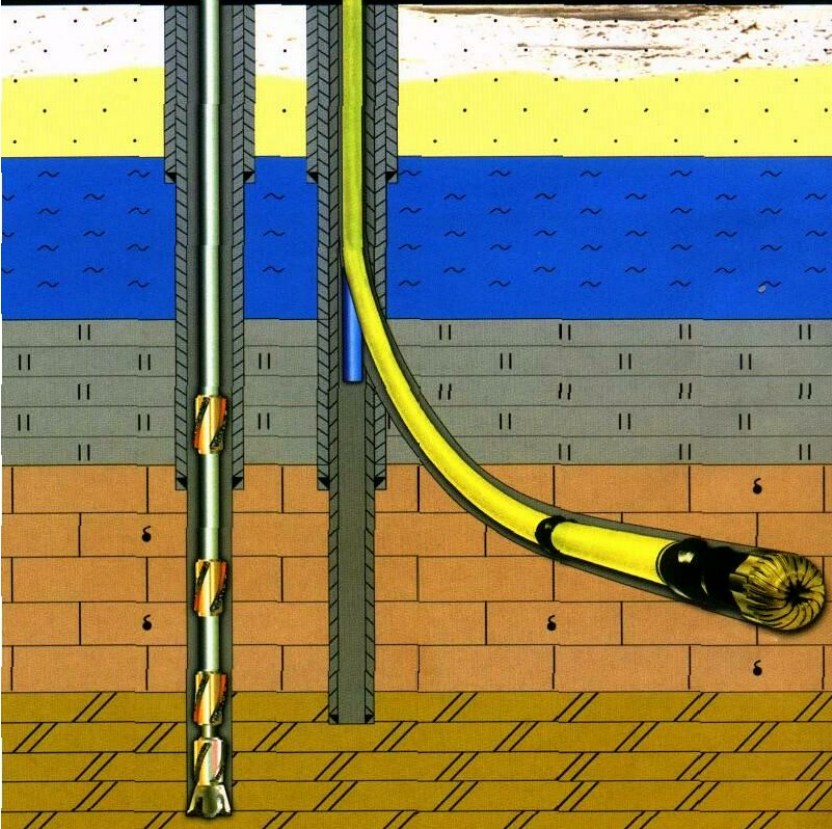


ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН



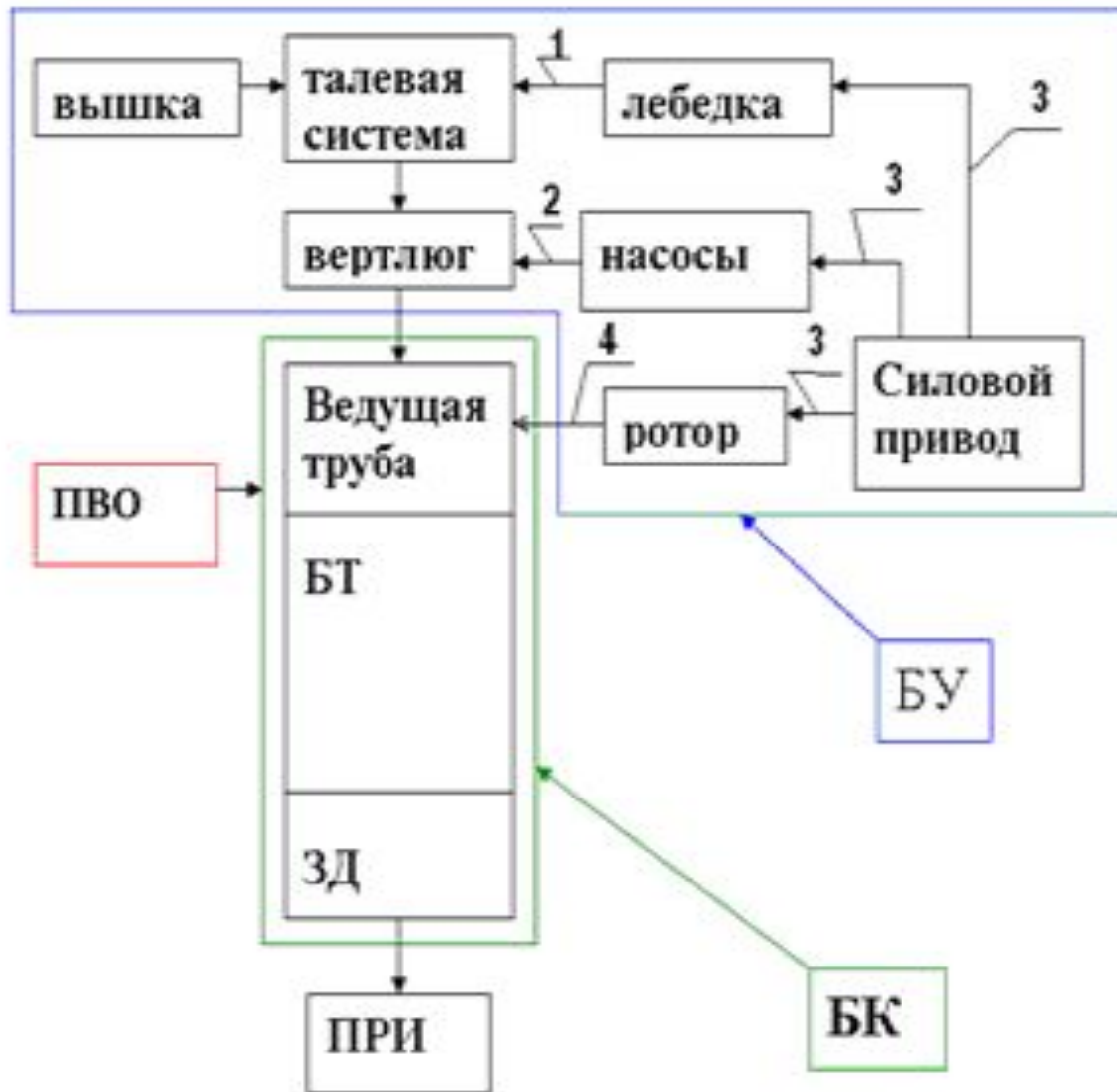
СТРОИТЕЛЬСТВО СКВАЖИНЫ

Весь цикл работ, связанный с изготовлением скважины называется ***строительством скважины*** и подразделяется на следующие этапы:

- Транспортные работы по доставке БУ и другого оборудования и материалов, необходимых для строительства скважины
- Подготовка площадки и монтаж оборудования на месте бурения
