

Инструмент и оборудование для выполнения ремонтно-технологических операций

Ловильный инструмент для ликвидации аварий с мелкими предметами.

Под мелкими предметами можно понимать металлические предметы, близкие к изометрической форме по размерам меньше диаметра скважины (плашки, болты, гайки, молотки, ключи, шарошка, лапы и др.)

Для извлечения из скважины этих предметов применяется следующее оборудование: фрезер-ловитель магнитный, паук трубный, паук гидромеханический, гидравлические ловители мелких предметов; шламометаллоуловители.



Паук трубный

Представляет из себя трубу длиной 1.5-2.5 метра. В верхней части имеется резьба для соединения через переводник с бурильными трубами. В нижней части вырезаются зубья (фрезерованием или газосваркой) высотой 20-35 см. и делают бочкообразный изгиб.

Диаметр трубы паука должен быть на 30-50 мм меньше диаметра скважины или обсадной колонны.

Паук работает на «твердом» забое.

Для ловли мелких предметов паук спускают на бурильных трубах, тщательно промывают забой для удаления шлама, ставят паук на забой и создают нагрузку. При этом зубья паука подгибаются внутрь, захватывая металлические предметы.



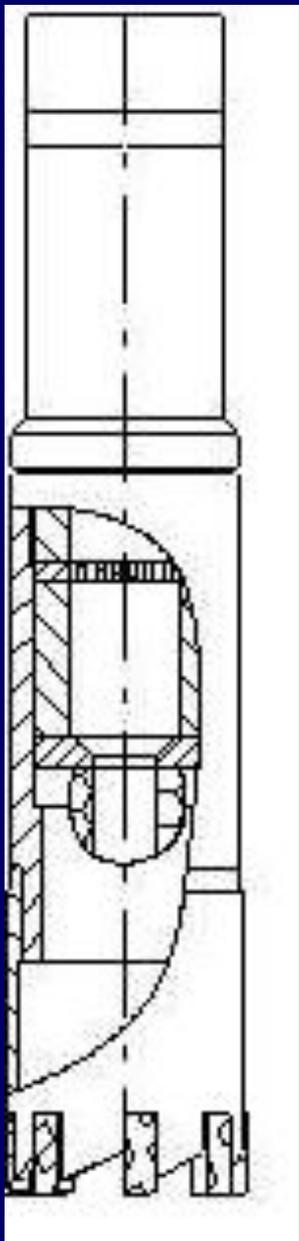
Паук гидромеханический

По принципу действия аналогичен, но зубья сводятся к центру при помощи гидравлики. Конструктивно представляет корпус с переводником под бурильные трубы. В корпусе размещен полый поршень и связанные с ним подвижные захватывающие зубья, размещенные в пазах. Поршень закреплен срезными стопорными штифтами.

Принцип действия: Паук спускается на бурильных трубах, доходит до забоя, за 10-15 метров до забоя сбрасывается шар, который закрывает отверстия в поршне, дается промывка, поршень перемещается вниз, срезая штифты и захватные зубья смыкаются в центре. При этом открывается канал для промывки.



Фрезер-ловитель магнитный.



Предназначен для извлечения из скважины мелких предметов, обладающих ферромагнитными свойствами.

Фрезе опускают на бурильных трубах, перед забоем (10-15 метров) включают промывку и доходят до забоя. Магнит хорошо притягивает предметы при полном контакте или на расстоянии не более 1-2 см. Сила притяжения зависит от габаритов магнита и составляет до 40 кг .

Если извлекаемый предмет по габаритам больше диаметра магнита, его фрезеруют (расчленяют) при частоте вращения инструмента 20-60 об/мин.



Металлошламоуловители

Для предметов, которые не возможно извлечь пауками из-за их малых размеров.

Магнитные ловители притягивают только стальные предметы. Цветные металлы и их сплавы (алюминиевые и бронзовые предметы, ключи), твердые сплавы (металлокерамика, зубья долота) магнитом не притягиваются.

Работа их основана на способности потока жидкости поднимать предметы в узкой части скважины и складировать в расширенной.

Используются как самостоятельно, так и в компоновке с другим ловильным инструментом.



Ловильный инструмент, применяемый при ликвидации аварий с бурильными трубами.

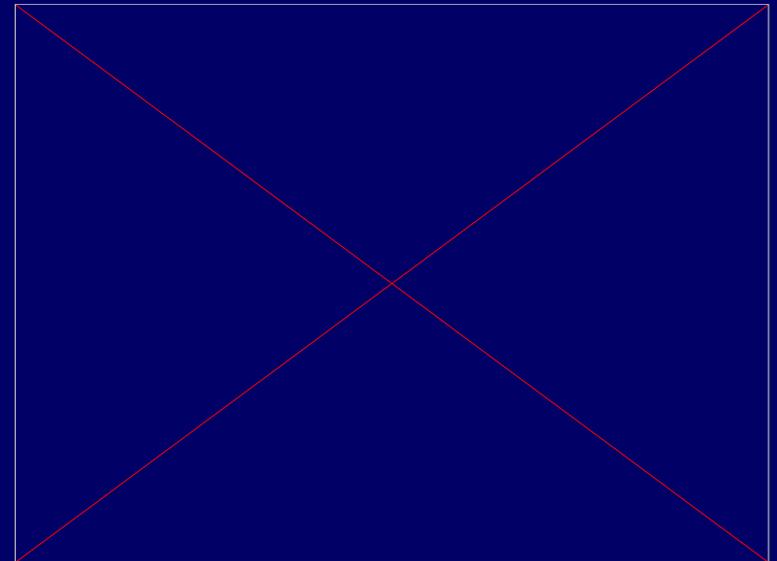
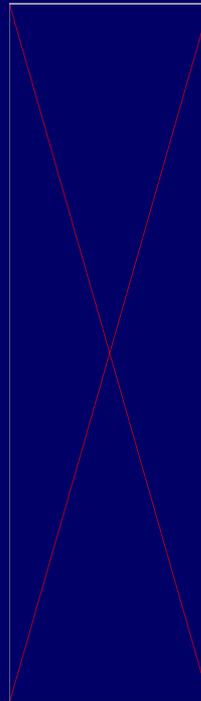
При ликвидации аварий в КРС наиболее сложными являются работы по захвату и извлечению труб.

Для ловли труб применяются:

труболовки;

колокола;

метчики.



Колокола.

Служат для захвата НКТ и бурильных труб за из наружную поверхность.

