

Классификация отклонителей

Отклонители разового действия

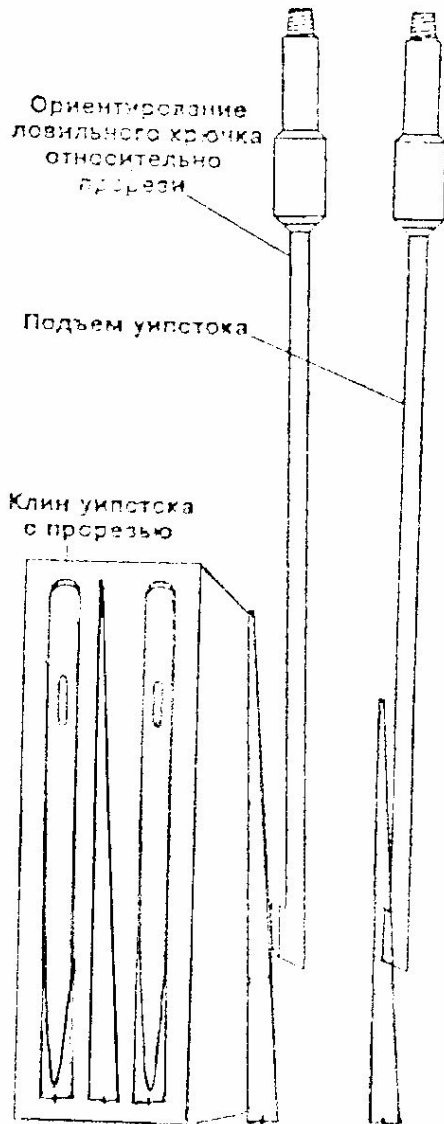
- Закрытые клинья, опускаемые на колонне бурильных труб.
- Закрытые клинья, опускаемые на колонне направляющих труб.
- Открытые неизвлекаемые клинья.
- Открытые извлекаемые клинья.

Отклонители непрерывного действия

- Кривая труба.
- Кривой переводник.
- Турбинный отклонитель (ТО).
- Отклонитель турбинный секционный (ОТС).
- Шпиндель отклонитель (ШО).
- Отклонитель с эксцентричной накладкой.
- Винтовой забойный двигатель с механизмом искривления.
- Электробур с механизмом искривления.
- Шарнирный отклонитель.
- Центратор с изменяющимся диаметром.
- КНБК с центраторами и калибраторами.
- Роторные управляемые системы (РУС).

Достоинства и недостатки отклонителей

Извлекаемый открытый клин



Дополнительное преимущество перед неизвлекаемыми открытыми клиньями - извлечение из скважины, что позволяет спустить необходимый инструмент в основной ствол и использовать клинья повторно.

Достоинства и недостатки отклонителей

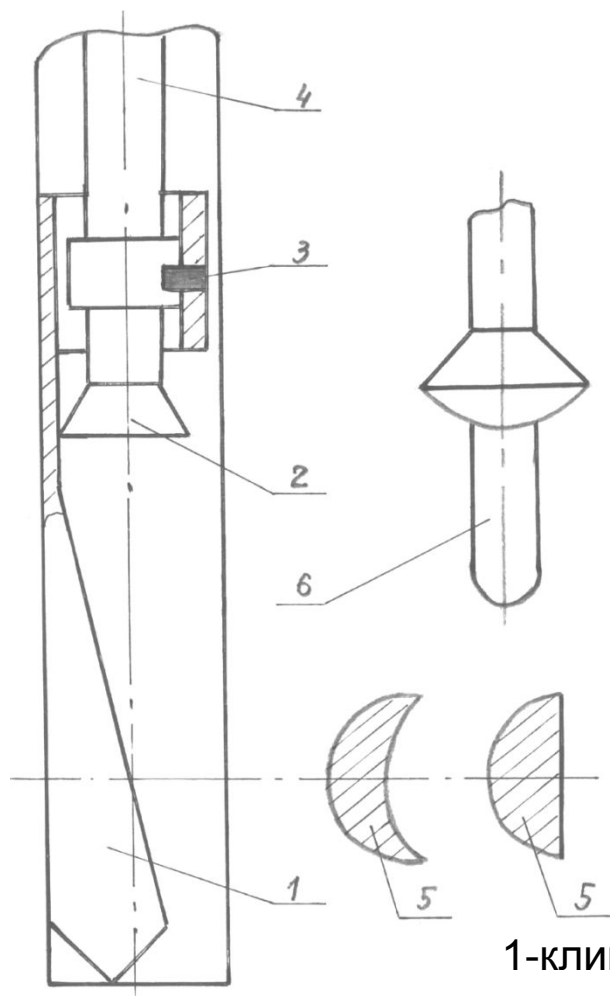
Закрытый клин, опускаемый на колонне бурильных труб

