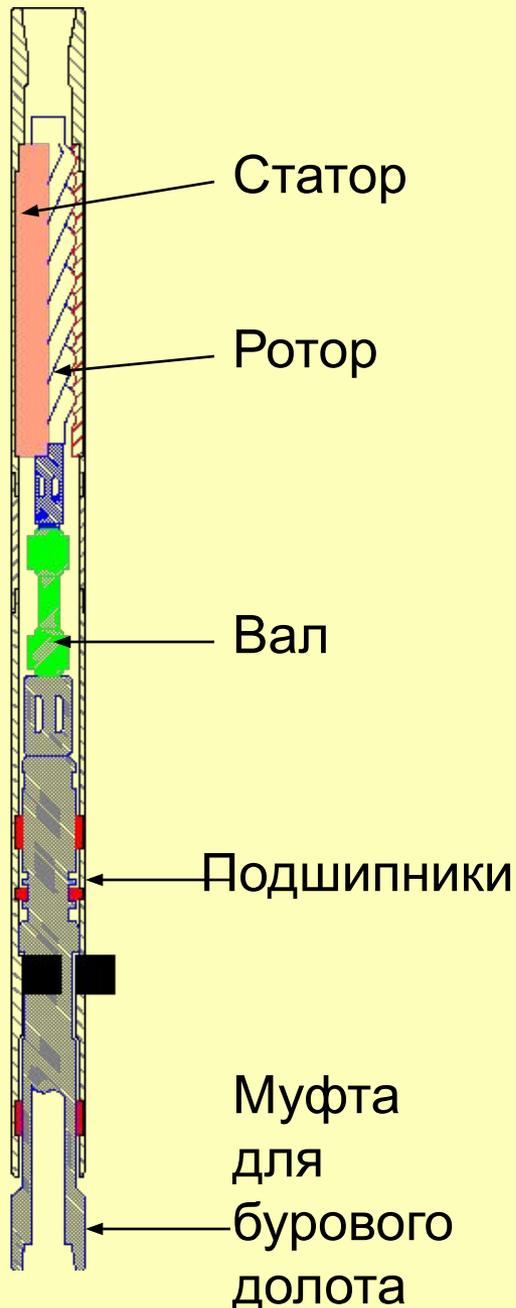


Яс НКТ двустороннего действия



Гидравлический ловильный яс

Варианты использования объемного электропривода в забое скважины



Объемные электроприводы используются, чтобы обеспечить силы вращения в сочетании с НКТ

Практический опыт рекомендует всегда использовать максимально возможный наружный диаметр

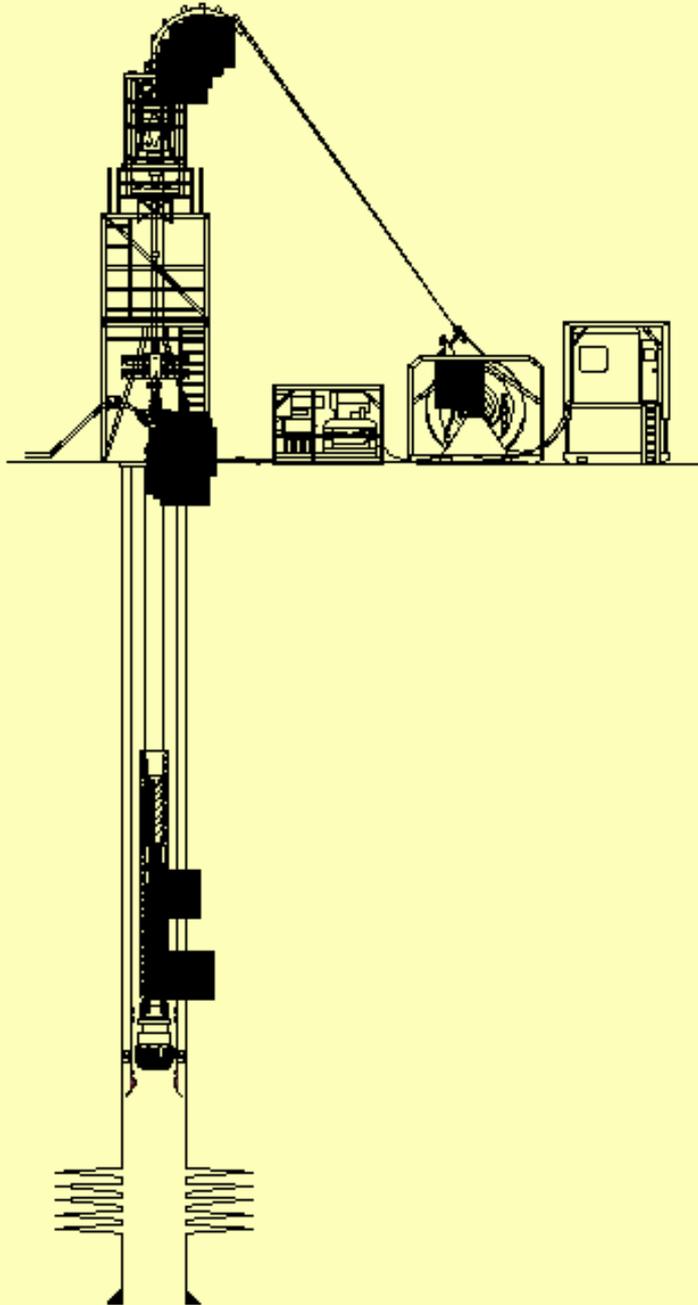
На последующих слайдах показаны несколько вариантов использования объемных электроприводов.

Стандартный электропривод

- Самый компактный электропривод в данной отрасли промышленности.
- Запатентованная секция силовой установки и узла нижней части
 - (Обеспечивает более высокую мощность и высокий крутящий момент)
 - (Продолжительное бурение / Фрезирование)
- Увеличивает выход обсадной колонны/Увеличивает варианты фрезирования
 - (возможности нагрузки высокой стороной)
 - (увеличивает нагрузку на буровое долото)
- Имеющиеся размеры электропривода:
 - 1-¹¹/₁₆ дюйма
 - 2-¹/₈ дюйма
 - 2-³/₈ дюйма
 - 2-⁷/₈ дюйма
 - 3 1/8 дюйма

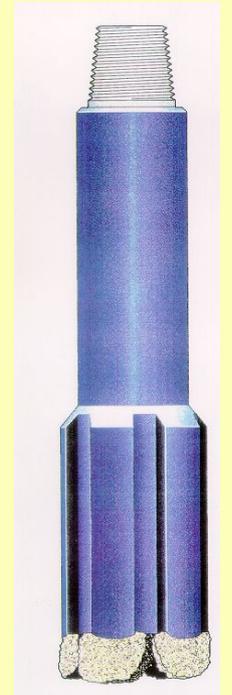


Applications Milling

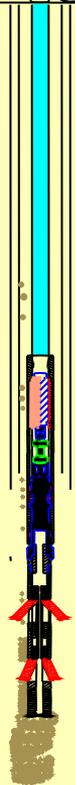
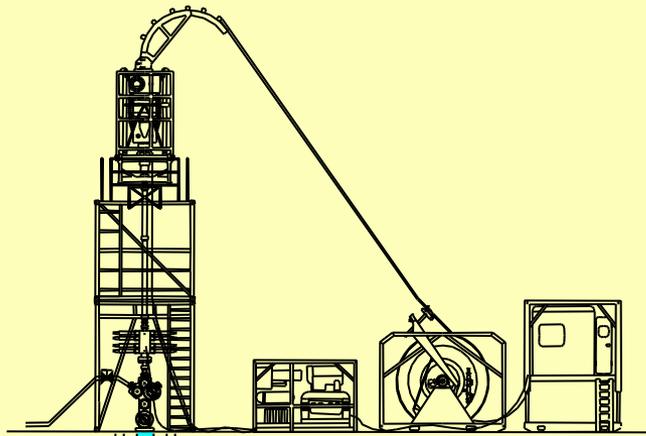


Milling
operator
work-ov
costs.

