

# Оборудование для работы с ГТ



Нетрадиционные технологии  
ремонта скважин

# Три класса колтюбинговых установок

**Колтюбинговые установки лёгкой серии (МК10)**

Тяговое усилие инжектора от 100 кН до 120 кН

**Колтюбинговые установки средней серии (МК20)**

Тяговое усилие инжектора от 240 кН до 270 кН

**Колтюбинговые установки тяжёлой серии (МК30, МК40)**

Тяговое усилие инжектора от 360 кН до 440 кН



# Основные элементы колтюбинговой установки

Стандартное оборудование ГНКТ состоит из:

Инжекторной (устьевой) головки

Рабочей катушки

Силового агрегата

Кабины управления

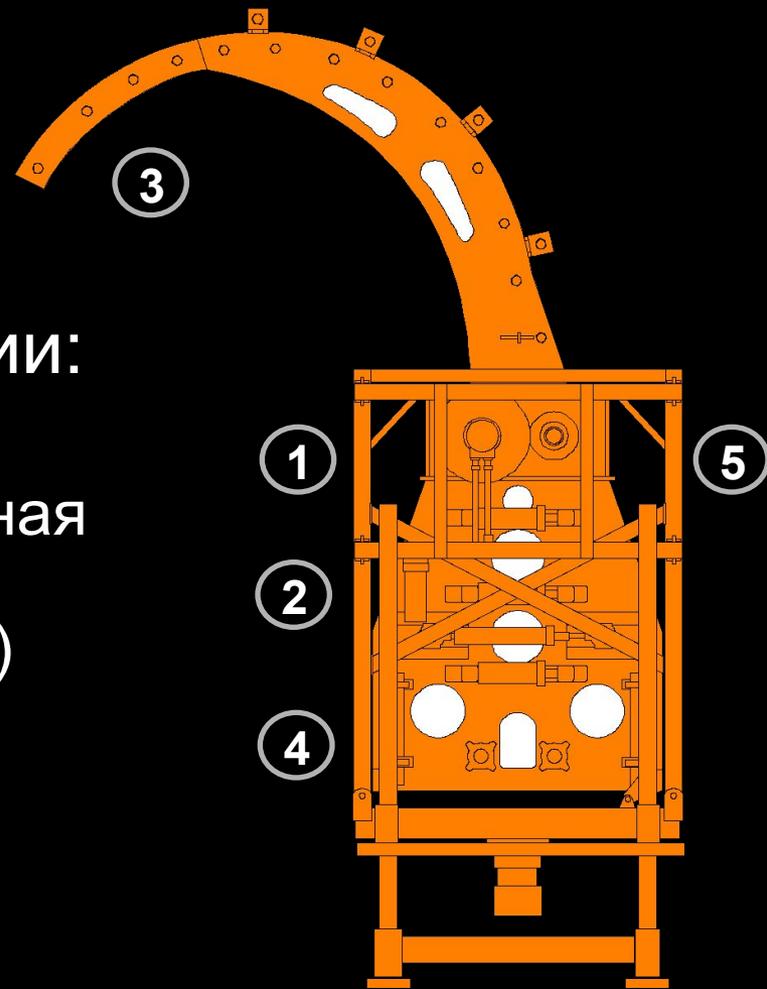
Противовыбросового  
оборудования



# Основные узлы инжектерной ГОЛОВКИ

Первичные компоненты /функции:

- Гидравлический привод/тормозная система (1)
- Цепной привод и натяжители (2)
- Направляющий сектор (3)
- Индикатор веса (4)
- Измеритель глубины (5)

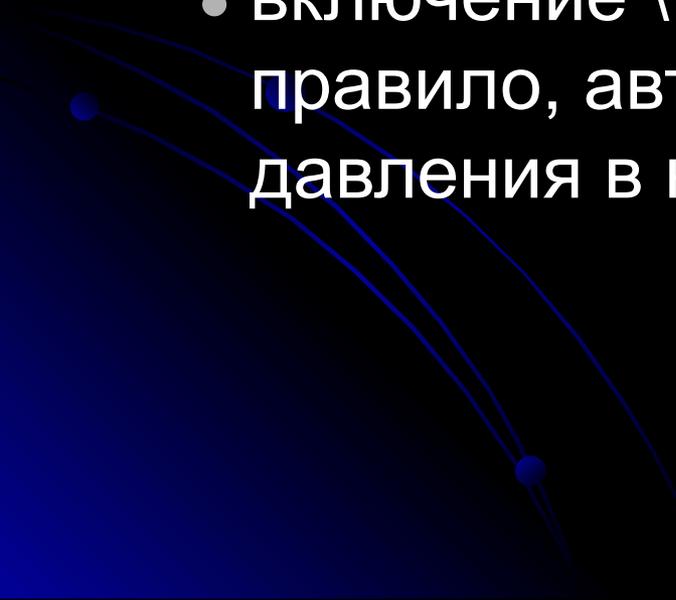


# Гидравлический привод

## Особенности гидравлического привода:

- одно-, двух- и четырех- моторные системы привода;
- Контроль за направлением и скоростью вращения цепей осуществляется из кабины управления;
- наличие предохранительных клапанов в гидравлической системе позволяет избежать перегрузок;
- возможность переключения скоростей (низкая - высокая) вращения моторов (с изменением крутящего момента)  $x - 2x$ ;
- уравнивающие клапаны для обеспечения неподвижности цепей при нейтральном положении привода и приложенной к ГНКТ силе;
- фильтры высокого давления.

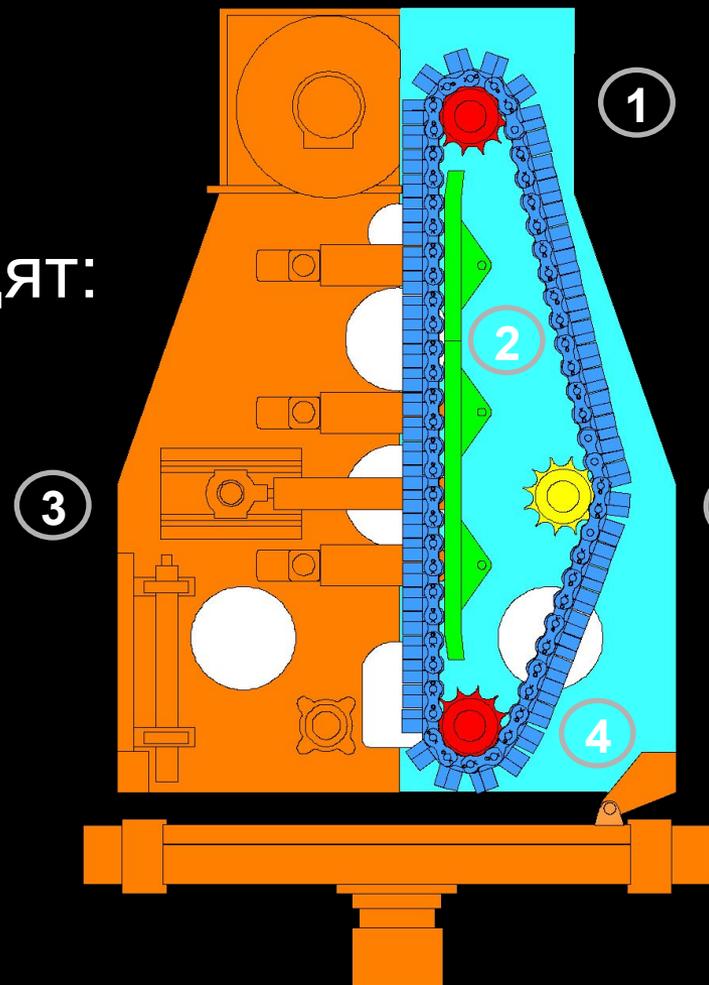
# Тормозная Система

- тормоза установлены непосредственно на гидро-моторах;
  - включение \ выключение тормозов - как правило, автоматическое, под действием давления в контуре привода
- 