Преимущества:

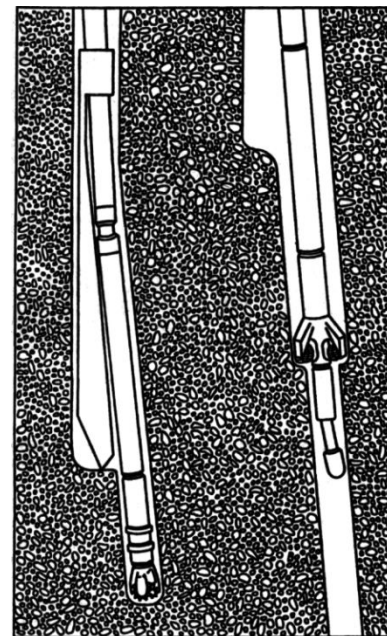
- минимальная вероятность осложнений при дальнейшей углубке ствола;
- сохранение диаметра скважины;
- возможность повторного использования.

Недостатки:

- искривление скважины возможно только с естественного забоя;
- резкий перегиб ствола.



- 1-клин с узлом крепления; 2-долото;
3-срезной болт; 4-бурильные трубы;
5-варианты ложка клина;
6-расширитель пилот-скважины.



Достоинства и недостатки отклонителей

Закрытый клин, опускаемый на колонне направляющих труб

Преимущества:

- возможность забуривания нескольких стволов без подъема инструмента;
- после окончания работ клин может быть извлечен и использован повторно.

Недостатки:

- дополнительный расход труб;
- уменьшение диаметра дополнительного ствола;
- увеличение затрат времени на спуск дополнительно колонны труб.

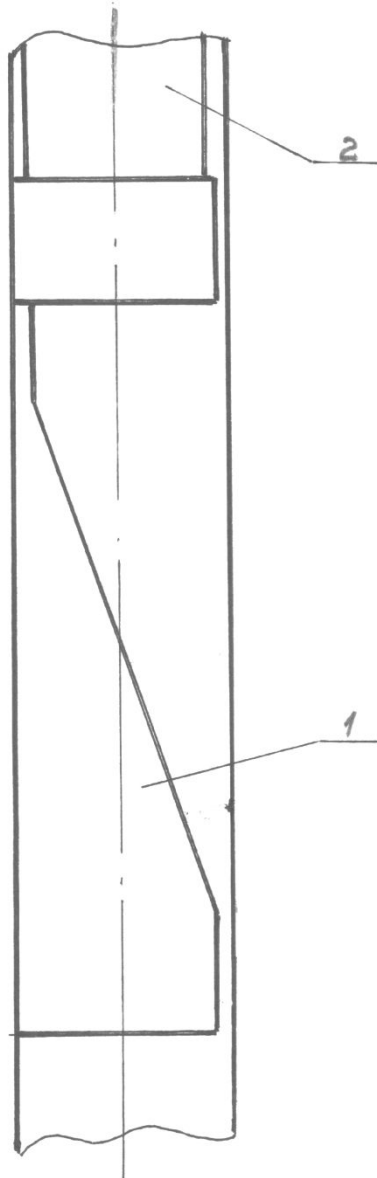
Открытый неизвлекаемый клин

Преимущества:

- диаметр дополнительного ствола может быть равен диаметру основного ствола;
- более надежное раскрепление клина.

Недостатки:

возможны осложнения за счет посадки или проворота клина.



1-клин;
2-колонна направляющих труб.