- Typical
- Scale F
 - Cemen
 - Mill Ou
 - Dress t



Applications Underreaming



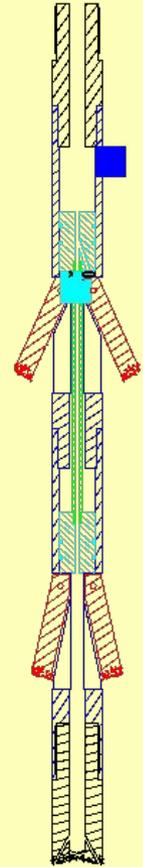
Электропривод

Расширитель

Пилотный фрезер

Underreamers can perform wellbore

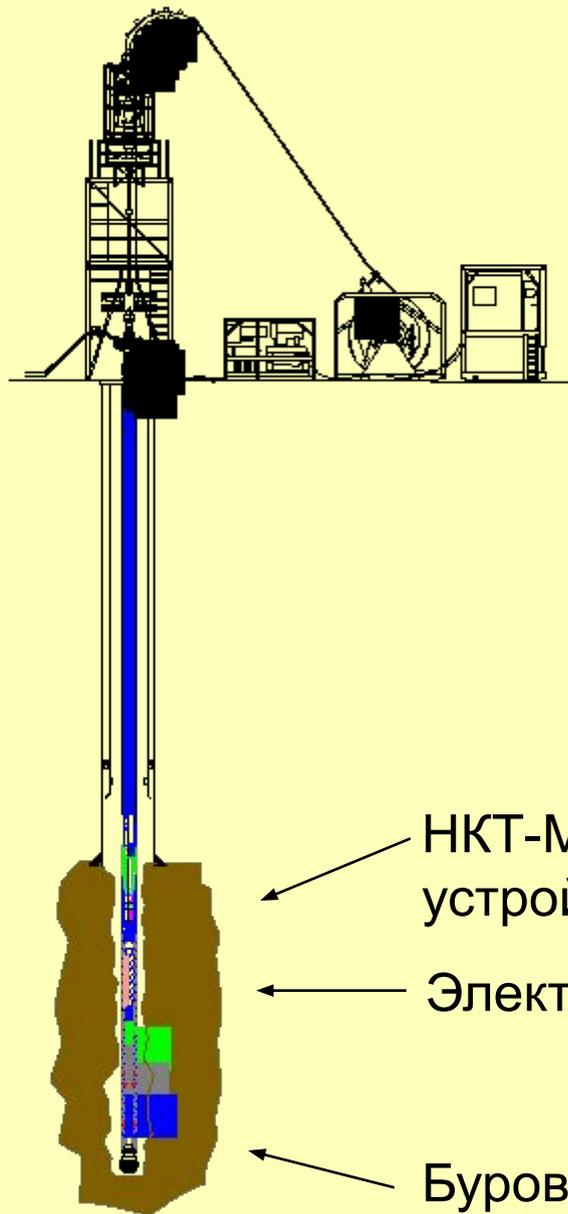
An underreamer is designed to pass restriction, open restriction to clear full gauge and then to be retrieved from



варианты углубления бурового отверстия

Drilling with Coiled Tubing will not replace drilling with conventional drill strings, however, it is well suited for many slimhole and re-entry drilling applications.

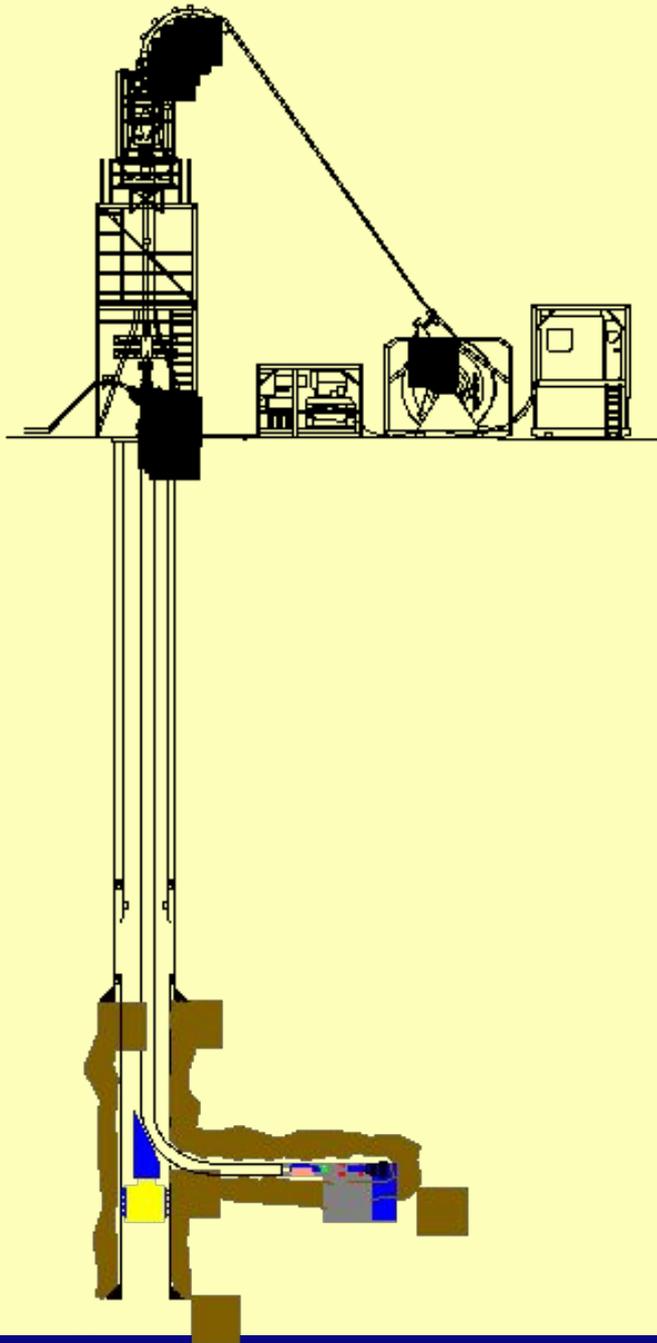
All Coiled Tubing Drilling applications can be performed underbalanced.