# Цепная система – Hydra-Rig

В обычную цепную систему входят:

- Ведущая звездочка (1)
- Внутренние натяжители (2)  
нижний, средний и верхний - для  
повышения степени надежности
- Внешние натяжители (3)
- Нижняя холостая звездочка (4)



# Направляющие арки



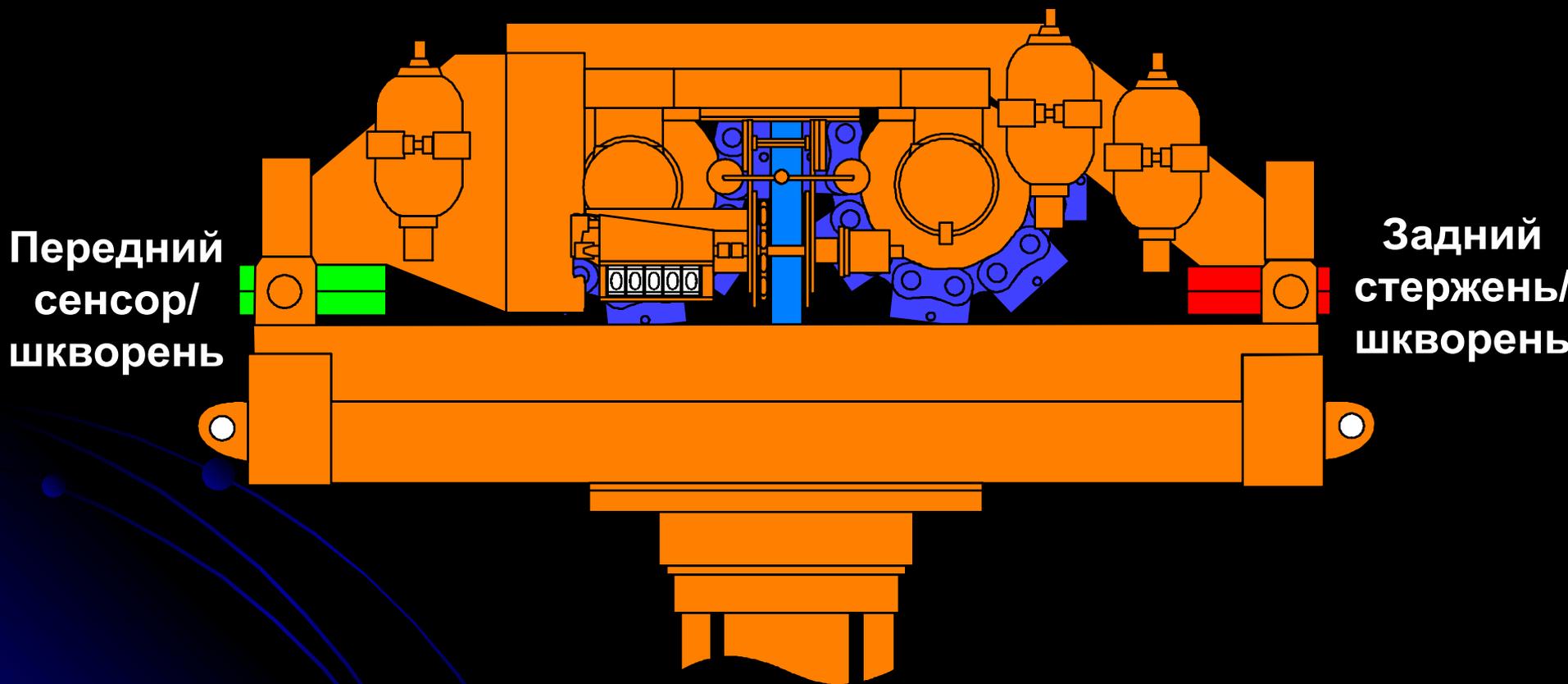
## •Рекомендации API

## •Размер НКТ

## Радиус

- | • (in.) | (in.)     |
|---------|-----------|
| • 1-1/4 | 48 to 72  |
| • 1-1/2 | 48 to 72  |
| • 1-3/4 | 72 to 96  |
| • 2     | 72 to 96  |
| • 2-3/8 | 90 to 120 |
| • 2-7/8 | 90 to 120 |
| • 3-1/2 | 96 to 120 |