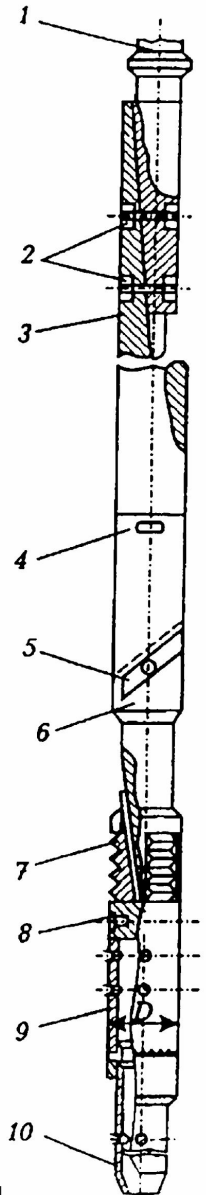


Схема отклонителя ОЗТ:

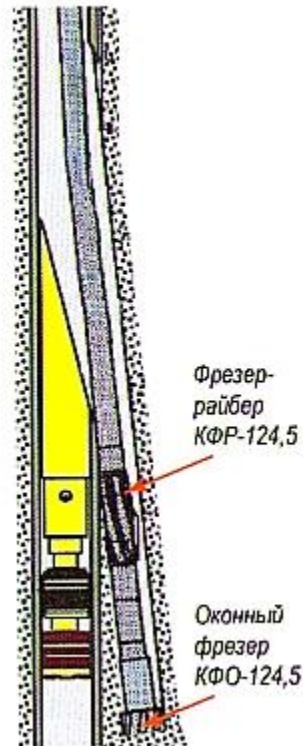
1-спускной клин; 2-болты; 3-клин-отклонитель; 4-надставка; 5-шпилька; 6-корпус; 7-плашка; 8-винт; 9-плашкодержатель; 10-специальный патрубок.

Комплекты для резки наклонных стволов

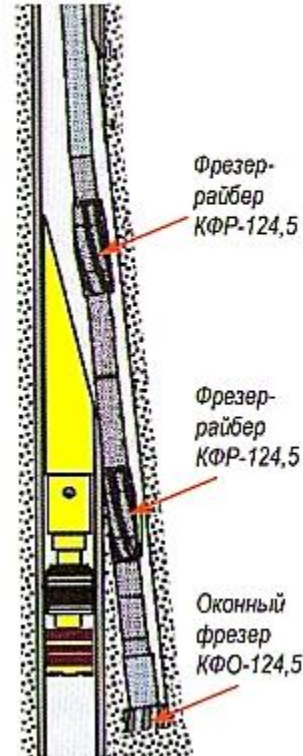
Посадка клина и начало вырезания окна



Забуривание бокового ствола



Калибрование и шаблонировка окна



Применение комплектов типа КФ подразумевает **вырезание «окна»** за два рейса:

- установка и фиксирование якорем клина-отклонителя и предварительное вырезание колонны стартовым фрезером;
- спуск вырезающей компоновки, окончание врезки в колонну и забуривание бокового ствола.

Комплект технических средств типа КФ входят:

• **крюк механический** ;

• **клин-отклонитель** ;

• комплект фрезеров КФ, включающий в себя:

• стартовый **фрезер** КФС, предназначенный для

• установки клина-отклонителя в стволе скважины и для первоначальной резки «окна» в обсадной

• колонне; оконный фрезер КФО, предназначенный для окончательного вырезания «окна» в обсадной колонне и забуривания бокового ствола; фрезер-райбер КФР, предназначенный для калибрования стенок в вырезанном «окне»;

- крюк извлечения.

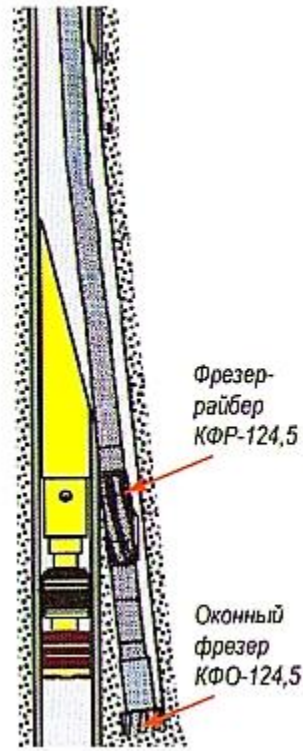
Тип КФ

Комплекты для резки наклонных стволов

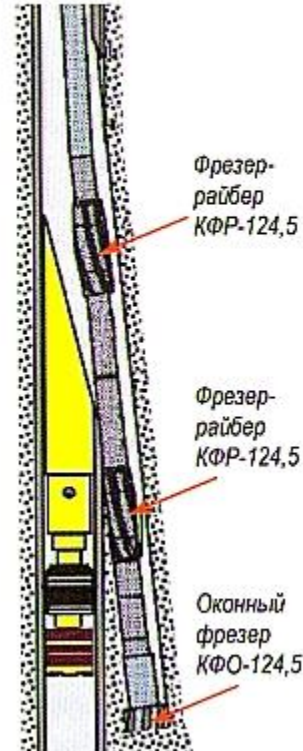
Посадка клина и начало вырезания окна



Забуривание бокового ствола



Калибрование и шаблонировка окна



Тип КФ

В комплект технических средств типа КФ

входят:

• **якорь механический** ;

• **шлин-отклонитель** ;

• комплект фрезеров КФ, включающий в себя: **стартовый фрезер КФС**,

предназначенный для установки клина-

отклонителя в стволе скважины и

первоначальной резки «окна» в

обсадной колонне; **оконный фрезер**

КФО, предназначенный для

окончаточного вырезания «окна» в

обсадной колонне и забуривания

бокового ствола; **фрезер-райбер КФР**,

предназначенный для калибрования

стенок в вырезанном «окне»;

• **крюк извлечения.**

Комплекты для резки наклонных стволов

Комплексы технических средств типа КТС-146 и КТС-168 для вырезки «окон» в колоннах диаметром 146 и 168 мм.

Комплекс включает в себя клин-отклонитель и комплект фрезеров-райберов. Спуск клина и посадка на забой производится на колонне бурильных труб с помощью подвесного устройства или стартового фреза.

Комплект фрезеров-райберов включает в себя:

- **стартовый** фрез, предназначенный для спуска отклоняющего клина и начального фрезерования колонны;
- **оконный** фрез — для фрезерования «окна» на всю длину;
- **арбузообразный** фрез, служащий для калибрования окна до нужного диаметра.



Достоинства и недостатки отклонителей

Турбинный отклонитель (угол искривления - 1, 1,5 и 2°.)

Преимущества:

- возможность применения в скважинах малого диаметра;
- стабильность искривления;
- отсутствие резких перегибов ствола.

Недостатки:

- малый моторесурс кулачкового шарнира.

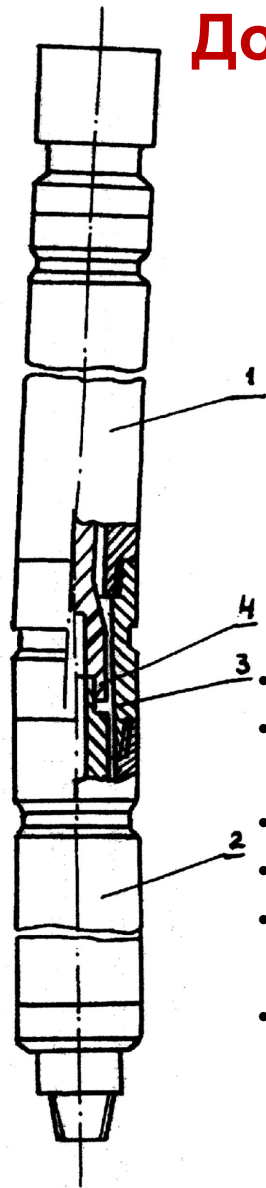
Шпindelь-отклонитель

Преимущества:

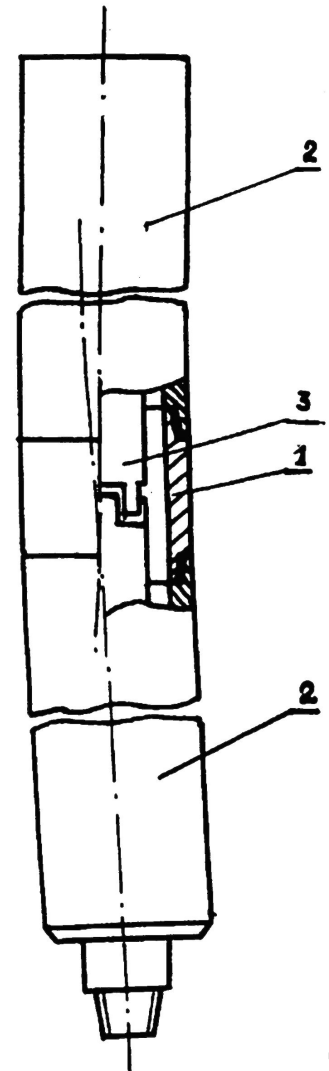
- возможно применение с любым секционным турбобуром;
- увеличенный ресурс кулачкового шарнира за счет его гидравлической разгрузки;
- малое расстояние между точкой искривления и долотом;
- меньшие радиальные нагрузки на турбинные секции;
- простота обслуживания.