НКТ-Мех/гидравл.
устройства

Электропривод

Буровое
долото



Варианты использования для забуривания нового ствола из скважины

Забуривание нового ствола из скважины с помощью НКТ может обеспечить альтернативу для доступа к запасам углеводород

Современная технология включает:

Снятие цементной пробки

Отклонитель цементирующего типа

Отклонитель пакерного типа

Отклонитель, устанавливаемый через НКТ

Технология фрезирования через несколько обсадных труб/хвостовиков

Отклонитель LSX (с нижней стороны)

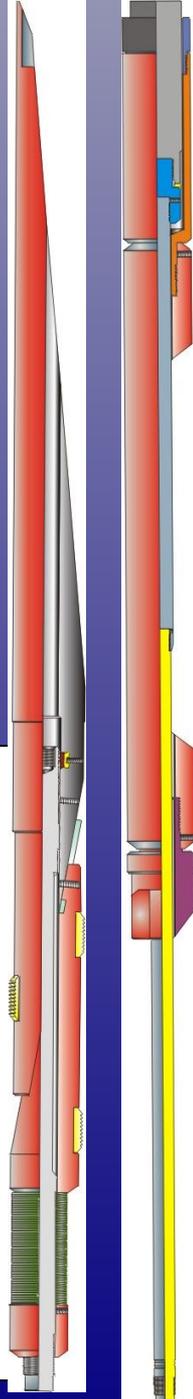
Отклонитель LSX производства компании Weatherford устанавливается с помощью одной операции и специально предназначен для установки с нижней стороны колонны труб, чтобы обеспечить возможность вырезать окно и продолжить боковое бурение с минимальным движением в сторону сложных пластов. Отклонитель LSX можно также устанавливать под другим азимутом ствола скважины, обеспечивая полную возможность для выхода в любом направлении. Несмотря на то, что отклонитель LSX предназначен для использования с НКТ, его также можно использовать для составной

д Варианты
т использовани

Отклонитель “LSX” можно использовать в любом горизонтальном или вертикальном стволе скважины, применяя различные способы его установки и ориентации.

Характеристи
ки:

- Запорное кольцо на корпусе обеспечивает прочную установку
- Комплект шайб Belleville обеспечивает положительное усилие, даже при ослаблении НКТ.
- Расположение плашек со всех сторон обеспечивает лучшую проходку стен трубами НКТ.
- Малый наружный диаметр обеспечивает доступ в закрытые зоны скважины.
- Имеет конструкцию для одной спуско-подъемной операции
- Устанавливается в НКТ или в одной линии труб.
- Имеющиеся размеры:
- 2 7/8 дюйма, в стадии рассмотрения 5 дюймов (Около 5 спусков)
- 3 1/2 дюйма (Около 20 спусков) 5 1/2 дюйма (Около 3 спусков)
- 4 1/2 дюйма (Около 15 спусков)



Отклонитель ТТ-360

Отклонитель ТТ-360 производства компании Weatherford устанавливается с помощью одной операции и специально предназначен для установки с нижней стороны колонны труб, чтобы обеспечить возможность вырезать окно и продолжить боковое бурение с минимальным движением в сторону сложных пластов. Отклонитель ТТ-60 можно также устанавливать под другим азимутом ствола скважины, обеспечивая полную возможность для выхода в любом направлении. Несмотря на то, что отклонитель ТТ-60 предназначен для использования с НКТ, его также можно использовать с трубами. ТТ-60 можно использовать в любом горизонтальном или вертикальном стволе скважины, применяя различные способы его установки и ориентации.

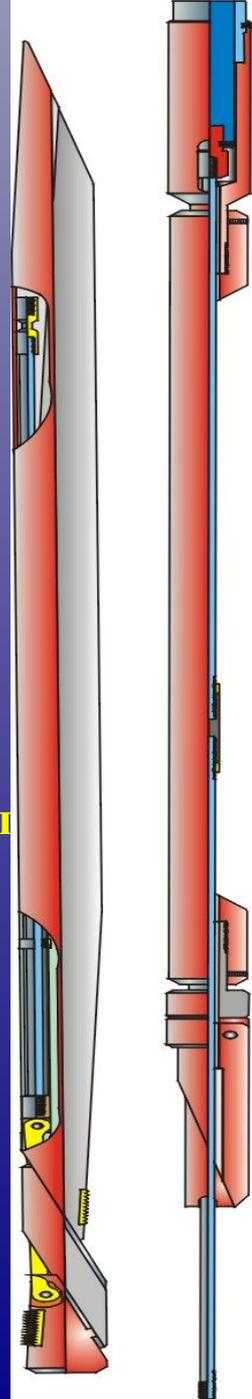
Варианты использования:

Характеристики:

- Запорное кольцо на корпусе обеспечивает прочную установку
- Расположение плашек со всех сторон обеспечивает лучшую проходку ст трубами НКТ
- Малый наружный диаметр обеспечивает доступ в закрытые зоны скважины
- Имеет конструкция для одной спуско-подъемной операции
- Устанавливается в НКТ или в одной линии труб
- Имеющиеся размеры: диаметр извлекаемый

4 ½ X 7 дюймов

4 ½ X 9 5/8 дюйма



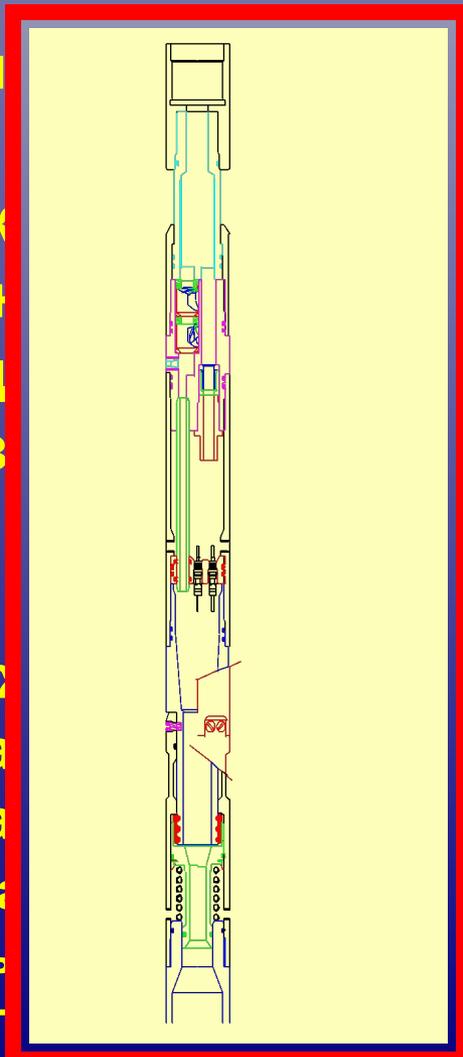
Вариант

использования для каротажа скважины



Внутри
кабель
возмож
горизон
провед
в гориз
скважи

- Каротаж
- Каротаж
 - Каротаж
 - Гамма
 - муфтов
 - Карот
 - Каротаж в эксплуатационных скваж