# Индикатор веса

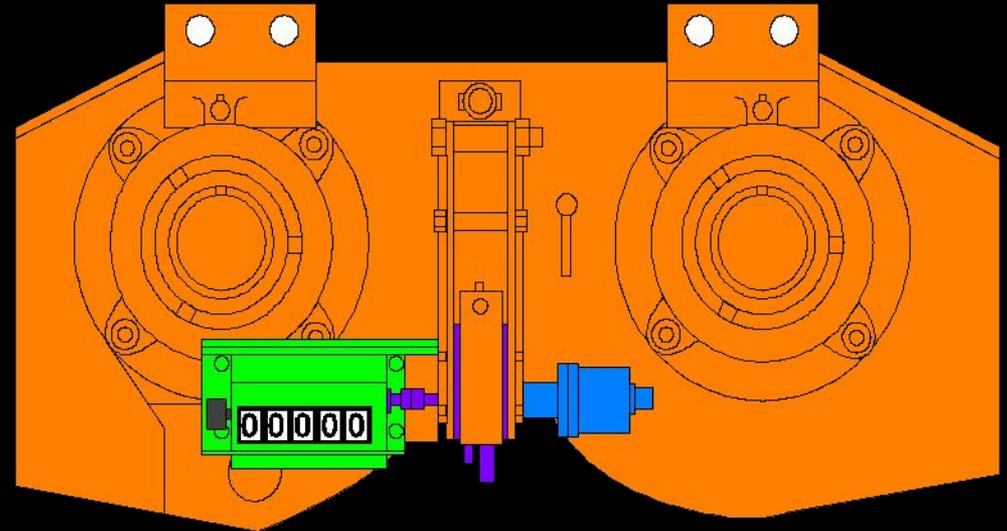


Индикатор веса HR 480

# Система измерения глубины



Пружинная  
подвеска и  
фрикционное  
косесо



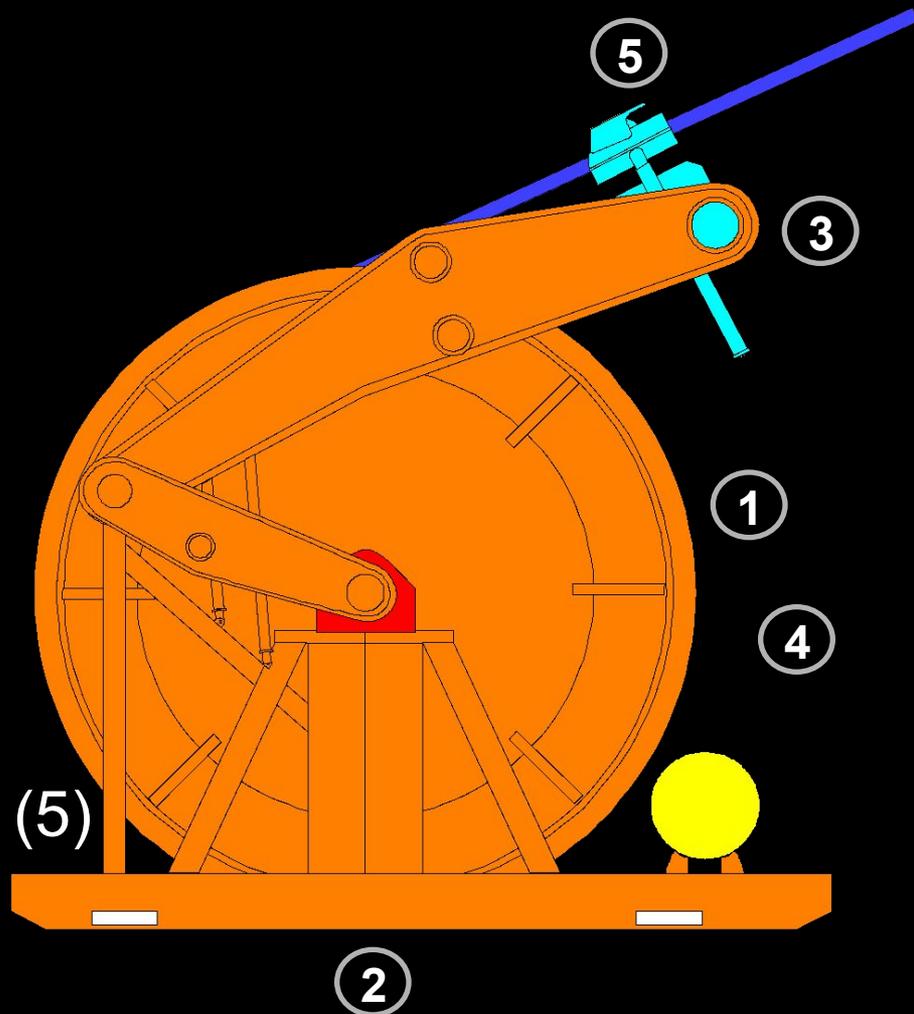
Электрический счетчик,  
смонтированный на  
инжекторной головке

Стандартный измеритель глубины (HR 480)

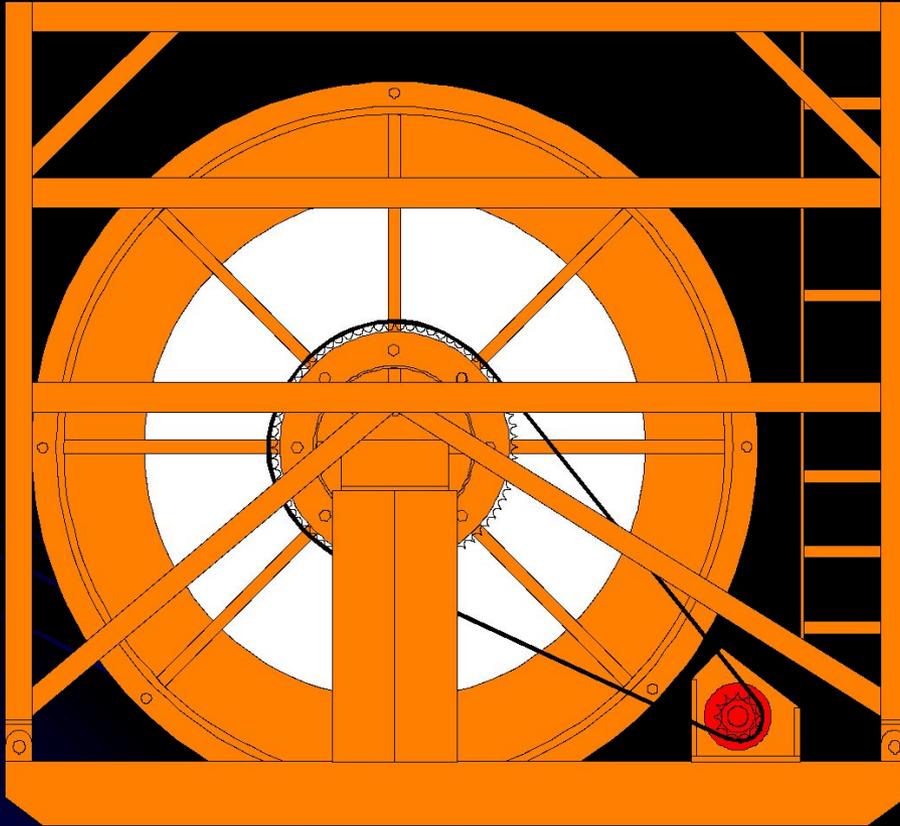
# Главные компоненты катушки ГТ

Стандартные узлы:

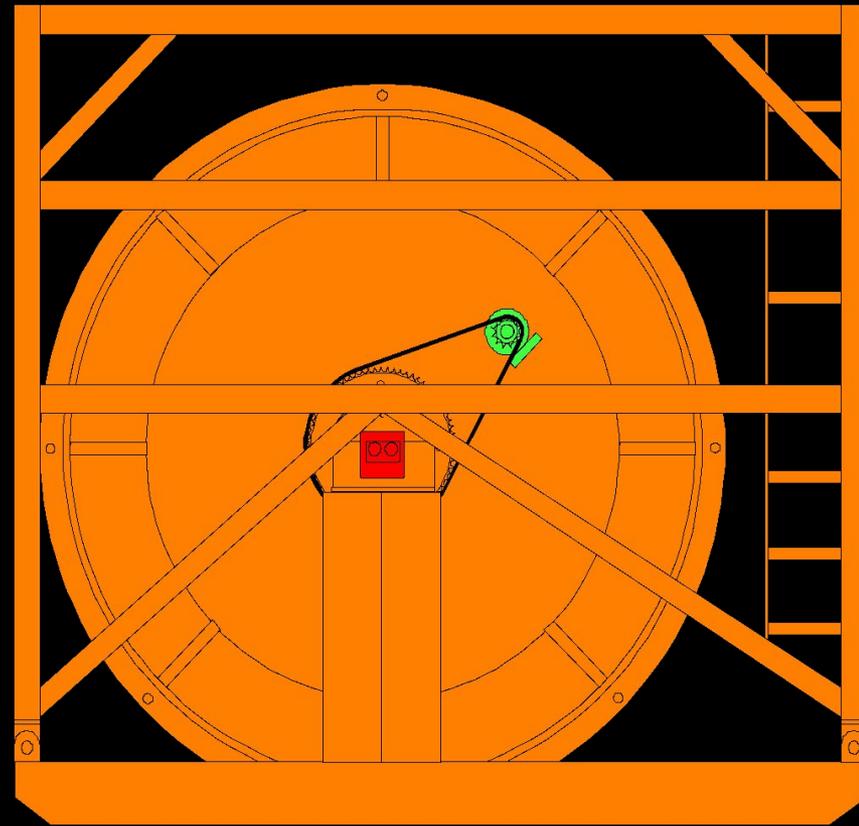
- Катушечный барабан (1)
- Привод катушки (2)
- Механизм послойной намотки трубы (3)
- Вертлюг и манифольд
- Лубрикатор (4)
- Счетчик глубины спуска
- и измеритель состояния ГНКТ (5)