Недостатки:

- малый моторесурс шпindelьной секции.



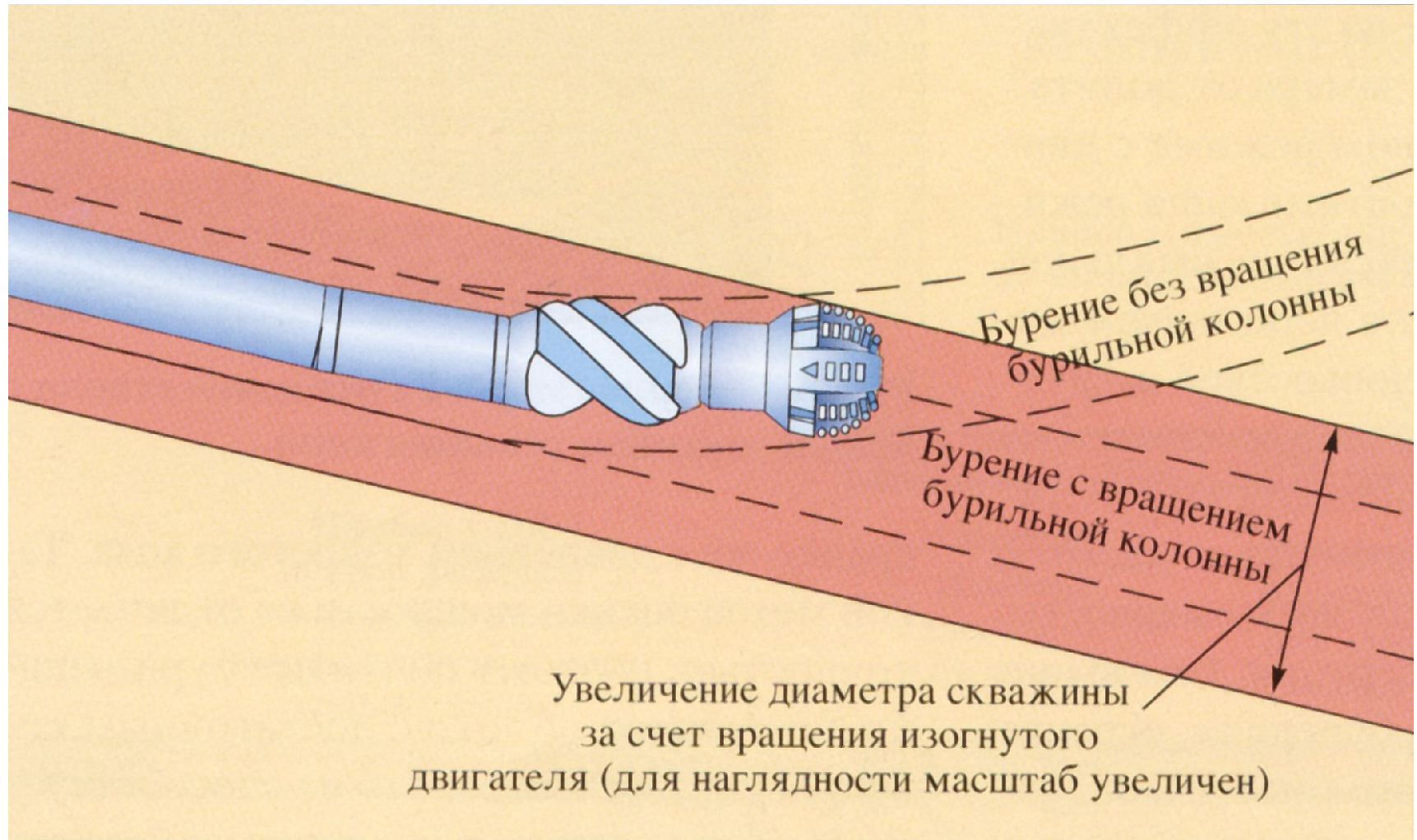
- 1-турбинная секция;
- 2-шпindelь;
- 3-кривой переводник;
- 4-кулачковый шарнир.