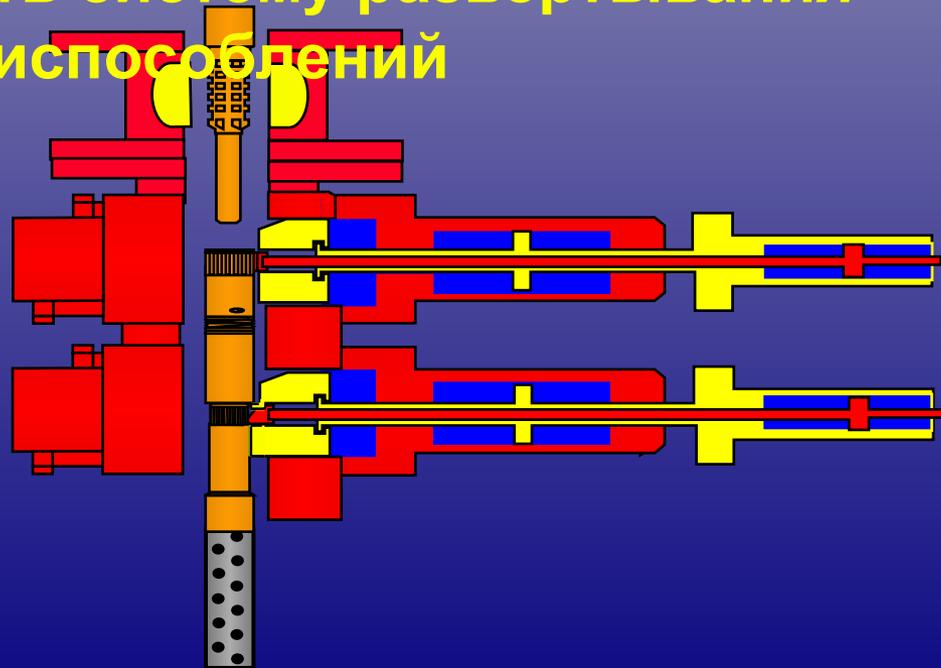


ивается мн
вания
атации НК
авлении пр
по карота
аклонных
НКт включа
й скважины
скважины:
амма локаци
уб / Цемент
онных скваж

Варианты использования для перфорирования

Для перфорирования горизонтальных

Для перфорирования длинных интервалов при одном спуске можно использовать систему развертывания колонны приспособлений



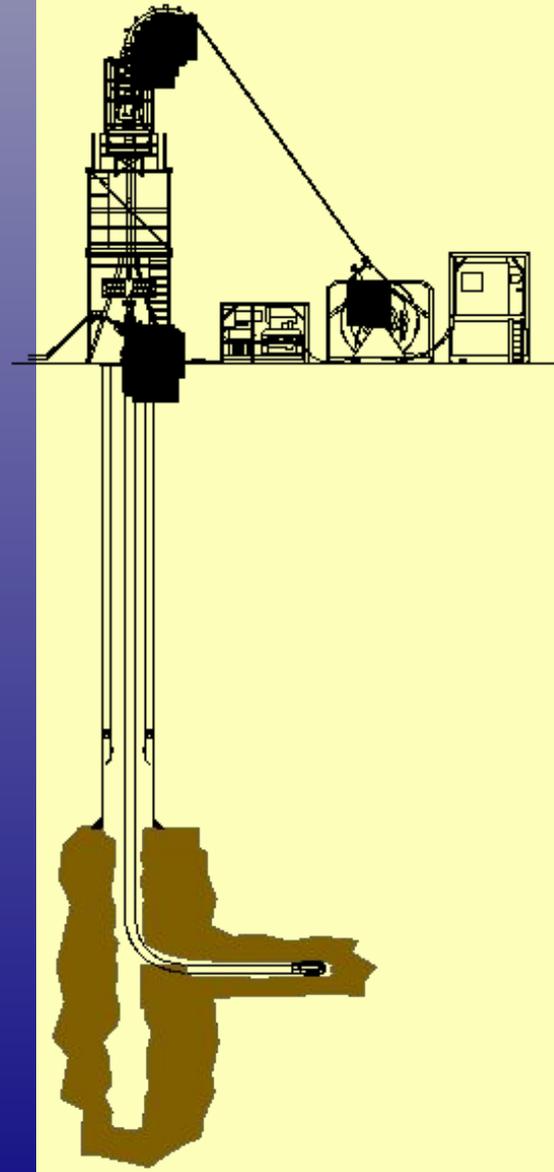
Т.
лон

Варианты использования для многозабойного бурения

Многозабойное бурение представляет большую проблему при операциях с НКТ. Основная проблема состоит в слежении и доступе в боковой ствол

В настоящее время существует ряд технологий:

- 1, Сочетание гидравлического шарнирного отклонителя и индексируемого приспособления
2. Отклоняющая система
3. Специальные приспособления