- Бурение скважины
- Крепление скважины
- Перфорация скважины в зоне продуктивного пласта
- Освоение скважины
- Демонтаж оборудования

ВРАЩАТЕЛЬНОЕ БУРЕНИЕ

структурная схема



БУ – буровая установка
БК – бурильная колонна
ПВО – противовыбросовое оборудование

БТ – бурильные трубы
ЗД – забойный двигатель

ПРИ –
породоразрушающий инструмент

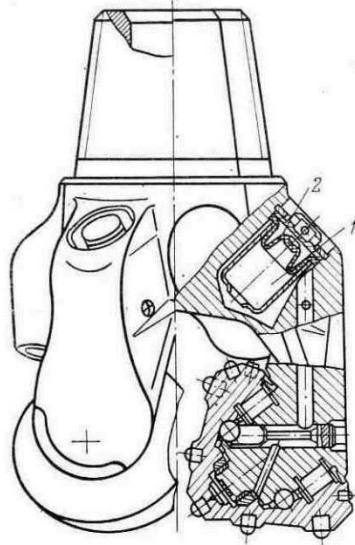
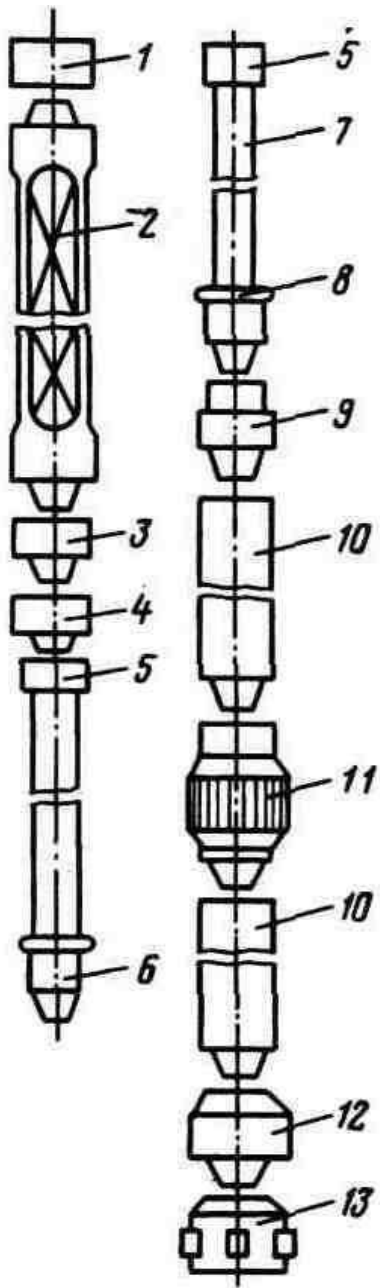
1 – талевый канат