# Привод катушечных барабанов и тормозная система



**Катушка на спицах**  
**Напольный мотор/тормоза**



**Тарельчатая катушка**  
**с осевым мотором и тормозом**

# Привод катушечных барабанов и тормозная система

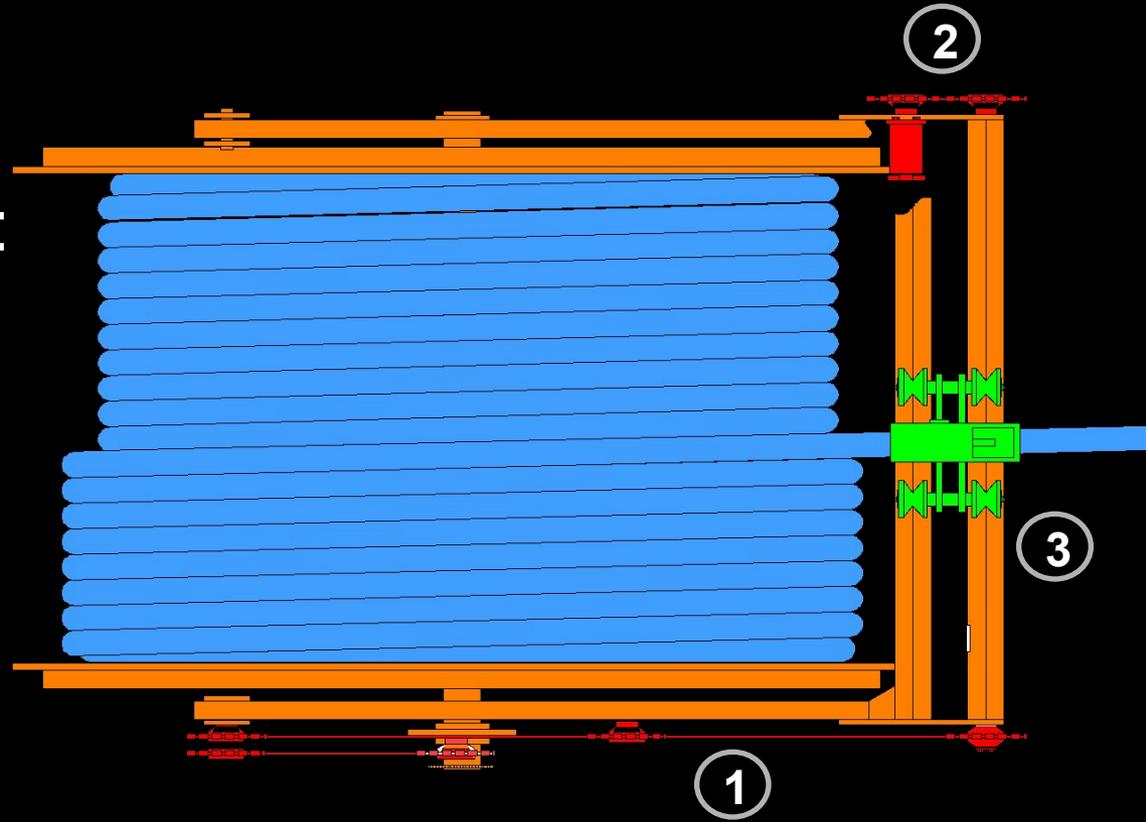
Особенности работы с приводом катушки:

- выбор направления вращения - всегда в положении "из скважины";
- создание усилия, препятствующего разматыванию ГНКТ;
- предотвращение провисания ГНКТ между катушкой и направляющим сектором;
- (противо-)давление в системе привода регулируется оператором и зависит от:
  - количества ГНКТ на барабане (плеча);
  - веса намотанной ГНКТ (с учетом веса жидкости и кабеля);
  - расстояния от катушки до устья скважины и инжекторной ГОЛОВКИ.

# Система послойной намотки

## Компоненты системы:

- Цепной привод (1)
- Motor трубомотки (2)
- Каретка намотки (3)

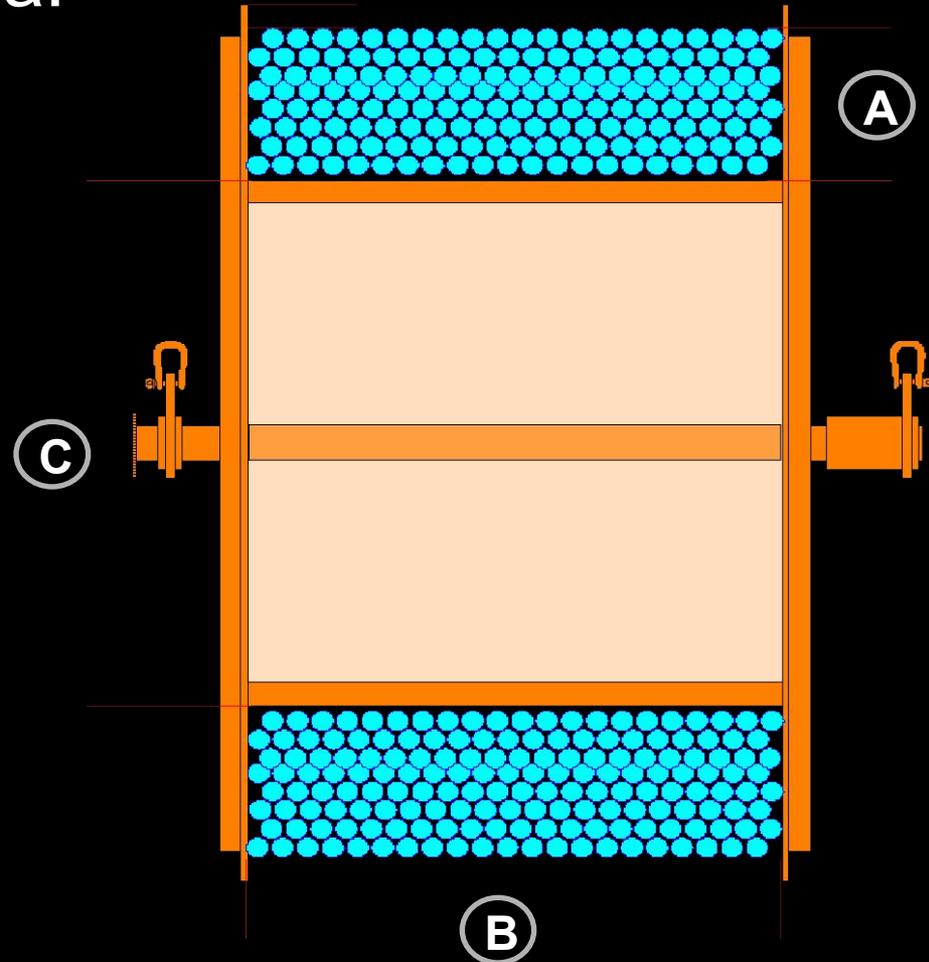


# Вместительность катушечного барабана

Намотка ГТ

Вместительность барабана:

- $L = (A + C) * A * B * K$
- Где:
- $L$  = Вместительность (ft)
- $A$  = Высота намотки трубы (in.)
- $B$  = Ширина барабана (in.)
- $C$  = Диаметр барабана (in.)
- $K$  = Константы (зависят от диаметра ГТ)
  - $1-1/4 = 0.168$
  - $1-1/2 = 0.116$
  - $1-3/4 = 0.086$
  - $2 = 0.066$
  - $2-3/8 = 0.046$