- 1-кривой переводник;
- 2-разъемный корпус;
- 3-кулачковый шарнир.

Способы регулирования

Способ регулирования интенсивности искривления без смены КНБК

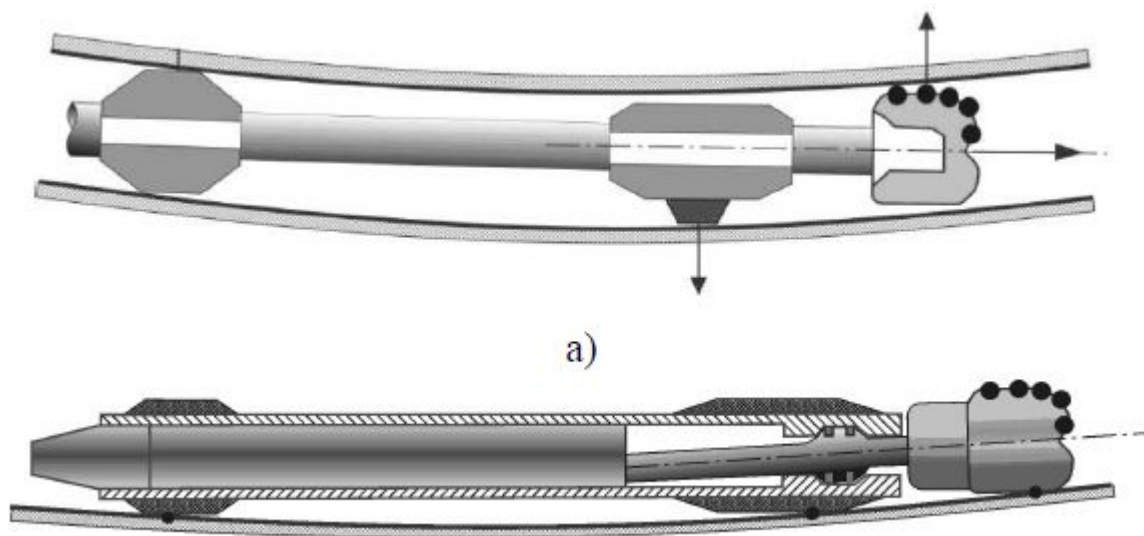


Роторные управляемые системы

Предназначены для бурения искривлённых и прямолинейных интервалов профиля скважины в автоматическом режиме при вращении бурильной колонны.

РУС включает следующие **основные узлы**:

- отклоняющее устройство;
- забойную телесистему с навигационными и каротажными датчиками;
- источник питания (генератор или аккумулятор);
- наземную аппаратуру;
- канал связи забойной телесистемы с наземной аппаратурой.



По принципу управления РУС разделяются на **два** основных вида:

- изменение величины и направления отклоняющей силы на долоте
- изменение направления угла перекоса долота

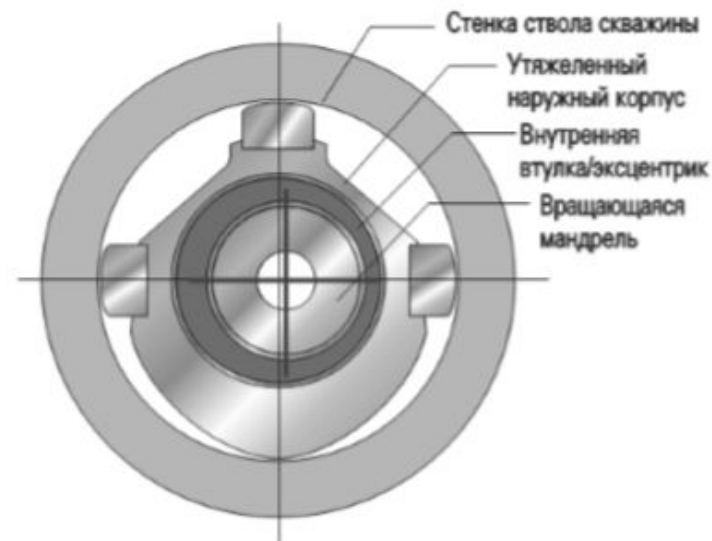
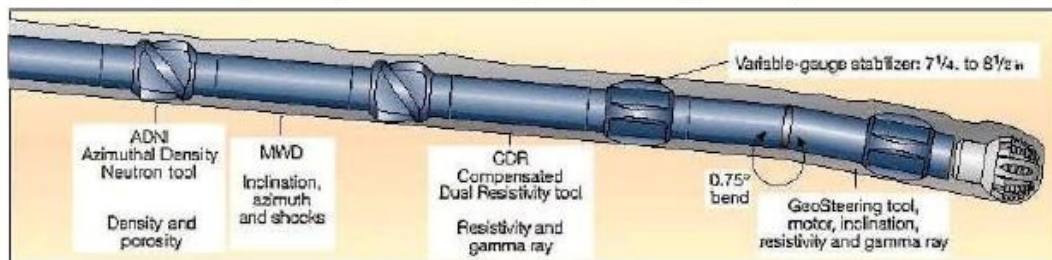
Роторные управляемые системы