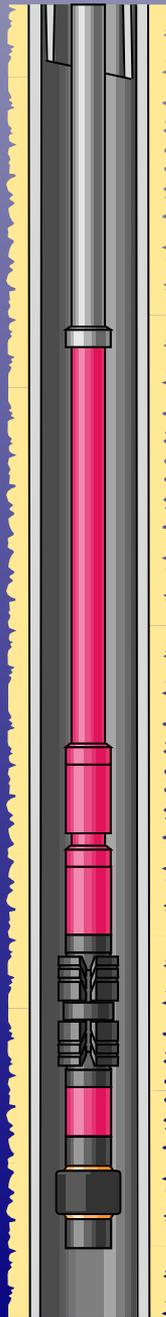




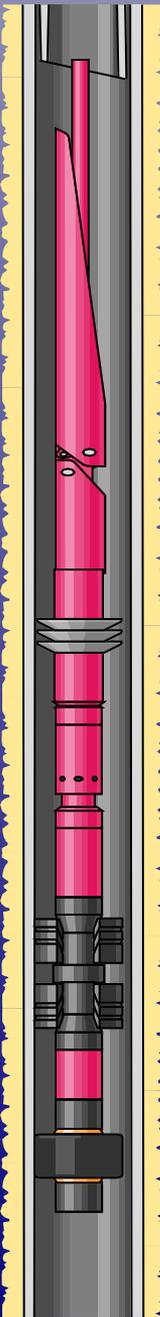
Технология бурения через НКТ

Уровень 4 Многозабойное бурение

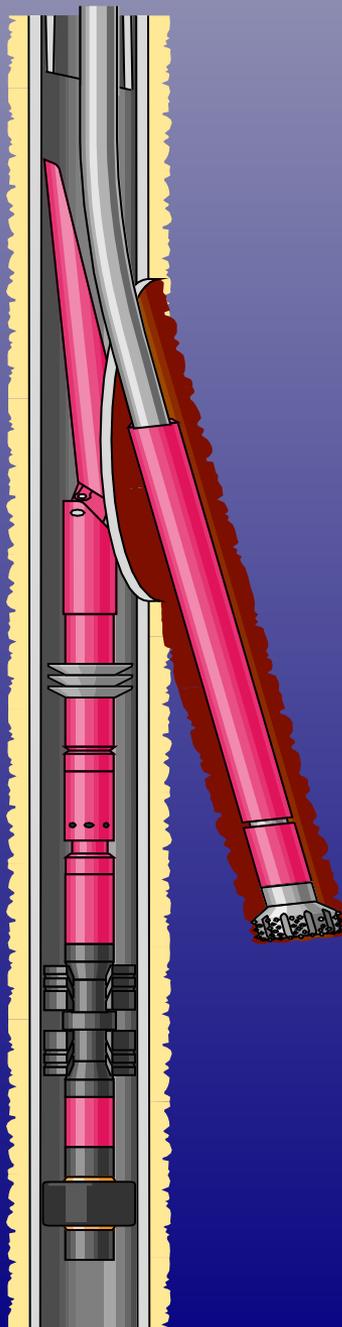
**Спуск и установка
якоря/пакера на НКТ,
составной трубе или в
одной линии труб**



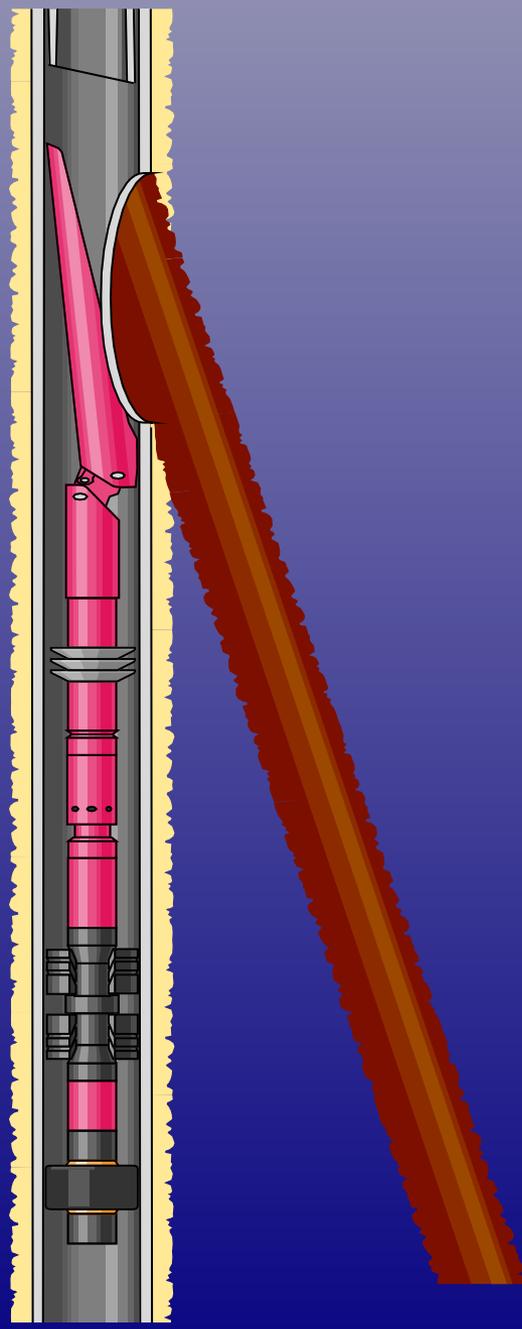
**Спуск отклонителя на НКТ
Или составную трубу**



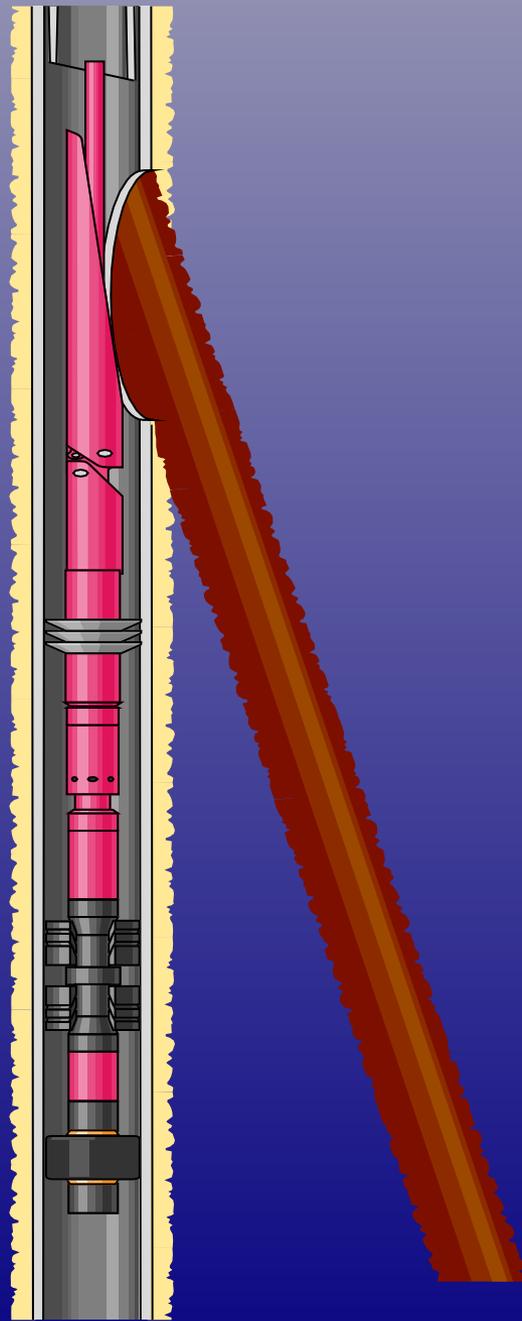
**Установка отклонителя и
Окна для фрезирования**