# Спецификации катушек ГТ

## Модель катушки/Конфигурация

1015 2015 3015 3020 4122

### Размеры барабана

Диаметр барабана (in.) 60 76 84 84 96

Диаметр фланцев 100 119 135 148 168

Ширина барабана 60 70 70 70 82

Вн.диам. вертлюга (in.) 1.5 1.5 1.5 1.5 2.0

### Размеры катушки с базой

Длина (in.) 118 148 164 177 194

Ширина (in.) 88 98 98 98 112

Высота (in.) 102 122 138 151 171

Вес с пустым барабаном (lbm) 7,000 11,300 12,740 16,000 20,800

Макс.подъёмный вес (lbm) 50,000 50,000 68,000 75,000 115,000

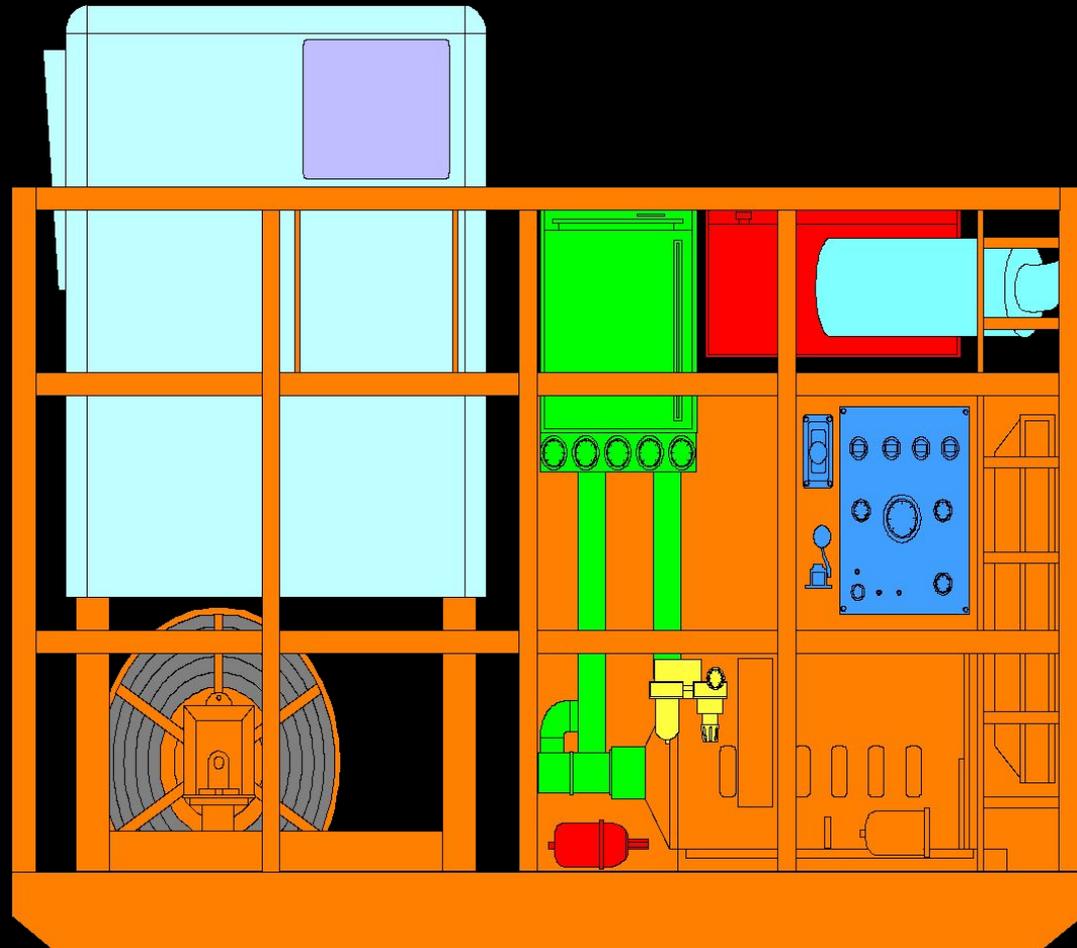
# Катушки ГНКТ - модели и характеристики

Модель катушечного механизма/Конфигурация

- Размер труб **1015 2015 3015 3020 4122**
- **1-1/4-in.** 15,000 22,500 25,000 25,000 25,000
- **1-1/2-in.** 10,000 15,100 22,000 25,000 25,000
- **1-3/4-in.** N/A 11,200 15,000 20,000 25,000
- **2-in.** N/A 8,500 11,000 15,000 22,500
- **2-3/8-in.** N/A N/A N/A N/A 15,300

# Силовая установка – Главные компоненты

- Двигатель
- Гидронасосы
- Клапана, регулирующие давление в контурах
- Емкость для гидравлического масла
- Фильтры высокого и низкого давления
- Гидравлическое масло
- Теплообменник и термостатический клапан
- Аккумуляторы



# Силовая установка / Кабина управления

Основные функции силовой установки/кабины управления:

- Обеспечение требуемой гидравлической и пневматической мощности для работы УГТ (двигатель, гидронасосы, компрессор);
- Управление и контроль гидро- и пневмо- систем (системы управления и предохранительных клапанов);
- Гидроэнерго аккумулятор для противо-выбросового оборудования (превентор,стриппер);
- Возможность управления и слежения за всеми системами с одного операторского места (панель управления);
- Обеспечение операционными данными для слежения за операциями и внесения изменений в параметры самих операций.

# Кабина управления – Главные компоненты

Кабина управления содержит все приборы и переключатели для того, чтобы весь процесс работ с ГНКТ контролировался оператором централизованно, с одного рабочего места.

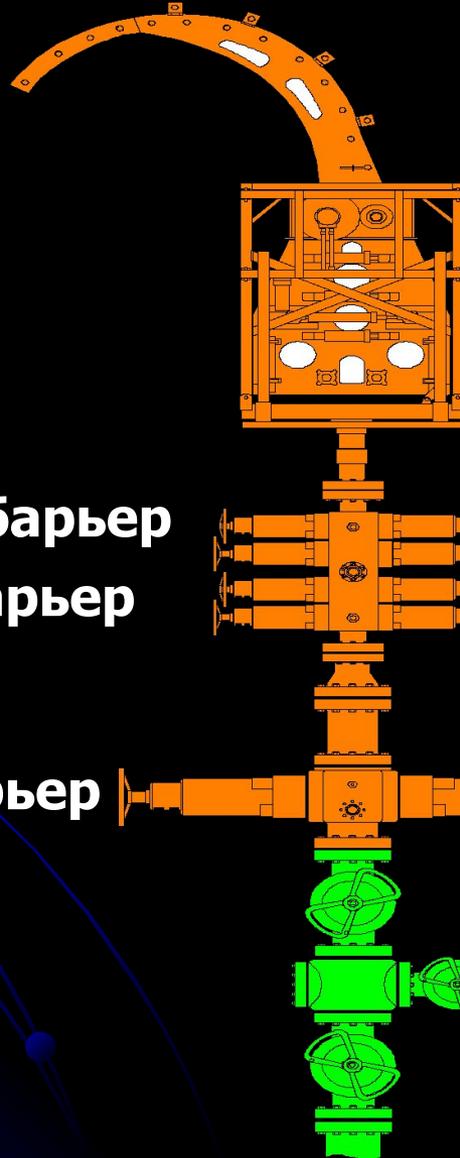
- Инжекторная Головка (натяжение цепей, прижим блоков, направление движения и тяговое усилие)
- Катушка (давление натяжения, намоточное устройство, тормоз)
- Двигатель (обороты, запуск\выключение)
- Противо-выбросовое оборудование (закрытие - открытие)
- Датчики и манометры
- Система аварийной подачи гидравлической энергии
- Электронное оборудование для слежения за параметрами работ

# ПВО

Оборудование контроля устьевого давления, имеющееся на установке ГТ, предназначенной для выполнения обычных операций, включает:

- Стриппер
  - обычно устанавливается на инжекторную головку
- Противовыбросовый превентор (ПВП)
  - наиболее распространенный в четырех-плашечном исполнении
- Стояк, лубрикатор
  - тип выбирается в зависимости от вида операций с ГНКТ
- Вспомогательное оборудование
  - переходники на устьевую арматуру, тройник, линия глушения скважины
- Обратный клапан на компоновке забойных инструментов
  - предотвращение обратного течения жидкостей из скважины