Колокола классифицируются :

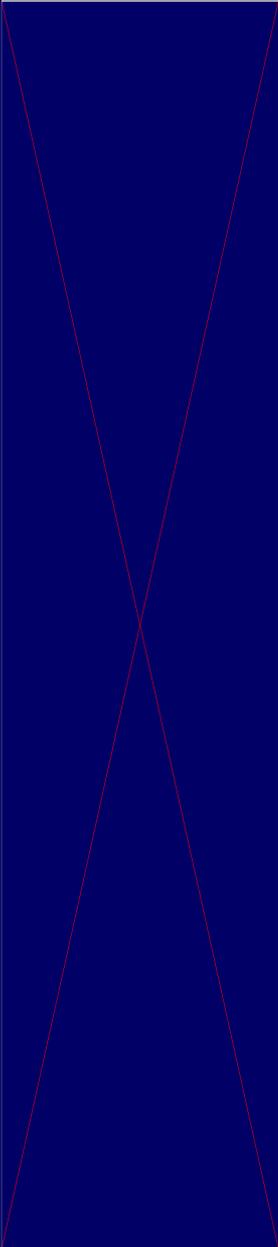
по виду захватываемой поверхности:

резьбовые и гладкие;

по проходимости внутреннего канала: не проходные (не сквозные) и проходные (сквозные);

по наличию центрирующего устройства: без направляющей воронки; с направляющей воронкой.

по направлению вращения: правые, левые.



Колокола.

Резьбовые: на внутренней конусной поверхности имеется резьбовая нарезка с продольными проточками для выхода стружки.

Захват ловимых труб осуществляется вращением колокола с нагрузкой. При этом на ловимой трубе нарезается резьба и колокол прочно соединяется с ловимыми трубами.

Вращение осуществляется периодическим включением ротора на 2-3 оборота до появления «отдачи» на 4-5 оборотах, далее промывка и подъем.



Колокола.

Гладкие: на внутренней конусной поверхности нарезка отсутствует.

Соединение колокола с ловимыми трубами осуществляется вращением под нагрузкой до 10-20 тонн. Колокол с колонной удерживается только силой трения. Особенности гладкого колокола его относительно не высокая грузоподъемность и возможность срыва его от ловимых труб.

Технология работ: спуск, за 3-5 метров от конца извлекаемых труб, подача циркуляции и допуск, повышение давления на насосе. После этого - нагрузка 10 тонн и вращение. Затем добавляют нагрузку до 20-30 тонн и снова вращение на 2-3 оборота. Далее пытаются восстановить циркуляцию через извлекаемые трубы и делать подъем. Трубы либо будут подниматься с колоколом, либо останутся на месте.



Колокола.

Конструктивно могут быть выполненными не сквозными и сквозными. Сквозные позволяют пропускать через колокол конец сломанной трубы с захватом за ее муфту. Не сквозные не имеют такой возможности.

Могут быть выполненными с центрирующими устройствами (направляющая воронка) и без, а также для работы с левым и правым снарядом. «Левый» колокол применяется для развинчивания извлекаемой колонны труб.



Метчики



Это ловильный инструмент, предназначенный для ловли труб захватом их за внутреннюю поверхность.

Метчики, как и колокола классифицируются по следующим признакам:

- по виду захватываемой поверхности: резьбовые и гладкие;
- по наличию центрирующего устройства: без направляющей воронки; с направляющей воронкой.
- по направлению вращения: правые, левые;
- по освобождаемости: не освобождающиеся, освобождающиеся.



Метчики

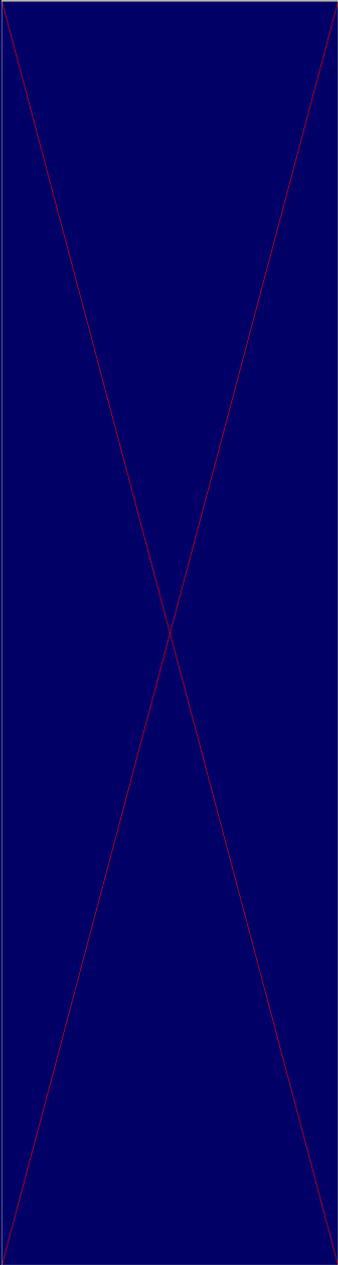
Метчики резьбовые.

В верхней части внутренняя замковая резьба для соединения со спускаемыми трубами.

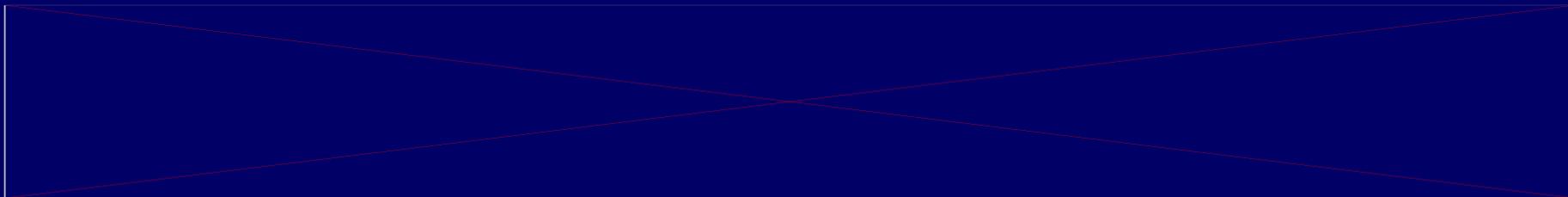
В нижней части на конусной поверхности нарезана резьба с продольными канавками выхода стружки при ввинчивании метчика в трубу.

Ловильная труба с метчиком ввинчивается в тело ловимой трубы, так же как колокол (т.е. создается нагрузка 2-5 т. и вращение до появления отдачи).

Метчики резьбовые специальные: ловильная резьба выполнена под резьбу ловимой муфты (отличается укороченной ловильной резьбой).



Ловители штанг ЛШПМ2



Предназначен для ловли отвернувшихся или оборвавшихся, но не прихваченных насосных штанг внутри насосно-компрессорных труб.