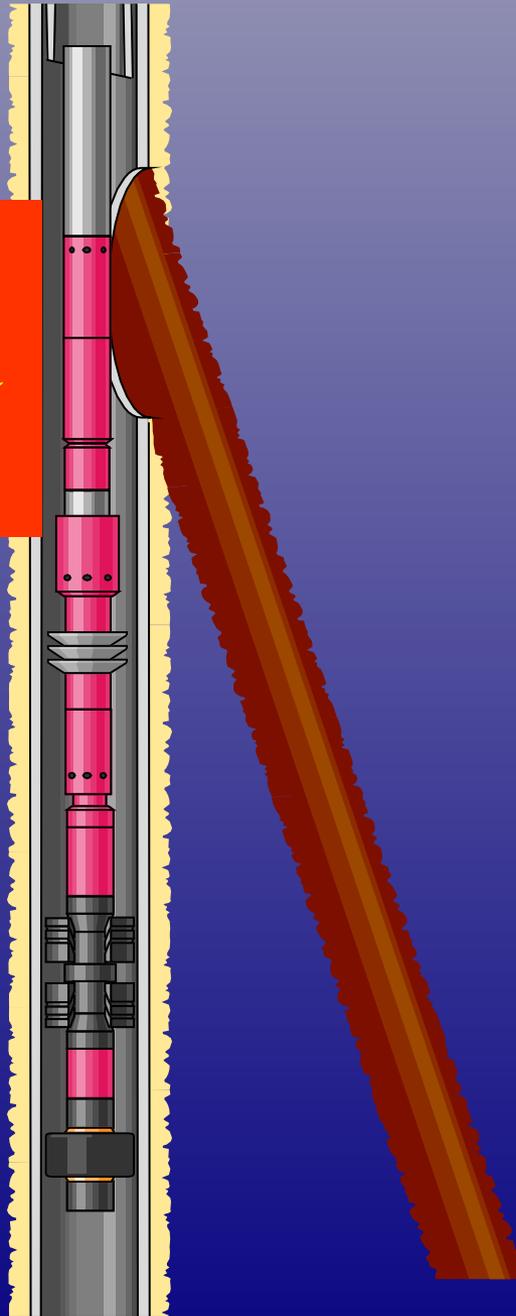
Бурение нового ствола



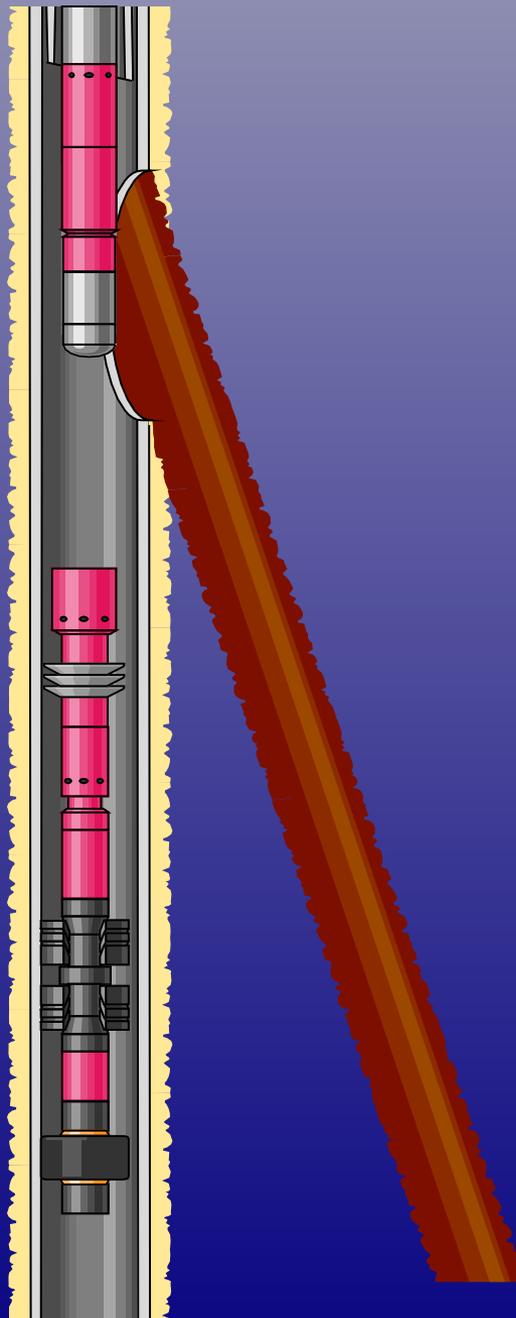
Подъем отклонителя



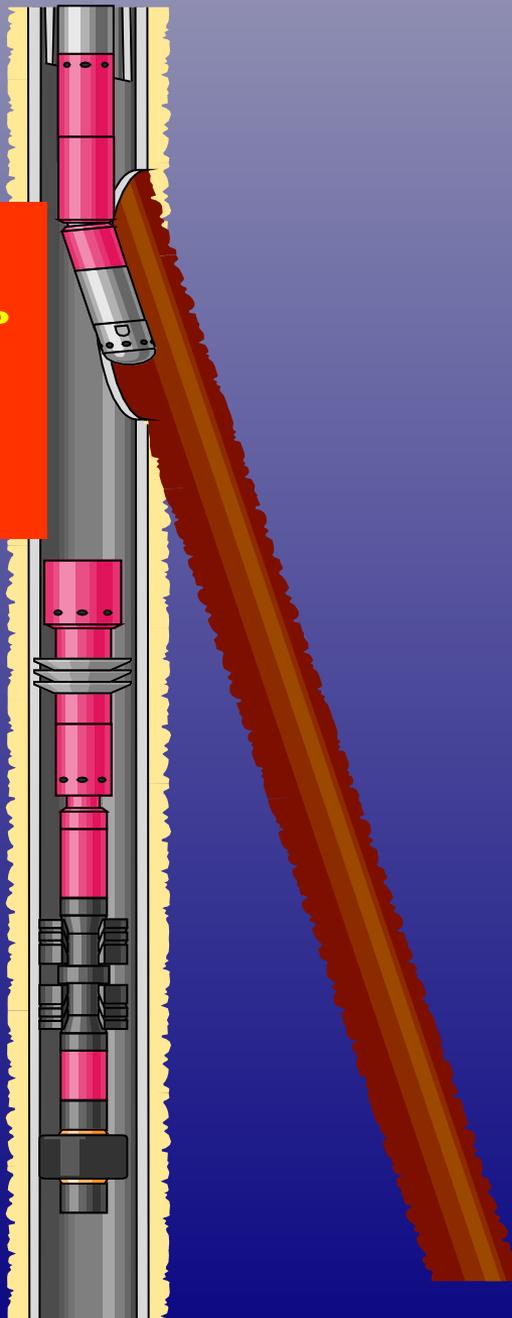
**Спуск и ориентация
отклонителя с помощью
запирающего якоря/пакера**