2 – трубопровод

3 – трансмиссия

4 – захват

Состав и компоновка бурильной колонны



НАЗНАЧЕНИЕ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТА

Ротор – передает вращение поступательно движущейся бурильной колонне

Вертлюг подвешен на крюке, удерживает колонну БТ в процессе бурения и подает промывочную жидкость во вращающуюся БК

Насосы обеспечивают прокачку промывочной жидкости требуемого объема под необходимым давлением

Лебедка создает необходимые усилия для подъема и спуска БК и обеспечивает подачу БК в процессе бурения

Талевая система уменьшает усилия в канате и преобразует вращательное движение барабана лебедки в возвратно-поступательное движение крюка

Вышка предназначена для ускорения процессов подъема и спуска БК, позволяя поднимать и спускать сразу несколько труб вместе (т.н. свечи труб)

Силовой привод осуществляет передачу энергии к исполнительным механизмам с помощью трансмиссии (передачи)

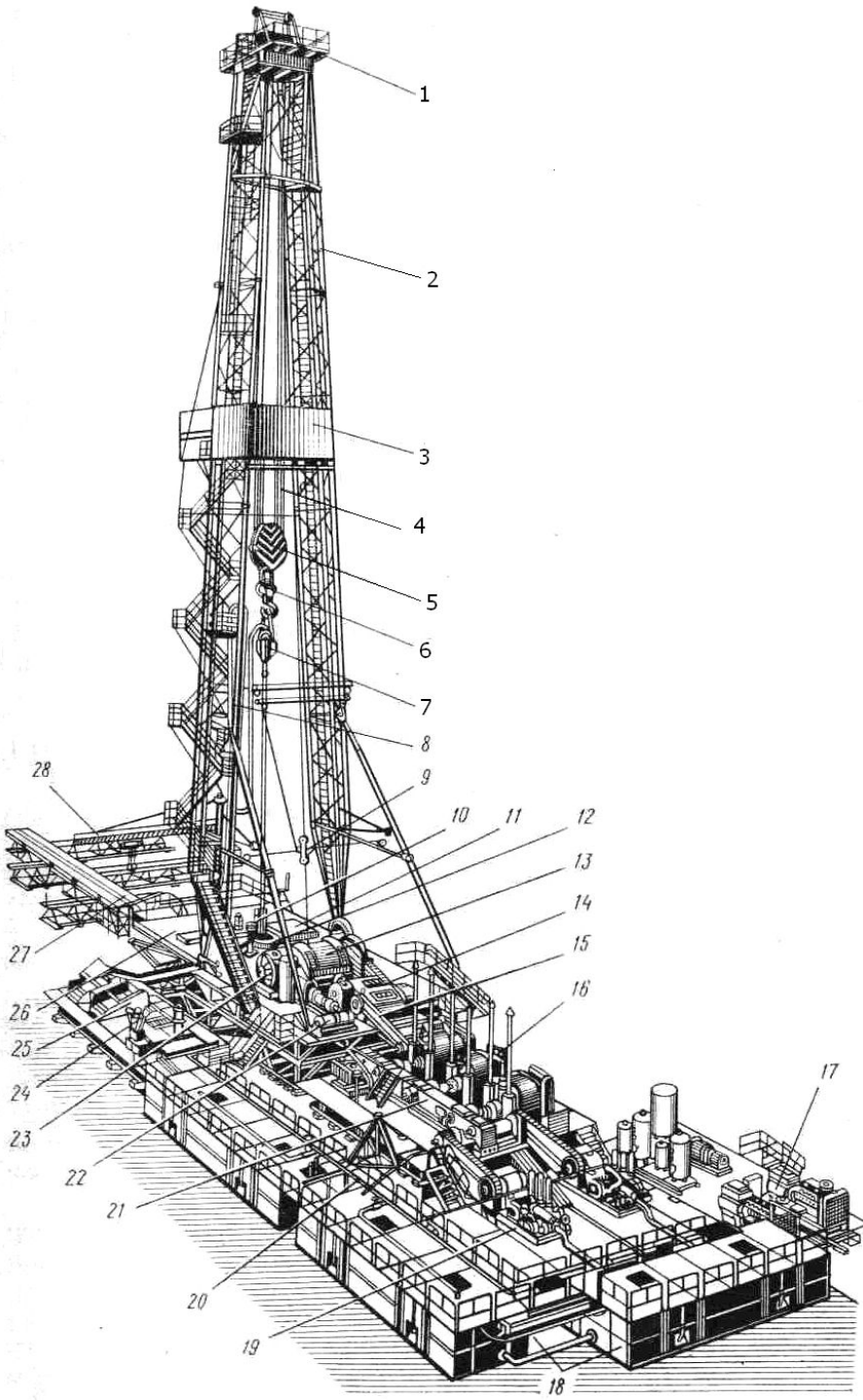
ПВО обеспечивает эксплуатацию при возникновении аварийных ситуаций в скважине (фонтанирование скважины)