При спуске ловителя высаженная часть или муфта верхней штанги ловимой колонны поднимают вилку и свободно проходят вверх, после его пластинчатая пружина возвращает вилку в горизонтальное положение. При движении ловителя вверх высаженная часть штанги ложится на вилку, прижимая ее к корпусу ловителя, и ловимая колонна штанг поднимается вместе с ловителем..



Трубловки

Классифицируются:

- По месту захвата трубы: внутренние и наружные;
- По механизму захвата: плашечные, цанговые;
- По освобождаемости: освобождающиеся, не освобождающиеся;
- По наличию центрирующего устройства;
- По направлению резьбы: с правым снарядом; с левым снарядом.

Основные узлы: Узел захвата; узел освобождения; узел герметизации; узел соединения; центратор(направляющая воронка); промывочный канал

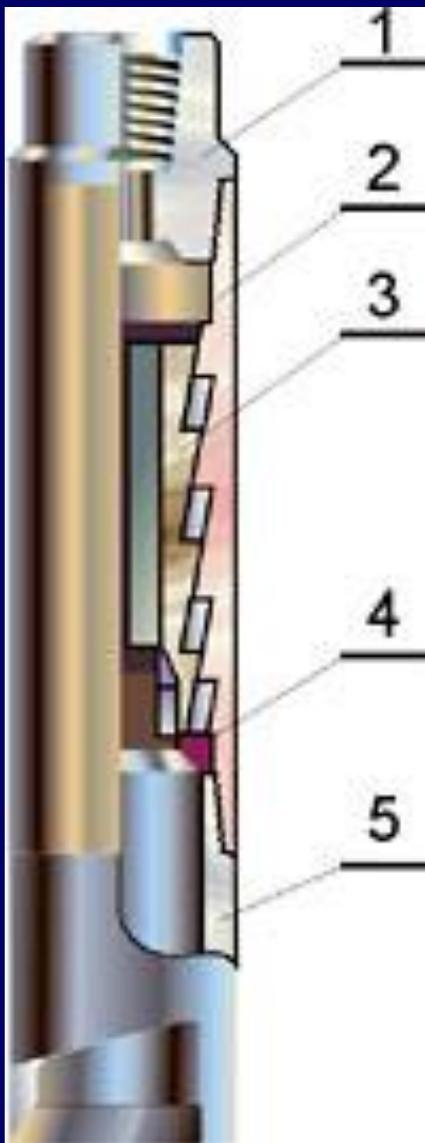


**Труболовки - ловильный инструмент
плашечного типа, предназначенный для
ловли и извлечения из нефтяных и газовых
скважин насосно-компрессорных труб.**

Все труболовки изготавливают с правой или
левой резьбой. Первые предназначены для
извлечения колонны труб целиком, вторые -
для отвинчивания и извлечения частей
колонны труб



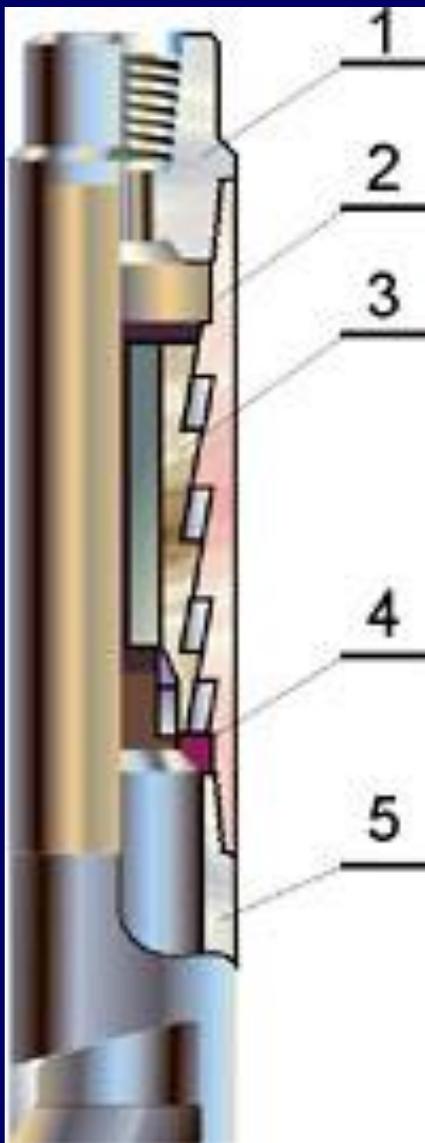
Назначение, устройство, принцип действия наружной труболовки.



Труболовка ТНС состоит из: переводника 1, цилиндрического корпуса 2 с внутренней конической нарезкой и установленных в корпусе захватной втулки 3 с внутренней зубчатой нарезкой и ограничительного кольца 4. На нижнем конце корпуса закреплена направляющая воронка 5. Для увеличения диаметра захвата взамен втулки 3 в корпус 2 устанавливается захватная спираль.



Назначение, устройство, принцип действия наружной труболовки.



Труболовка спускается в скважину на колонне бурильных труб и устанавливается в положение для захвата извлекаемых НКТ после ввода их в труболовку прямым натяжением колонны бурильных труб.

Освобождение труболовки от захвата производится снятием натяжения бурильной колонны с последующим вращением вправо с медленным подъемом колонны бурильных труб.



ТНМ-73-146 (труболовка, наружная, механического действия, 73-диаметр ловильных труб, 146 - диаметр обсадной колонны).

Имеет механизм захвата и механизм освобождения. При необходимости - направляющая воронка.

Узел захвата представлен 4-мя клиновыми плашками и наклонными пазами внутри корпуса труболовки.

Захват осуществляется после ввода ловимой трубы внутрь и натяжения труболовки.

Узел освобождения включает в себя подвижный плашкодержатель и винтовую пару. Плашкодержатель - труба с пазами под размер плашек. В верхней части имеет крупную трапециидальную резьбу под тормозной винт.