**Подъем отклонителя в
необходимое положение
через окно**

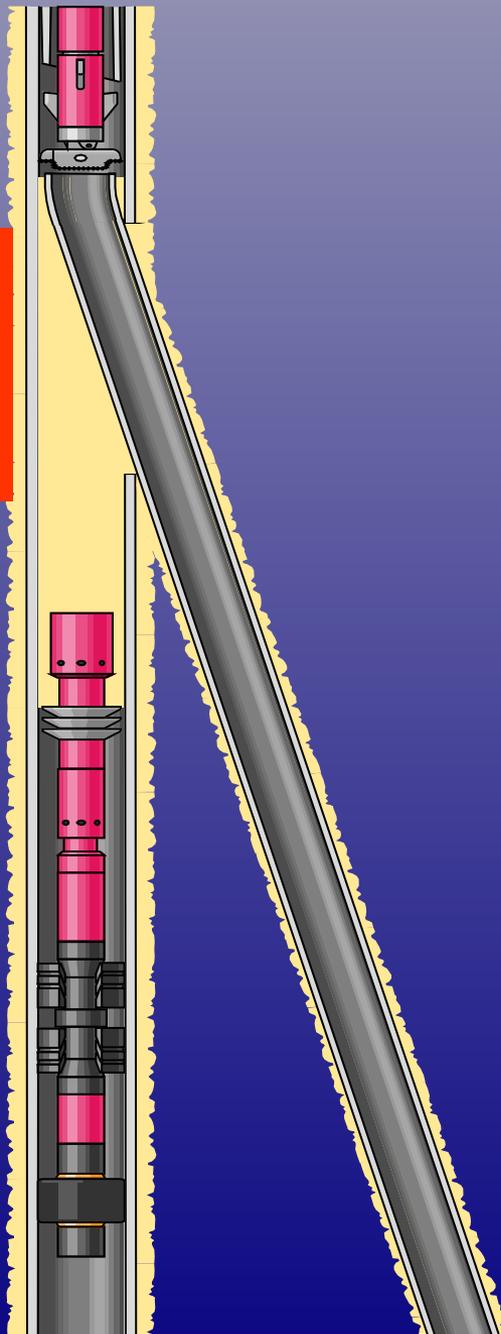


**Привести отклонитель
в действие и, затем выполнить
спуск и цементирование
хвостовика**

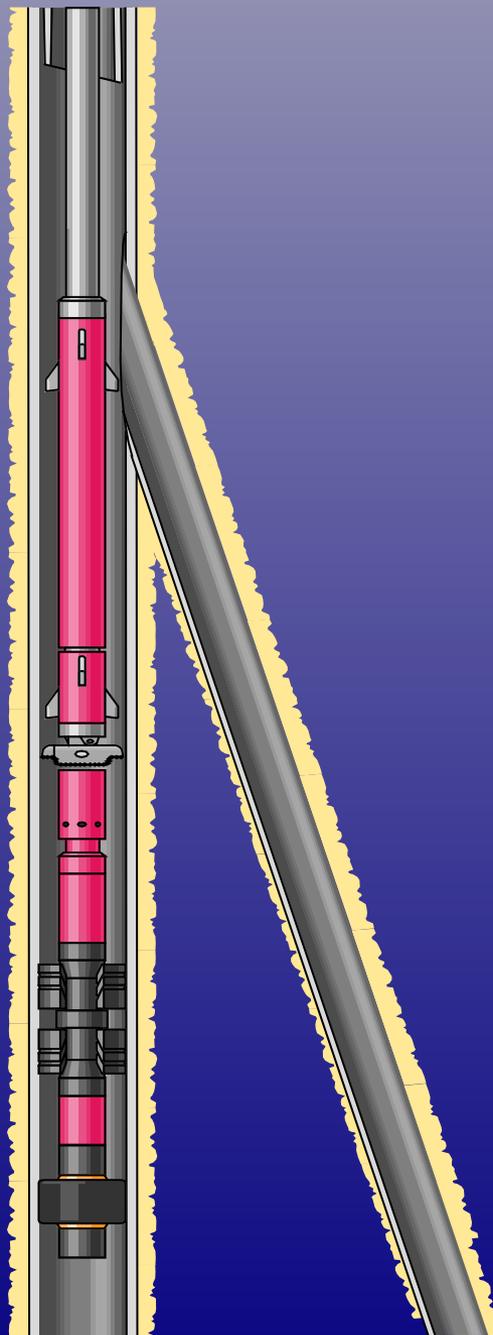


**Выполнить фрезирование
короткой части хвостовика
во внутреннем отверстии
расширителя**

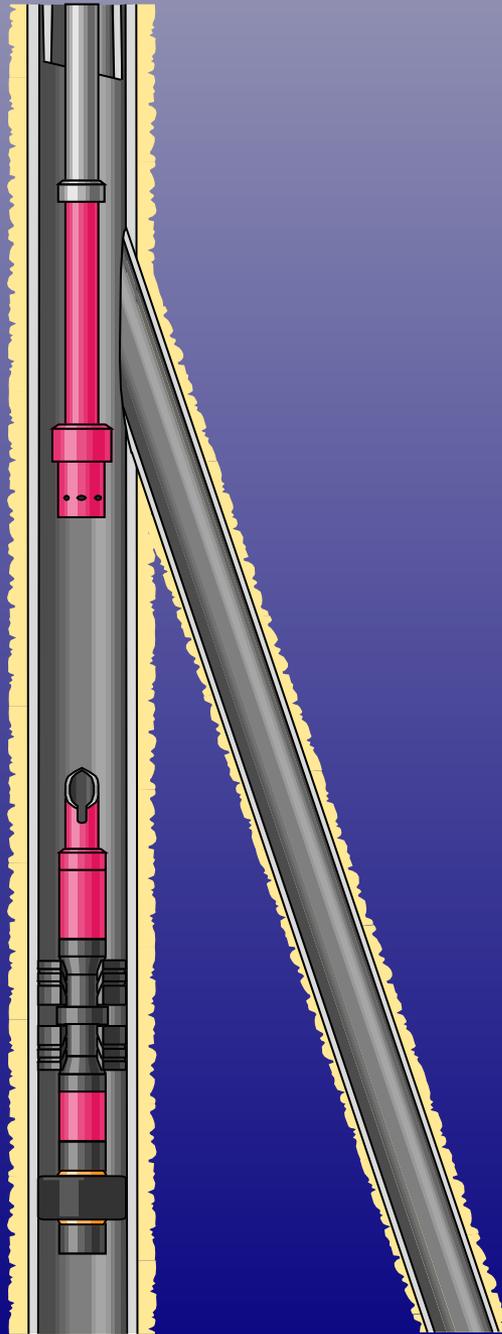
2



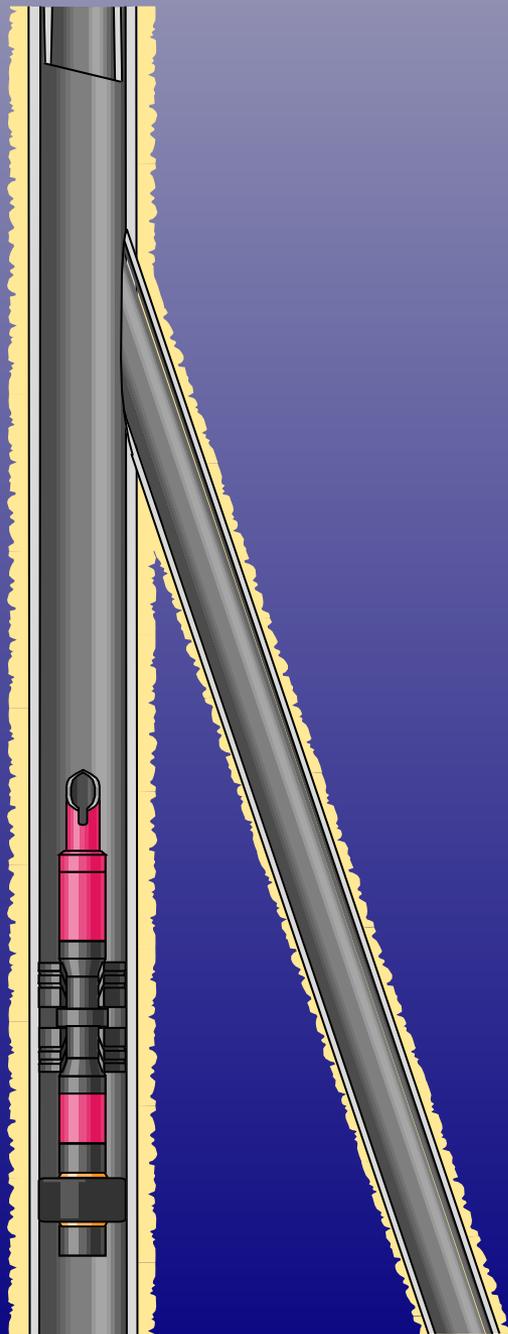
**Выполнить фрезирование
пройденного окна
по отношению к
расширителю**