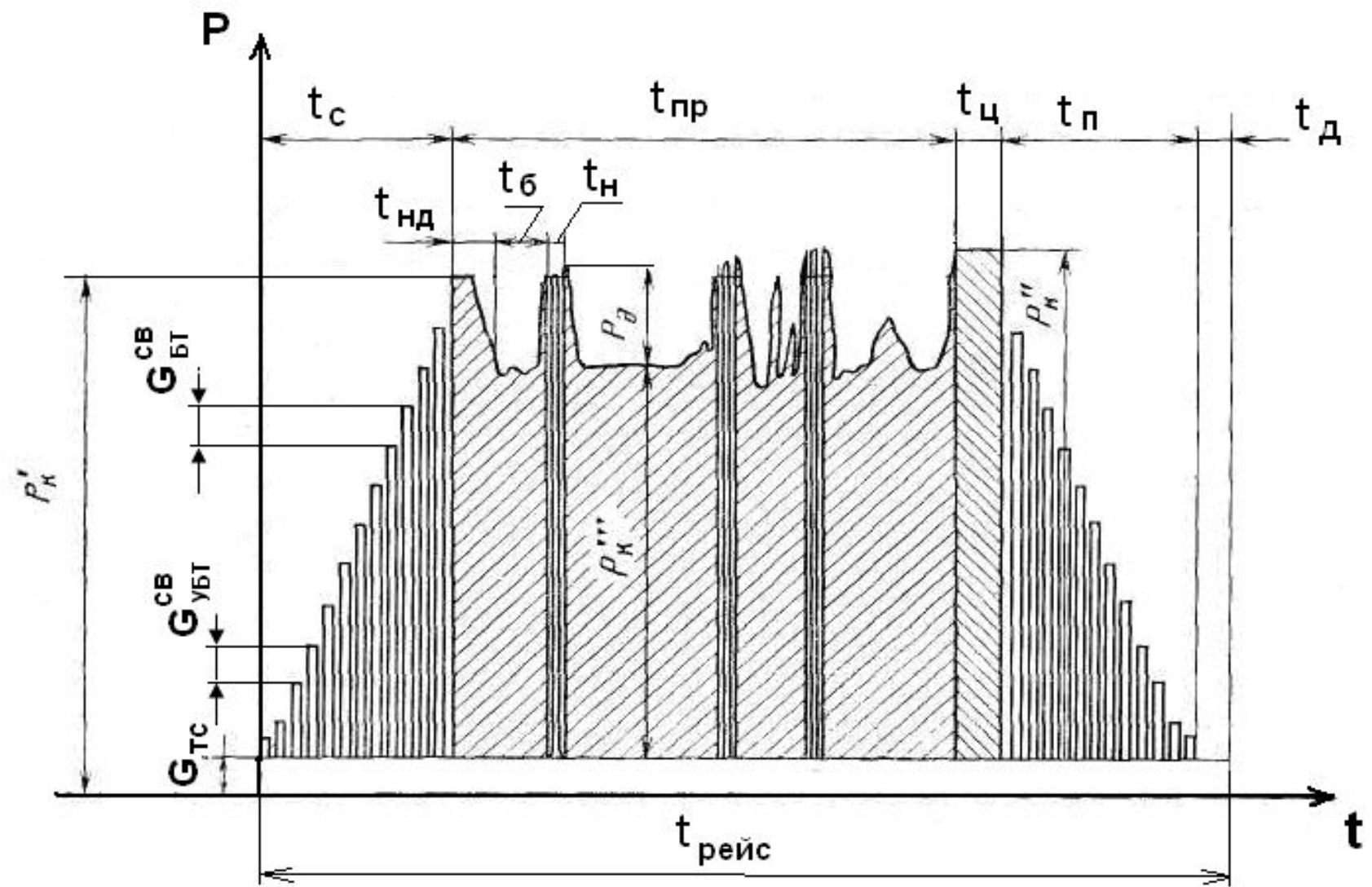
ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- **Буровые сооружения**, предназначенные для размещения узлов и механизмов
- **Органы монтажа и демонтажа**, позволяющие осуществлять механизацию операций монтажа буровой установки
- **Транспортная база**, предусматривающая возможность транспортирования как установки в целом, так и ее отдельных блоков-модулей
- **Система жизнеобеспечения**, предназначенная для создания безопасных, комфортных условий труда
- **Органы информации** представлены информационно-измерительной системой контроля процесса бурения и работы механизмов буровой установки, включающей датчики и средства отображения информации.