RSS «point-the-bit» - это оборудованный аппаратурой, наддолотный стабилизатор, состоящий из трёх основных компонентов, включая вращающуюся мандрель (приводной вал), эксцентриковую внутреннюю втулку и утяжелённый невращающийся наружный корпус. Инструмент работает, контролируя направление эксцентриковой внутренней втулки, которая смещает мандрель и, соответственно, долото в заданном направлении.

Расположение наружного корпуса постоянно отслеживается компьютером, который управляет инструментом и автоматически поправляет положение эксцентриковой внутренней втулки для сохранения соответствующей ориентации долота.

Вращение внутренней втулки с целью изменения ориентации долота осуществляется двигателем постоянного тока со сверхвысоким крутящим моментом, работающим от литиевого аккумулятора или турбинного генератора.

- Point-the-bit (смещение оси вращения долота)



Роторные управляемые системы

RSS «point-the-bit» Sperry Sun

Компактный и прочный отклоняющий узел, размещённый внутри невращающейся верхней части корпуса, передаёт контролируемое отклонение на вал через два вращающихся эксцентриковых кольца.

Связь с эксцентриковыми кольцами сверху и снизу осуществляется с помощью двух систем привода. В результате действия одного или обеих систем привода кольца поворачиваются вместе или по отдельности и отводят вал в сторону по осевой линии корпуса, заставляя вал искривляться и ориентировать долото в направлении заданного угла установки отклонителя.

Специально сконструированные вращающиеся уплотнения внутри корпуса не позволяют буровому раствору попадать внутрь системы, а смазочной жидкости вытекать наружу. Секция вала, проходящая через корпус, опирается на верхний подшипник фиксированного конца, подшипник радиальной опоры и нижний плавающий подшипник.

Когда эксцентриковые кольца изгибают вал, то вал изгибается между верхним подшипником фиксированного конца, который не даёт валу изгибаться выше себя и нижним плавающим подшипником, который позволяет долоту отклоняться в любом заданном направлении и свободно вращаться. Так как основная нагрузка на



Элементы КНБК

Утяжелённые бурильные трубы (УБТ) УБТ – толстостенные стальные бурильные трубы, которые устанавливаются в нижней части бурильной колонны и нужны для создания осевой нагрузки на долото и придания КНБК необходимой жёсткости.

Применяются как гладкие, так и спиральные УБТ. При бурении в осложнённых условиях наклонных скважин применение спиральных труб более предпочтительно.

Спиральные выемки уменьшают площадь контакта поверхности УБТ со стенкой скважины на 40%, что снижает риски дифференциального прихвата КНБК.

Немагнитные УБТ (НУБТ) - Немагнитные УБТ обычно бывают гладкие (без спиральной нарезки), изготавливаются из специальной нержавеющей стали. НУБТ необходимы для размещения приборов (инклинометров, забойного модуля телесистемы) с магнитным датчиком азимута.

Укороченные УБТ - укороченные или патрубки являются укороченным аналогом обычных УБТ. Длина укороченных УБТ не превышает 5 м. В направленном бурении укороченные УБТ применяются в различных КНБК.