Для освобождения труболовки необходимо ее разгрузить до упора торца ловильной трубы в тормозной винт. Затем вращают бурильные трубы, а вместе с ними корпус труболовки и плашкодержатель. При этом плашкодержатель перемещается вверх по резьбе относительно



Труболовки внутренние

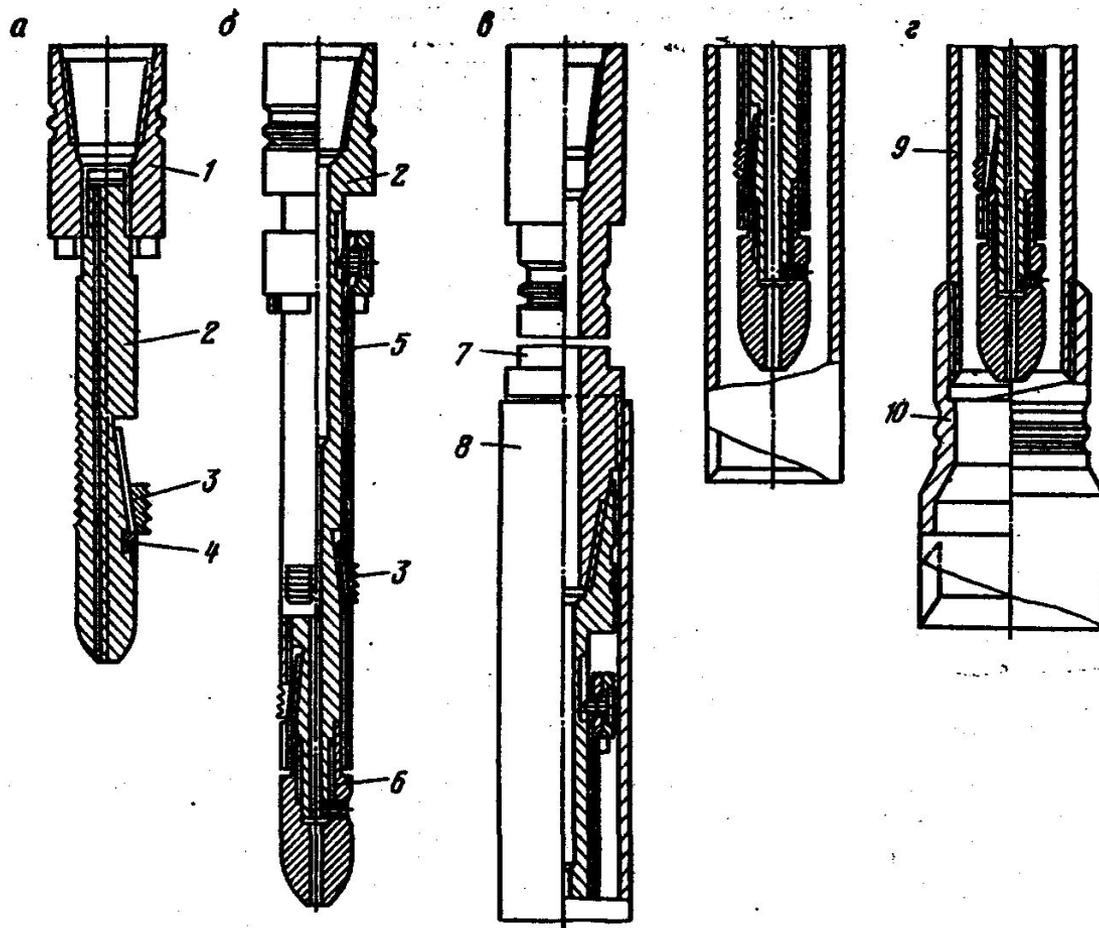


Рис. 9.4. Труболовка внутренняя неосвобождающаяся ТВ:

а, б — труболовка в сборе без центрирующего приспособления; в — труболовка в сборе с центрирующим приспособлением (направление с вырезом); г — труболовка в сборе с центрирующим приспособлением (направление с воронкой); 1 — переводник; 2 — стержень; 3 — щетка; 4 — клин; 5 — щеткодержатель; 6 — наконечник; 7 — специальный переводник; 8 — направление с вырезом; 9 — направление; 10 — воронка

Схема 1.

Плашечная не освобождающаяся.

Схема 2.

Труболовка плашечная освобождающаяся извлекаемая.

Схема 3.

ТВО (труболовка внутренняя с цанговой ловильной втулкой)

Схема 4.

ТВИ (извлекаемая)

Схема 5

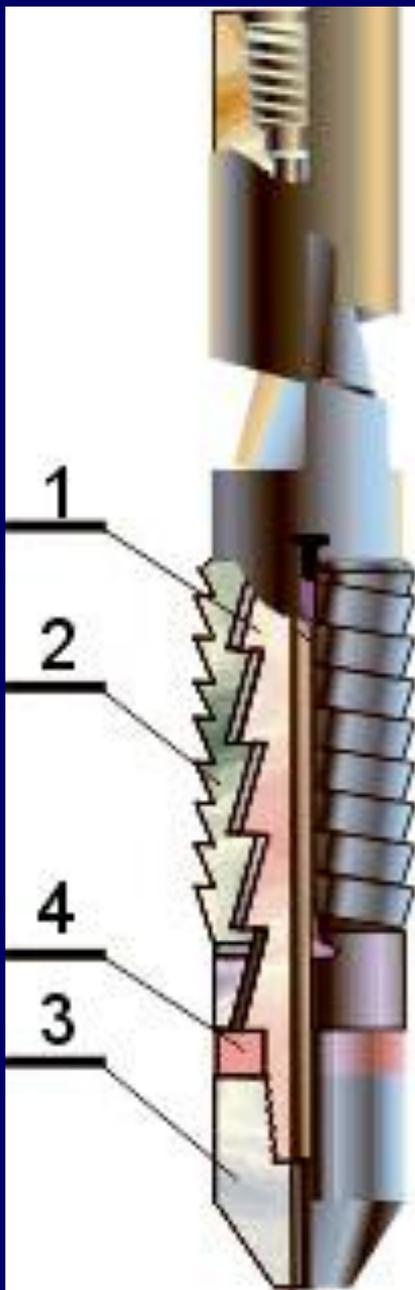
ТВУ

(универсальная).



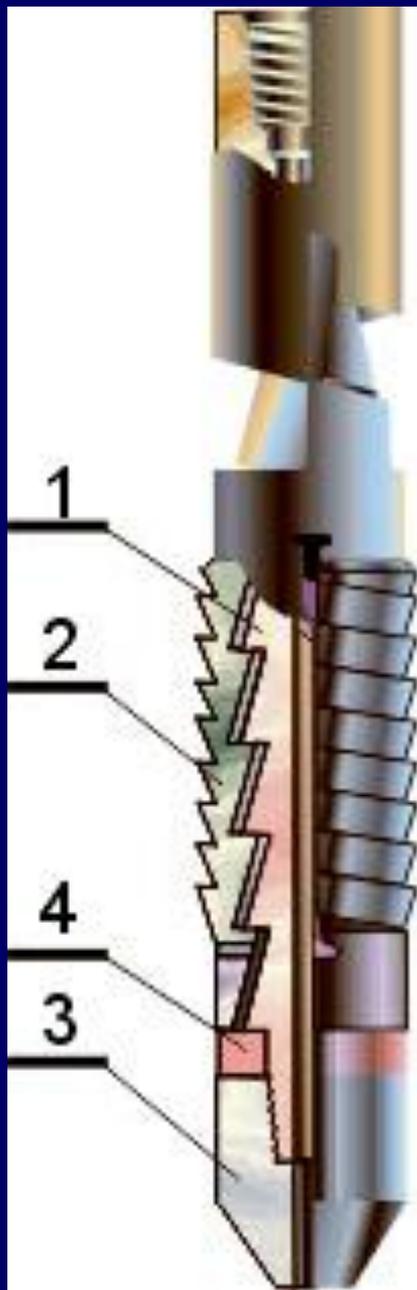
ТВС предназначена для захвата и извлечения аварийных насосно-компрессорных труб (НКТ) и нефтепромыслового оборудования из скважины.