# Контроль давления / Принцип барьеров



Инжекторная  
головка

Стриппер

Первичный барьер  
Вторичный барьер

Четырех-плашечный ПВП

Третичный барьер

Режущий ПВП

Лубрикаторная задвижка  
на фонтанной арматуре

# Контроль давления / Принцип барьеров

Первичный Барьер

**Оборудование, которое обеспечивает контроль устьевого давления при обычных условиях работы**

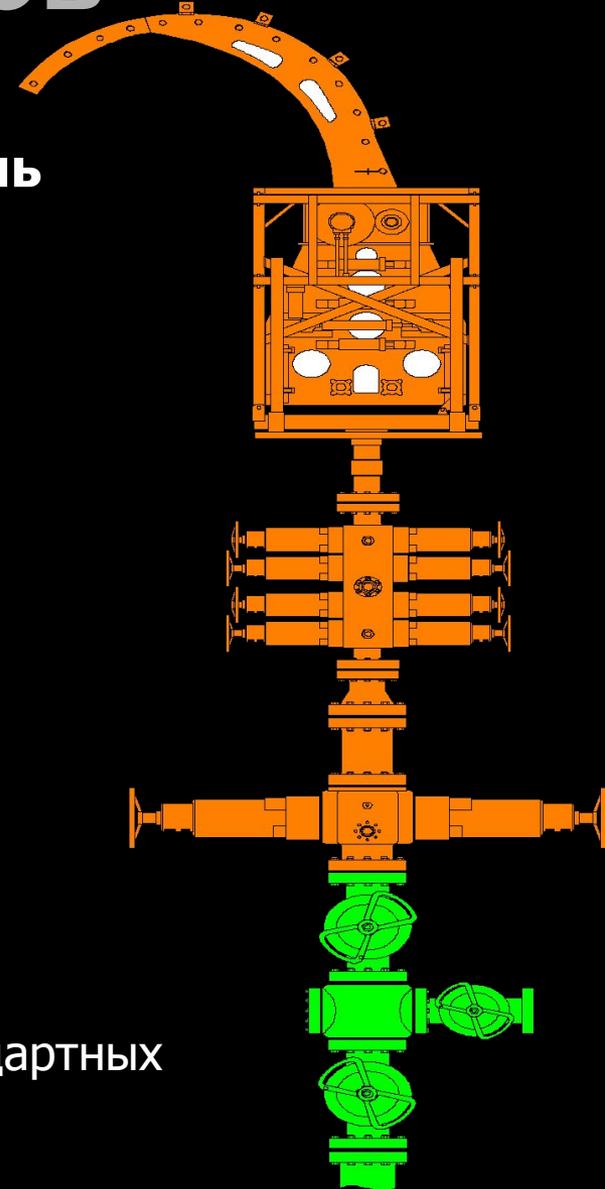
Вторичный Барьер

**предназначен для создания дополнительной защиты от нефте- и газопроявлений в случае выхода из строя и\или необходимости замены элементов Первичного Барьера**

Третичный Барьер

**служит для аварийной герметизации устья скважины в непредвиденных ситуациях**

**ПРАВИЛО ШЛЮМБЕРЖЕ: МИНИМУМ 2 БАРЬЕРА для Стандартных операций (0-210 атм)**



# Назначение стриппера

Применение стриппера служит выполнению главным образом следующих задач:

- Установление первичного динамического барьера от сважинных жидкостей и давления
- Обеспечение надежной герметизации во всем диапазоне допустимых давлений, температур и применяемых жидкостей
- Выдерживать и передавать вес инжекторной головки на фонтанную арматуру
- Поддерживание трубы между инжекторной головкой и звеньями уплотнительного элемента стриппера

Возможности конструкции:

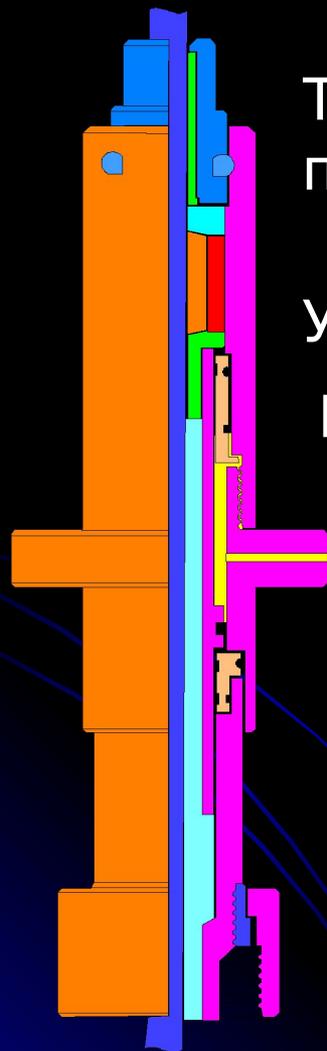
- Обслуживание (замена уплотнительных элементов) без извлечения гибкой трубы
- Регулирование/приведение в действие первичных уплотнительных элементов без помощи силового агрегата УГТ
- Отверстие для впрыска ингибитора

# Конфигурации стриппера

Существуют четыре основных конфигурации стриппера:

- Простая
- С боковой дверцей
- Тандемная
- Радиальная

# Компоненты Стриппера простой конфигурации



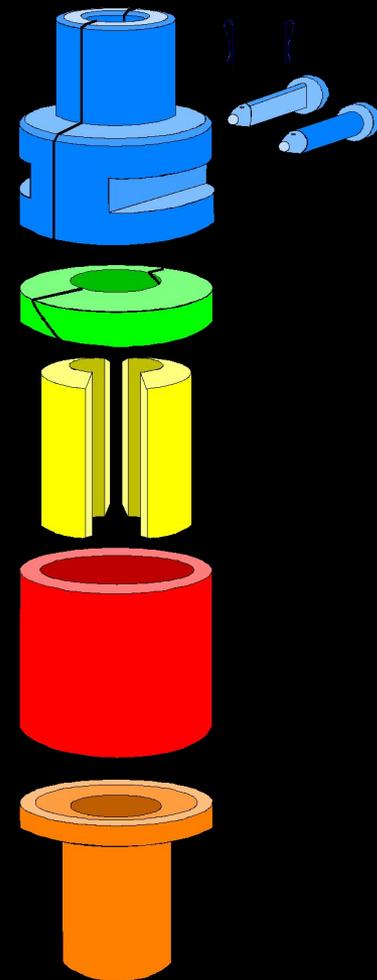
Трубная подвеска/верхний проход

Уплотнительный элемент

Гидросистема

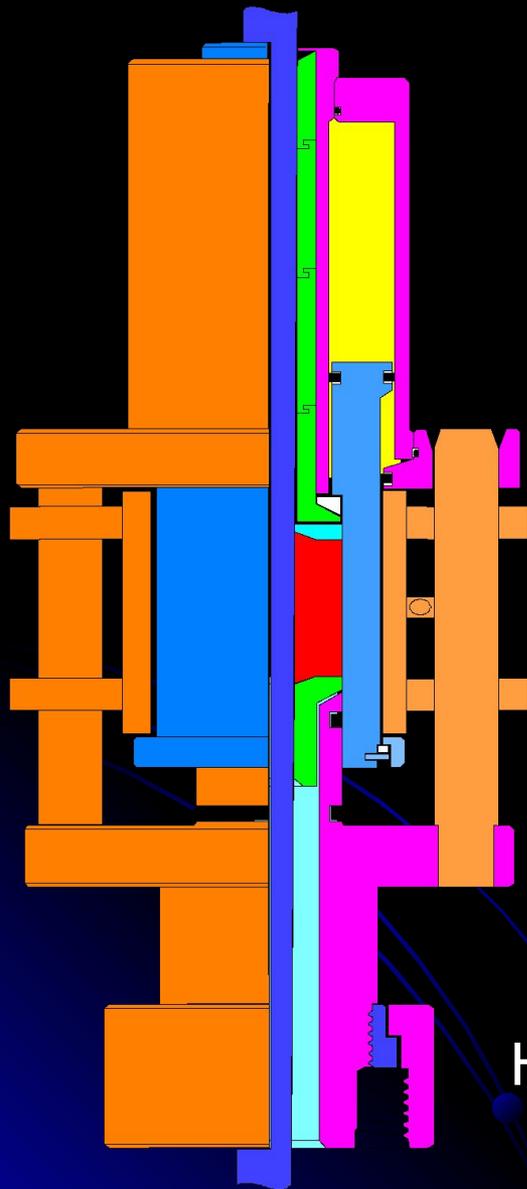
Монтажный фланец

Нижнее соединение



Типичная уплотняющая компоновка

# Компоненты Стриппера с боковой дверцей

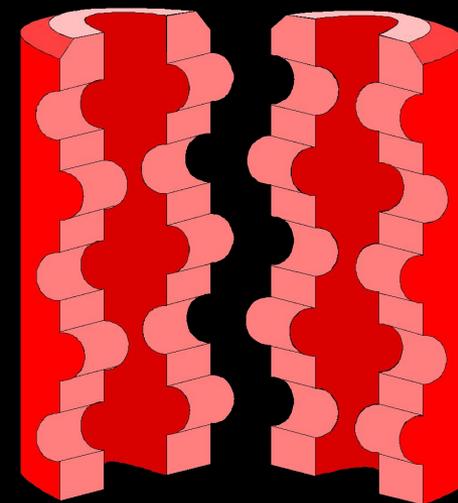


Трубная подвеска

Система гидравлического привода

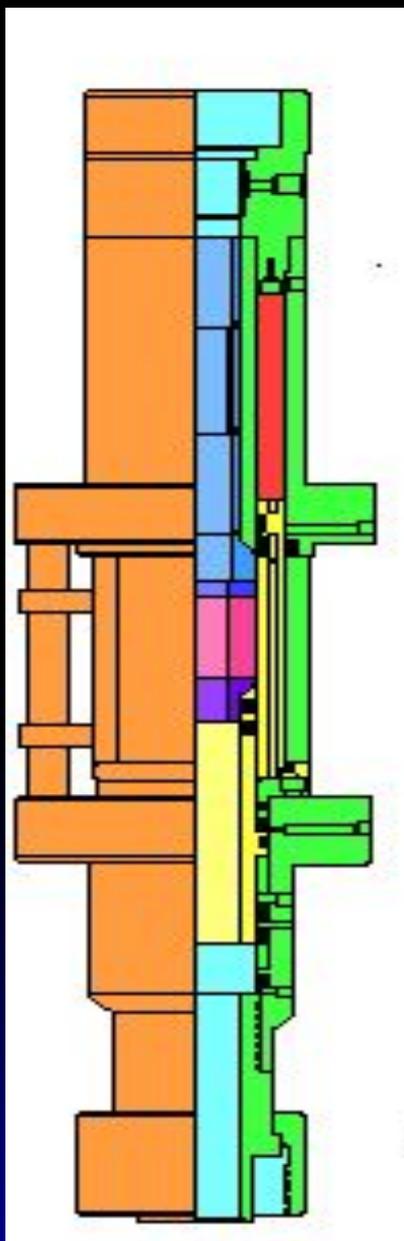
Проходное окно – с предохранительным замком, уплотнительным элементом и опорным уплотнением

Нижнее соединение (фланец по выбору)



Промежуточные уплотнительные вставки стриппера

# Компоненты тандемного Стриппера

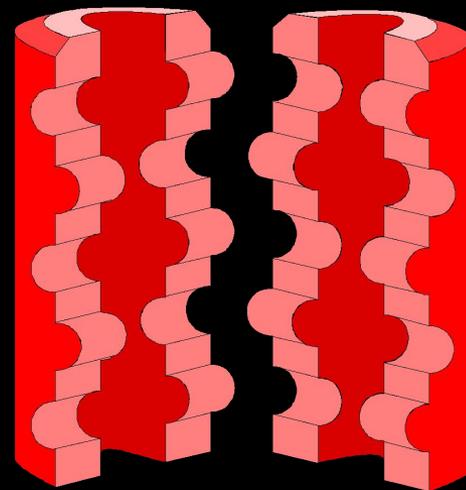


Верхнее соединение

Направляющий узел и система открывания дверцы

Проходное окно – с предохранительным замком, уплотнительным элементом и опорным уплотнением  
Система гидравлического привода

Нижнее соединение (под ПВП или лубрикатор)



Промежуточные уплотнительные вставки стриппера



# Функции ПВП

ПВП, установленному на УГТ, необходимо выполнять следующие функции:

- Создавать вторичный барьер для скважинного давления и жидкостей, находящихся в скважине (трубные плашки и срезные плашки)
- Удерживать колонну ГНКТ на весу в случае аварии (клиновые плашки)
- Срезать колонну ГТ при необходимости (срезные плашки)
- Обеспечить проход жидкостей в скважину (отверстие для глушения) и измерение давления (канал для датчика давления)
- Выдерживать нагрузки, создаваемые на оборудование УГТ, при рассчитанном рабочем давлении скважины

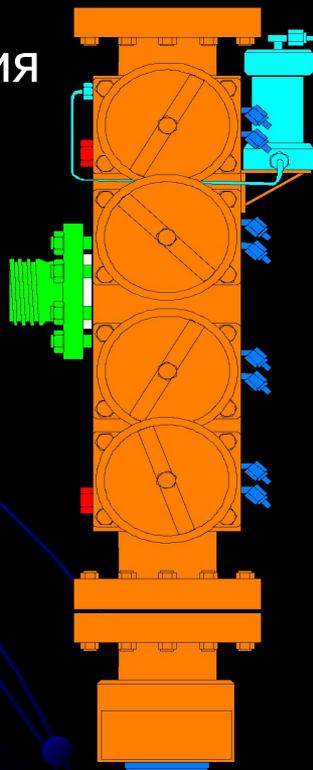
# Четырехплашечный ПВП

Верхний фланец / Соединительный адаптер

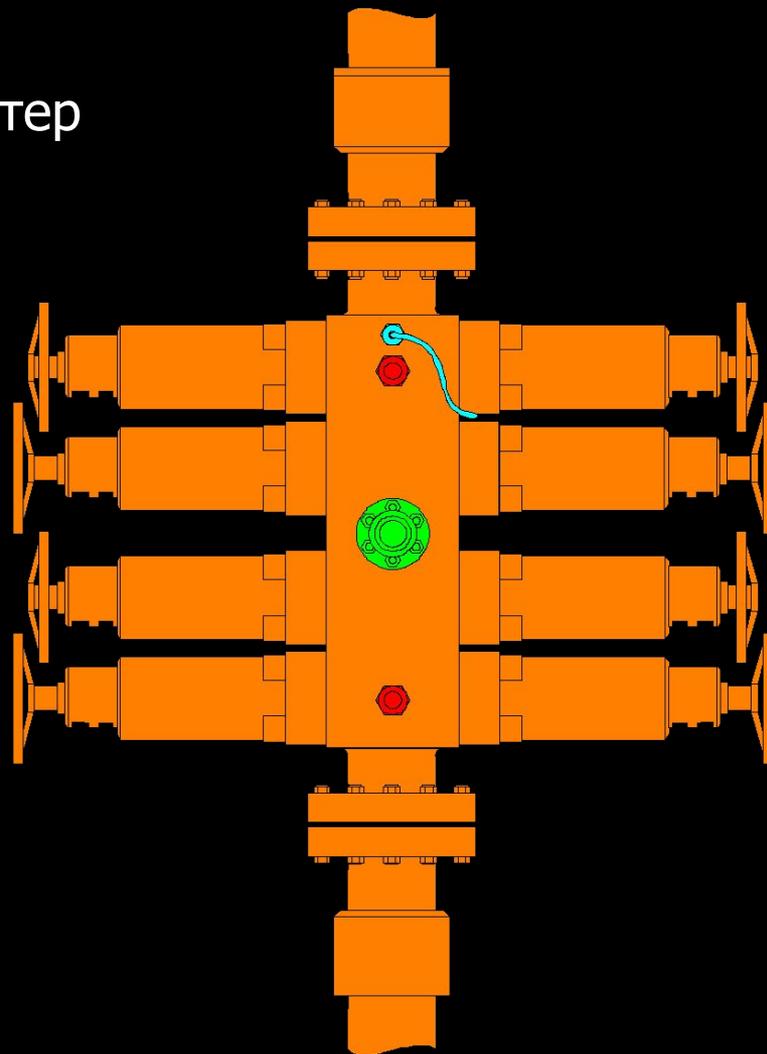
Гнездо для датчика давления  
Уравнительный клапан