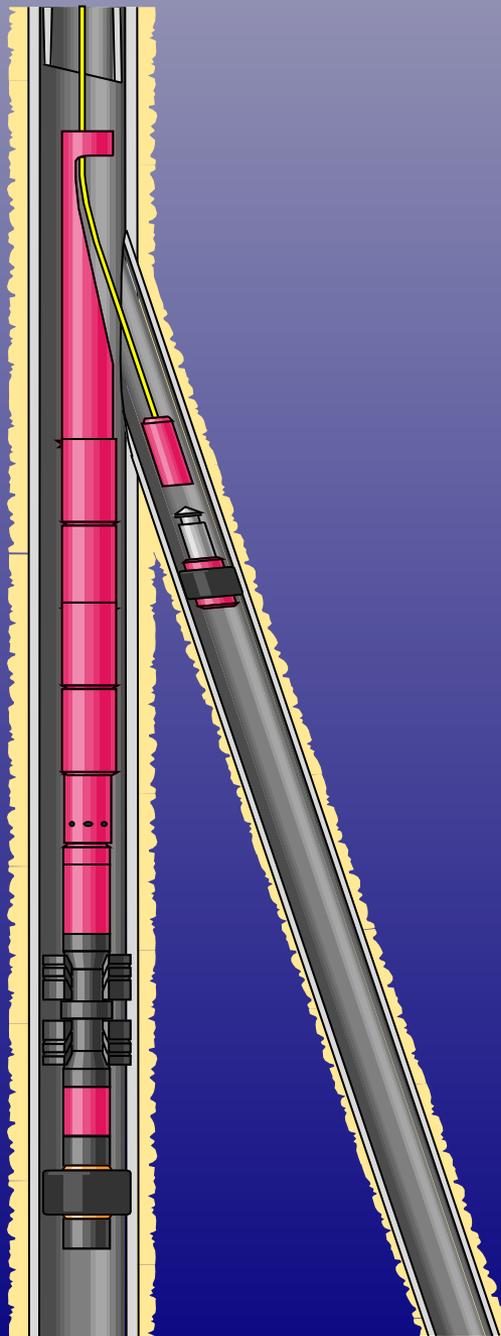
Поднять замок якоря



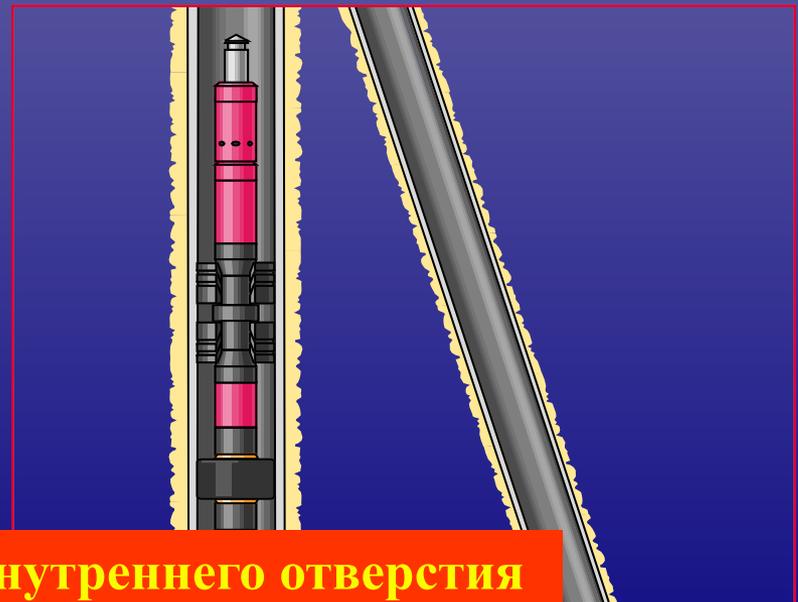
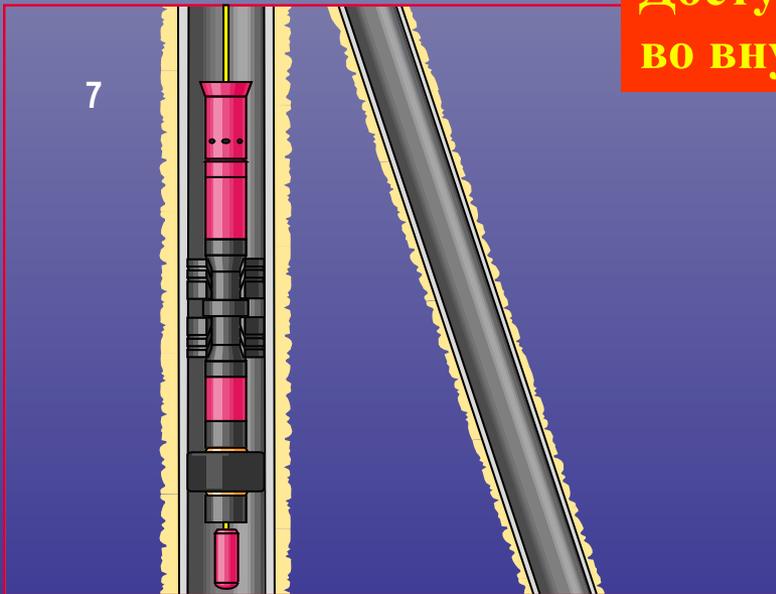
**Соединение уровня 4 через
НКТ завершено**



**Доступ троса в боковой
ствол скважины**



**Доступ троса
во внутреннее отверстие**



**Для изолирования внутреннего отверстия
спустить пробку**

Технология использования ГНКТ

Заключительные комментарии

- Несмотря на то, что ГНКТ уже используются в нефтяной и газовой промышленности на протяжении некоторого времени, эта технология обслуживания скважин является “относительно” новой.
- В настоящее время, ГНКТ продолжают использоваться для:
 - Различных вариантов эксплуатации скважин
 - Различных вариантов постоянной добычи нефти
 - Различных вариантов бурения (углубление буровой скважины и забуривание нового ствола из скважины)

Благодарю за внимание