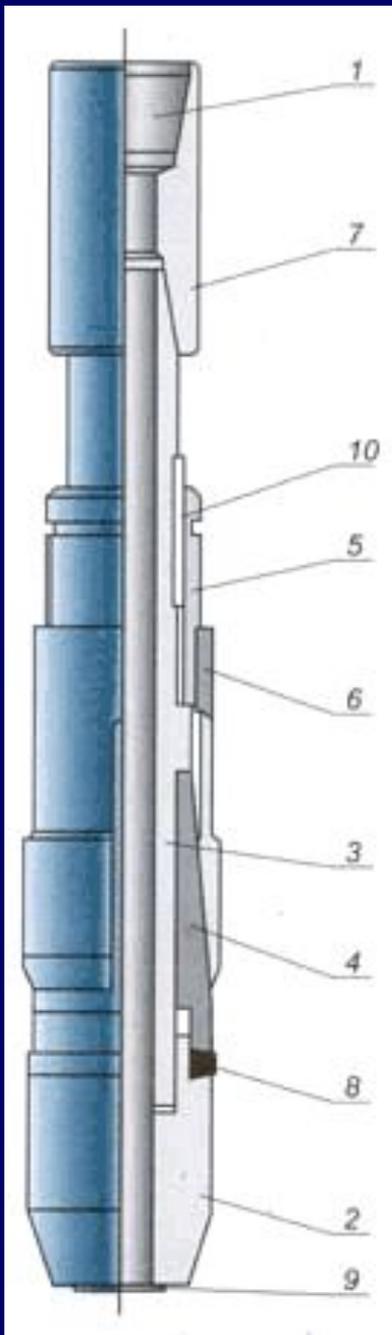
Труболовка состоит из:
корпуса 1 с винтовой нарезкой, на которой установлена захватная втулка 2 с зубчатой нарезкой на наружной поверхности. На нижнем конце корпуса закреплен наконечник 3 с упорным кольцом 4.



ТВС спускается в скважину на колонне бурильных труб и устанавливается в положение для захвата извлекаемых НКТ вращением корпуса труболовки на один оборот влево.

Освобождение труболовки от захвата производится снятием натяжения бурильной колонны с последующим вращением труболовки на два-три оборота вправо.





Труболовка внутренняя освобождающая типа ТВО: 1,9-заглушка; 2-наконечник; 3-корпус; 4-конус; 5-цанга; 6-втулка; 7-переводник; 8-кольцо; 9-цанга; 10-шпонка.

Цанга (ловильная втулка) представляет из себя кольцо с наружной цилиндрической поверхностью с резьбовой насечкой. Внутренняя поверхность выполнена в виде конуса (7 градусов). Кольцо по образующей разрезано. В таком виде цанга представляет из себя кольцевую пружину. Корпус труболовки выполнен в виде конуса. В верхней части цанга имеет резьбу, соединенную с гайкой.

Освобождение осуществляется разгрузкой колонны на 5-10 тонн ниже собственного веса и вращают вправо на 20-30 оборотов. При этом гайка и цанга перемещается вверх, освобождая извлекаемые трубы.



Труболовка внутренняя освобождающая типа ТВОП:

1-плашкодержатель;

2-ствол;

3-наконечник;

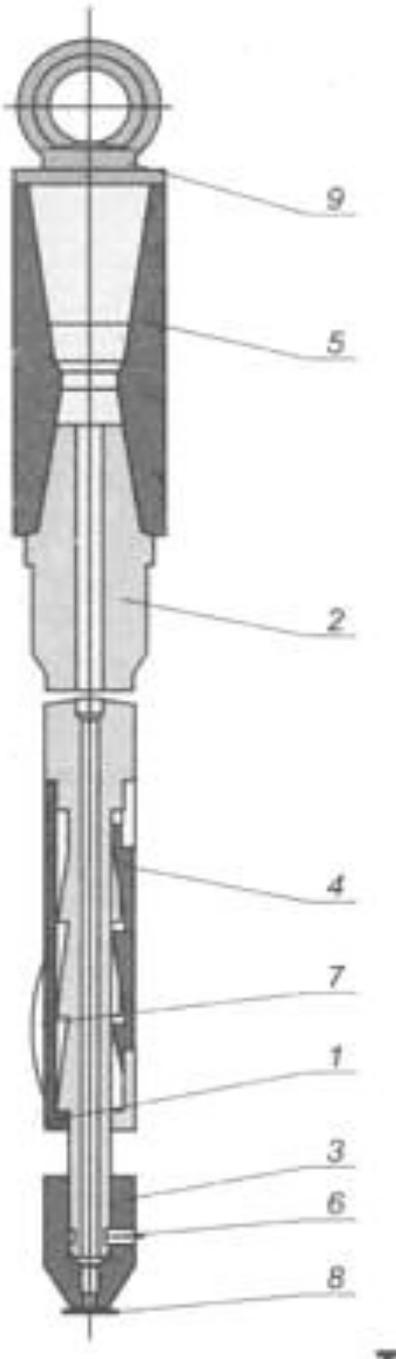
4-плашка;

5-переводник;

6-винт;

7-пружина;

8,9-заглушка.



Бурение дополнительных стволов

Впервые в СССР – в 1947 году – Краснокамское месторождение, Пермский регион

В настоящее время – один из наиболее эффективных методов доработки месторождений

Рациональная область применения

- бездействующие скважины в результате сложной аварии с подземным оборудованием;
- скважины с дефектами в эксплуатационной колонне (слом, смятие или смещение), не поддающимися исправлению;



Рациональная область применения

- выбывшие из эксплуатации вследствие нарушения призабойной зоны, восстановить которую известными способами невозможно;
- скважины, в которых при опробовании произошли прорывы высоконапорных подошвенных вод неподдающиеся изоляции;
- расположение на участках, где по условиям, состоянию разработки пласта, экологическим и экономическим соображениям бурить новые скважины нецелесообразно.