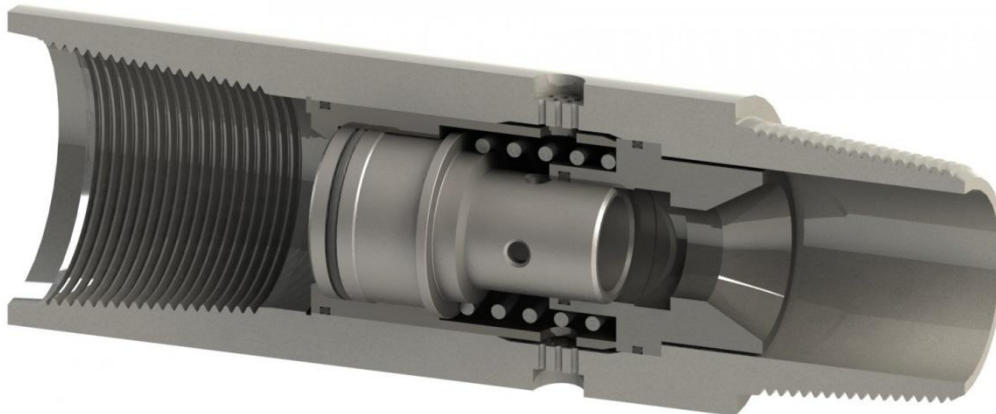


Элементы КНБК

Перепускной (переливной) клапан - перепускной клапан над винтовым забойным двигателем устанавливается с целью заполнения буровой колонны буровым раствором при спуске буровой колонны и опорожнения при её подъёме.

Шламометаллоуловитель (ШМУ) -

шламометаллоуловитель представляет собой стальной переводник с внешним кожухом, который образует полость для сбора шлама и частиц металла.

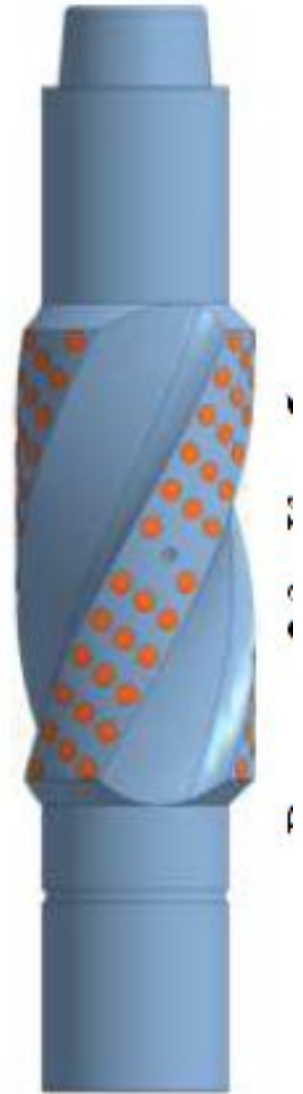


Элементы КНБК

Переводник-удлинитель – это короткий переводник (обычно «муфта-ниппель»), который применяется для точной регулировки длины секций КНБК.

Толстостенные бурильные трубы (ТБТ) - это трубы промежуточного типа между УБТ и обычными бурильными трубами с размерами бурильной трубы. Соединения ТБТ имеют большую длину, что обеспечивает более надёжное соединение и предотвращает абразивный износ наружной поверхности труб. Поверхность таких труб защищена от абразивного износа центральными утолщениями. Жёсткость на изгиб ТБС меньше чем у УБТ. Они имеют меньшую площадь контакта со стенкой ствола скважины. При этом вероятность дифференциального прихвата уменьшается. Такие трубы позволяют выполнять бурение с высокими скоростями вращения и меньшим крутящим моментом.

Калибраторы – калибраторы являются породоразрушающим инструментом и обычно устанавливаются непосредственно над долотом. У большинства калибраторов правая винтообразная конфигурация лопастей, которые покрыты различными твёрдосплавными материалами.



Элементы КНБК

Центраторы с изменяемым диаметром. Диаметр такого центратора можно изменять в процессе бурения на забое. Он имеет два положения – максимальный и минимальный диаметр.

Расширители служат для увеличения диаметра ствола скважины. Расширители могут быть трёх- и шестишарошечными.

Центратор – это опорно-центрирующий элемент бурильной колонны. Центраторы имеют прямые или винтовые опорные лопасти, применяется для оснащения КНБК.

Передвижной центратор забойного двигателя. Передвижной центратор может устанавливаться в любом месте на корпусе забойного двигателя.

Ниппельный центратор забойного двигателя. Ниппельный центратор устанавливается только в нижней части шпинделя забойного двигателя на специальном переводнике.

Ясс предназначен для создания ударных нагрузок в осевом направлении с целью освобождения в случае заклинивания КНБК в сужении ствола или в случае прихвата. Яссы могут быть гидравлические, механические или гидромеханические.