Гнездо линии глушения

Уравнительный клапан

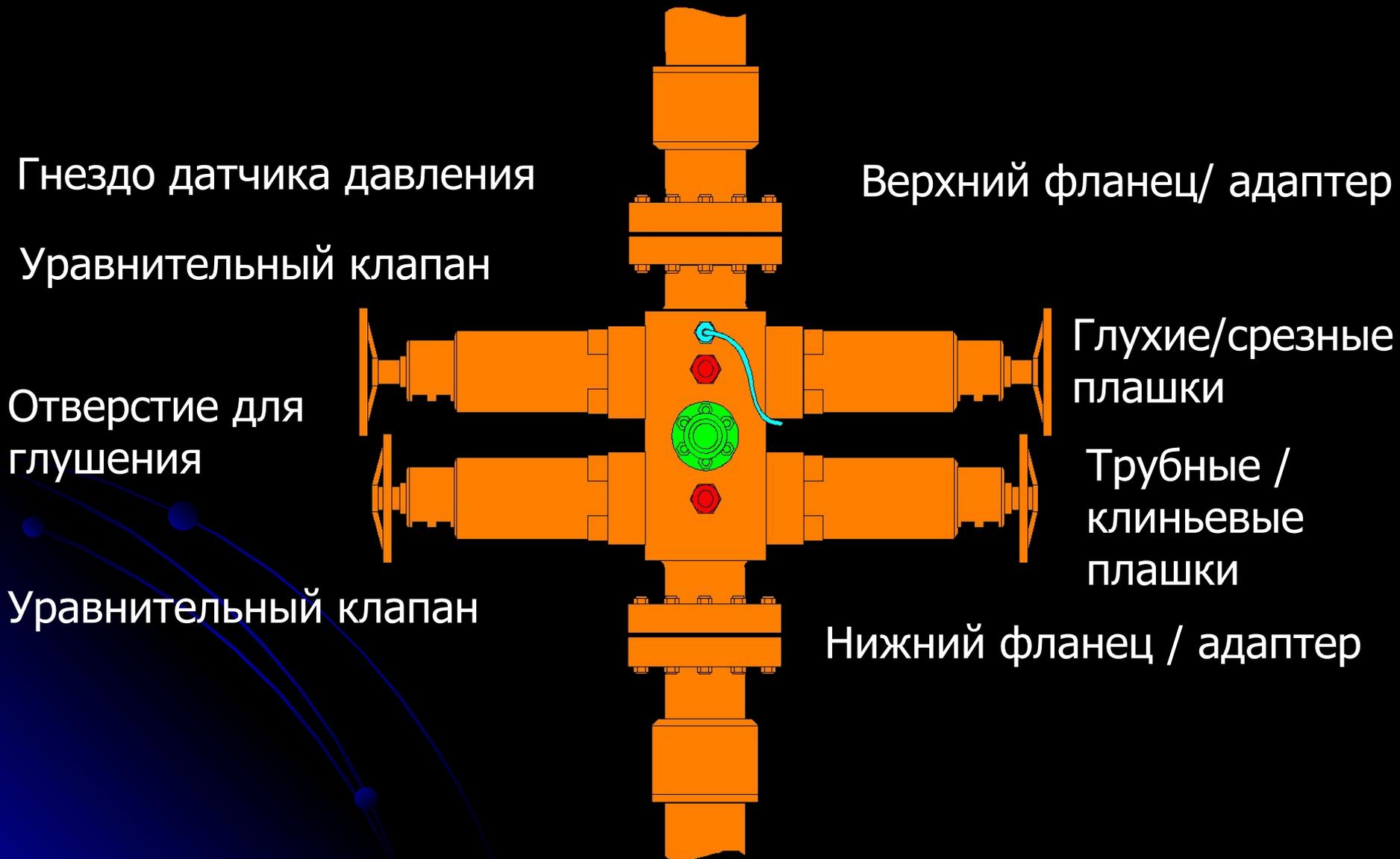


Глухие  
плашки  
Срезные  
плашки  
Клиновые  
плашки  
Трубные  
плашки

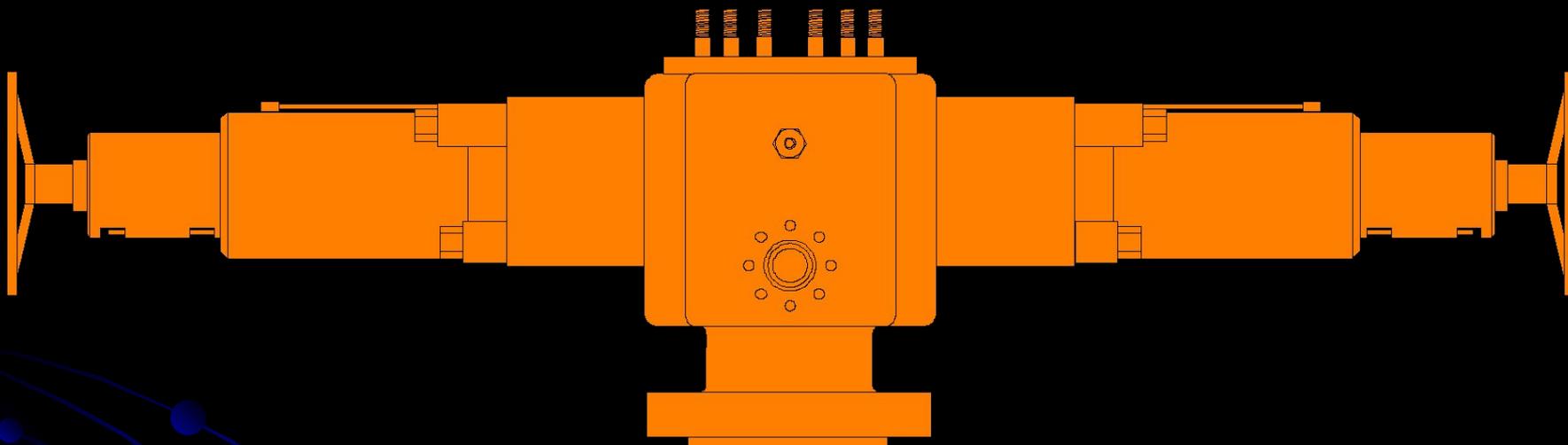


Нижнее соединение / адаптер

# Комбинированный ПВП



# Превентор-отсекатель



Принципиальное устройство ПВП отсекателя

# ПВП отсекаТЕЛЬ

## Назначение

- Третичный барьер для скважинных жидкостей и давления
- Предохранительное устройство дистанционного действия (приводится в действие из укрытия)

## Конструктивные особенности

- Независимая система приведения в действия
- Высокая срезная мощность