Бурение дополнительных стволов

Траектории

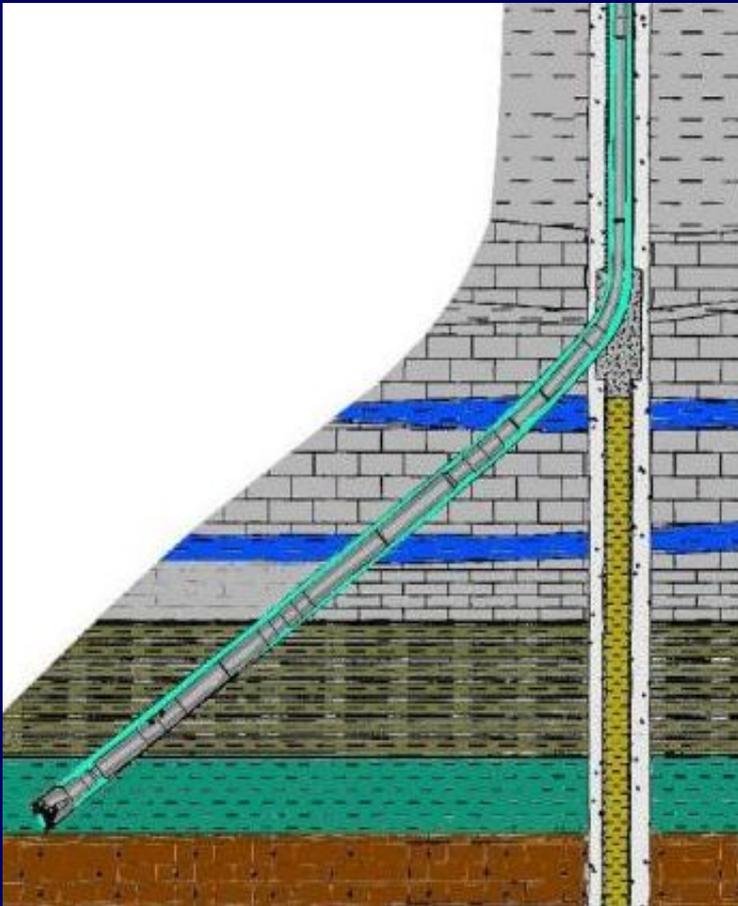
- прямолинейные;
- криволинейные;
- комбинированные.

Задачи при проектировании

- тип профиля;
- параметры профиля;
- построение профиля на геологическом разрезе.

Процесс бурения

- ориентированное;
- безориентированное.



Бурение дополнительных стволов

Общие требования к технологии бурения

1. Скважина в интервале забуривания дополнительного ствола, должна быть закреплена одной колонной обсадных труб.
2. Максимальная интенсивность искривления оси скважины выше интервала забуривания должны составлять не более 2-3 градусов на 10 метров.
3. Вероятность выбросов нефти и газа при забуривании дополнительного ствола, должна быть минимальной.



Бурение дополнительных стволов

Общие требования к технологии бурения

4. Проектная длина дополнительного ствола должна не менее чем в два раза превышать величину горизонтального смещения нового забоя от забоя бездействующей эксплуатационной скважины.
5. Вырезаемое “окно” либо участок эксплуатационной колонны должны находиться в зоне цементного кольца на возможно большей глубине, чтобы максимально использовать эксплуатационную колонну и сократить длину второго ствола.
6. Прорезать “окно” следует в интервале между двумя муфтами обсадной трубы (чтобы облегчить этот процесс и не нарушать прочность эксплуатационной колонны).



Общие требования к технологии бурения

7. Зарезка дополнительного ствола должна осуществляться в интервале залегания сравнительно твердых пород или глин,

- вскрытие окна против слабосцементированных песков и песчаников: осыпание пород;
- против крепких и перемежающихся: дополнительный ствол не будет отходить от основного и буриться рядом с ним.



Общие требования к технологии бурения

8. В случае, если скважина не эксплуатируется по причине аварии, то бурение дополнительного ствола должно осуществляться выше интервала аварии на 40 - 60 метров.
9. При применении клина в качестве отклонителя, для обеспечения возможности его ориентирования, необходимо, чтобы зенитный угол основного ствола скважины составлял не менее 5 градусов.
10. Обеспечение подсечения продуктивного горизонта в заданной точке при требуемом отходе и зенитном угле.

Основные проблемы при забурировании дополнительных стволов

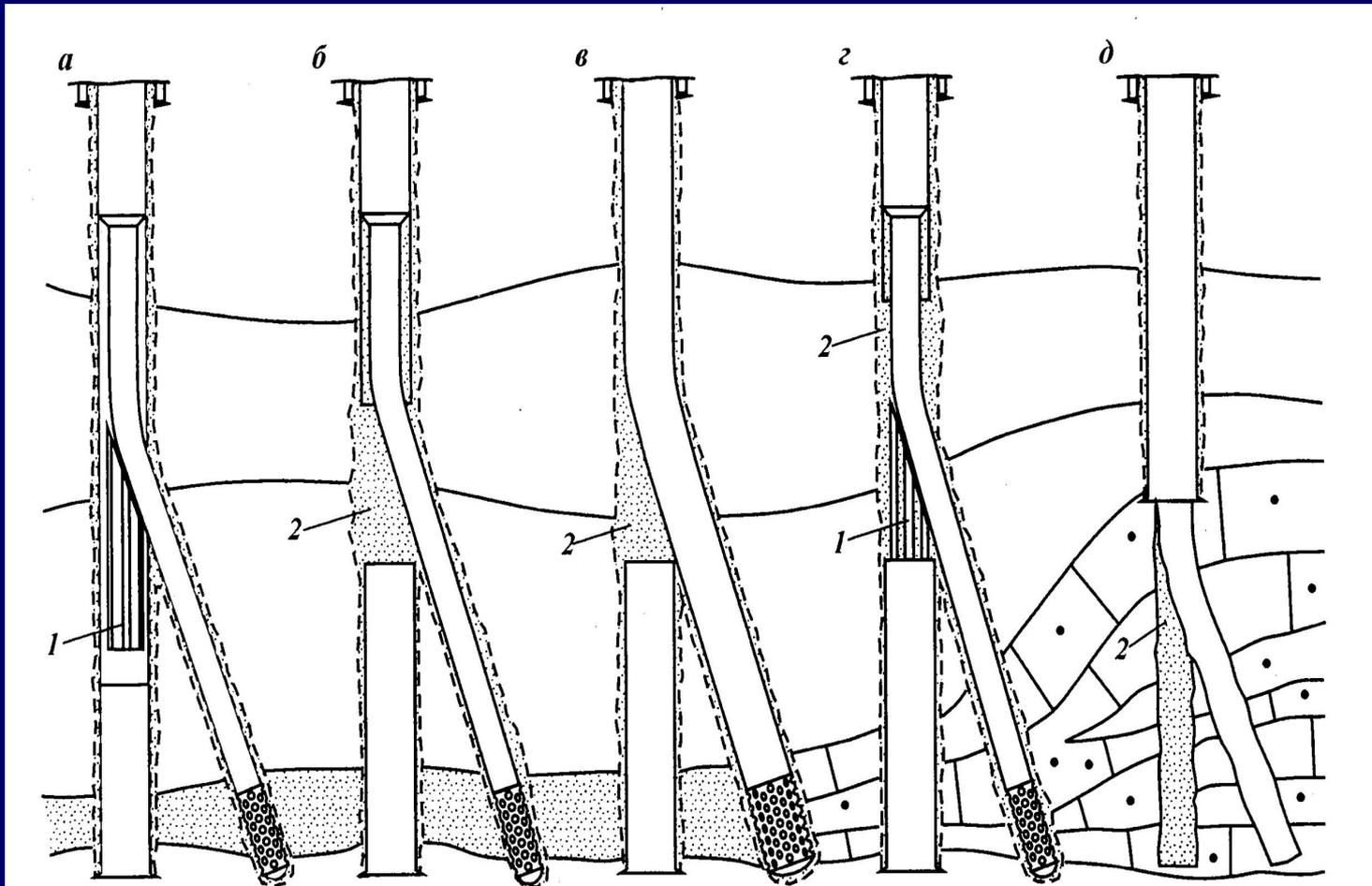
- большая глубина зарезки второго ствола;
- малый диаметр ствола, поэтому все оборудование и инструмент имеют существенные ограничения в поперечных размерах;
- большая интенсивность искривления дополнительного ствола;
- ориентирование отклонителей производится в обсадной колонне, поэтому обычные методы не могут быть использованы.

Последовательность выполнения работ

- обследование и выбор места в колонне для вскрытия «окна» или вырезание участка колонны;
- вскрытия «окна» или вырезание участка колонны;
- зарезка второго ствола и бурение до требуемой глубины;
- комплекс геофизических исследований;
- спуск эксплуатационной колонны или хвостовика;
- вторичное вскрытие продуктивного горизонта (при необходимости).

Бурение дополнительных стволов

Технологические способы забуривания



а- вырезание окна;

б – вырезание участка ОК;

в- извлечение верхней незацементированной части ОК;

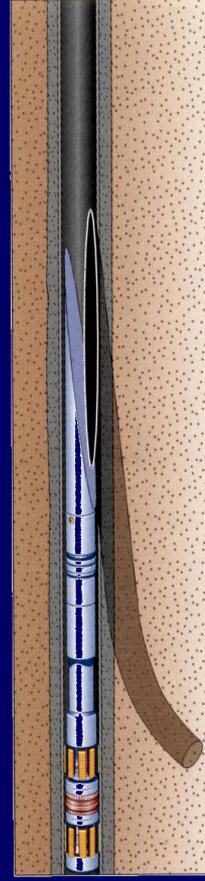
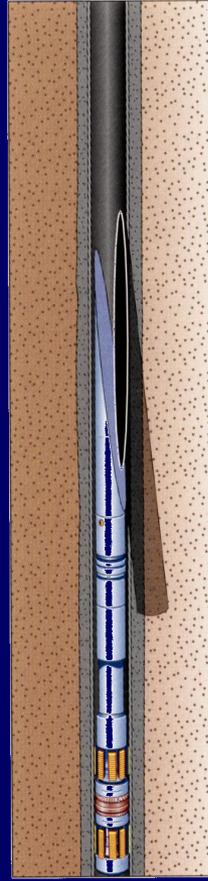
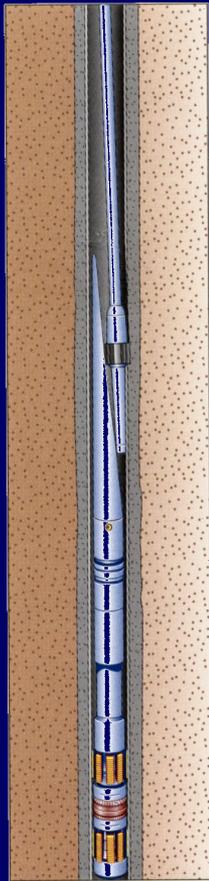
г- комбинированный способ;

д – бурение с открытого забоя

Бурение дополнительных стволов

Вырезание окна

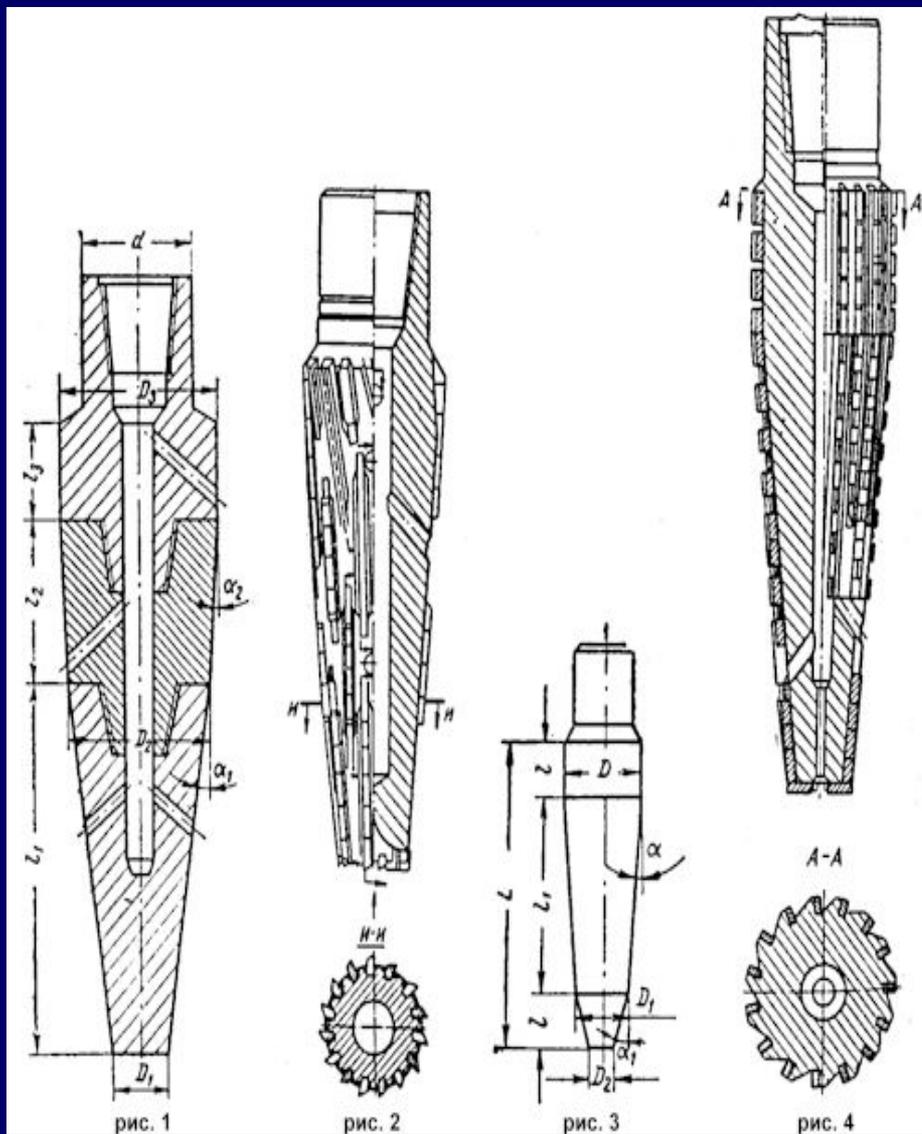
- Установка в скважине отклоняющего клина, возможно с цементированием его. Затем вскрытие «окна» в эксплуатационной колонне фрезером (набором райберов) и дальнейшее бурение ствола.



Применение райберов

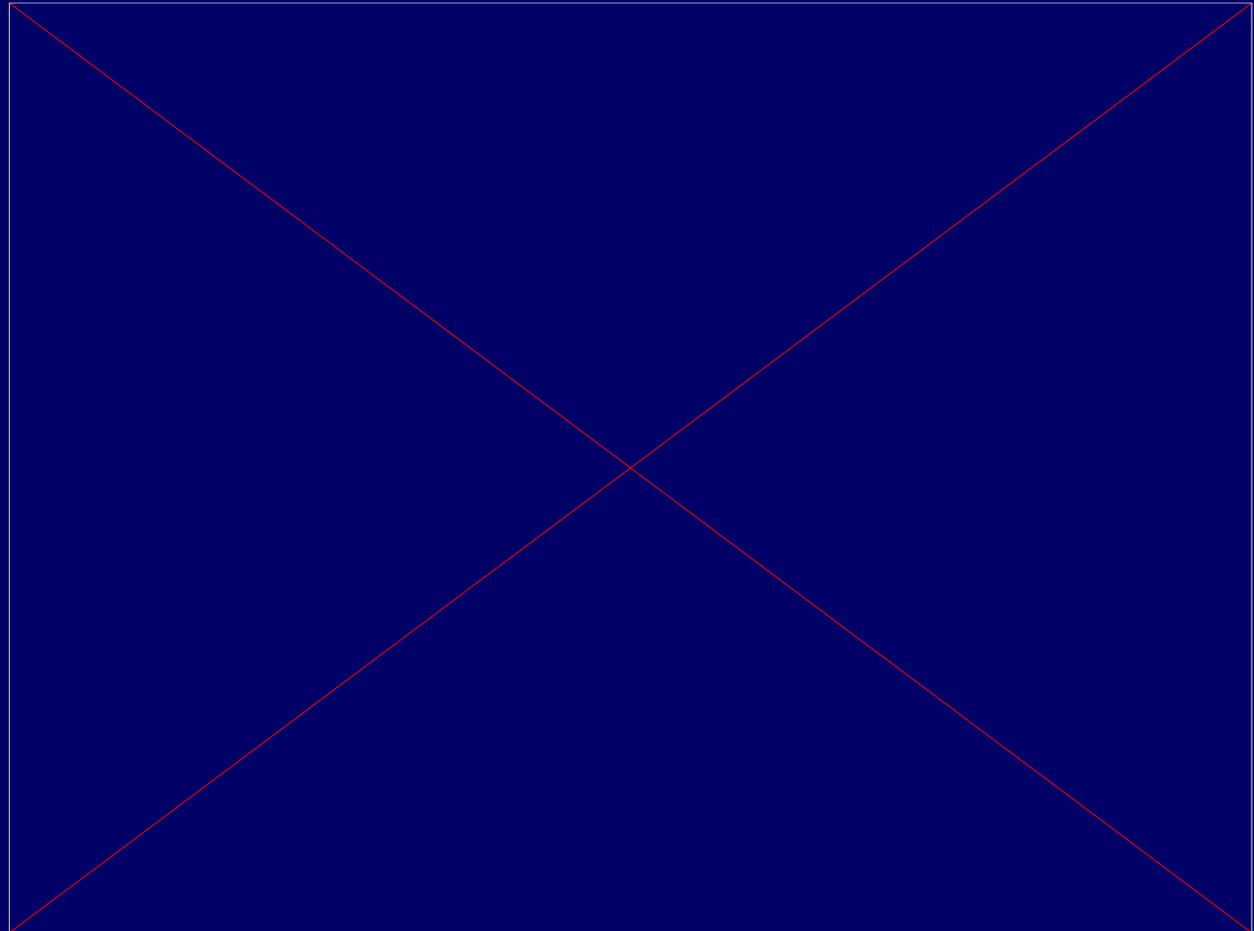
Вскрытие окна в колонне, через которое в последующем ведется бурение второго ствола, производится райберами.

Комбинированный райбер состоит из трех секций, соединенных между собой на резьбе (рис.1). Первая нижняя секция L1 является основной рабочей. Первая секция райбера начинает протирать колонну с момента соприкосновения его с верхним концом отклонителя. Вторая секция производит расширение протертого "окна" первой секцией. Третья секция L3 имеет цилиндрическую форму и зачищает "окно".



Вырезание участка обсадной колонны

- вырезание эксплуатационной колонны на длину 10-12 метров с помощью специального вырезающего устройства;
- цементирование этого участка ствола и выше вырезанной части колонны на 10-20 м. и ОЗЦ;
- бурение цементного камня компоновкой с забойным двигателем и отклонителем.



Бурение дополнительных стволов

✉

Универсальное
вырезающее
устройство.

ТЕХНОЛОГИЯ КРЕПЛЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ:

- Малые кольцевые зазоры между стенками скважины и ОК;
- Большая интенсивность искривления;
- Низкие пластовые давления выработанных пластов и высокое в пластах расположенных выше и ниже;
- Трудность прохождения колонн к забою;
- Ограничения в жесткости колонны;
- Опасность прорыва воды (в интервале стыковки хвостовика и с забоя при открытом стволе);
- высокие давления в процессе продавки;
- Трудность размещения центрирующих устройств.

Способы заканчивания дополнительных стволов

Без крепления
скважин



С щелевым или
гравийным
фильтром



Крепление
хвостовиком с
цементированием



ТИПОВЫЕ КНБК