Состав и компоновка буровой установки

1-кронблок; 2-вышка; 3 – балкон верхового; 4 - талевый канат; 5 - талевый блок; 6-крюк; 7 - вертлюг; 8-буровой рукав; 9 - успокоитель талевого каната; 10 - автоматический буровой ключ; 11 - подсвечник; 12-ротор; 13-лебедка; 14- коробка передач; 15 - наклонная передача; 16 - силовые агрегаты; 17 – компрессорная станция; 18 -циркуляционная система; 19- буровой насос; 20- манифольд; 21- суммирующий редуктор силовых агрегатов; 22-регулятор подачи долота; 23-гидродинамический тормоз; 24- гидроциклоны; 25-вибросито; 26- основание лебедочного блока; 27 - приемные мостки и стеллажи; 28- консольно-поворотный кран.





Рейс – совокупность операций от начала спуска колонны БТ до замены долота (ПРИ). Рейс включает следующие операции: спуск колонны БТ, постановку ПРИ на забой, бурение, наращивание колонны БТ, промывка (циркуляция) перед подъемом, подъем колонны БТ, замена ПРИ

$$t_{\text{рейс}} = t_c + t_{\text{пр}} + t_{\text{ц}} + t_{\text{п}} + t_{\text{д}}$$

где - $t_{\text{рейс}}$ – время проведения рейса,

t_c – время спуска БК,

$t_{\text{пр}}$ - время проходки, $t_{\text{ц}}$ - время промывки,

$t_{\text{п}}$ - время подъема БК, $t_{\text{д}}$ - время замены ПРИ

$$t_{\text{пр}} = \sum t_{\text{нд}} + \sum t_{\text{б}} + \sum t_{\text{н}}$$

где - $\sum t_{\text{нд}}$ – суммарное время постановки долота

на забой, $\sum t_{\text{б}}$ – суммарное время чистого

бурения, $\sum t_{\text{н}}$ - суммарное время наращивания

P'_k – нагрузка в начале рейса, P''_k - нагрузка в

конце рейса, P'''_k - нагрузка от колонны БТ в рейсе,

$P_{\text{д}}$ - нагрузка на долото, $G_{\text{тс}}$ - вес подвижных частей

талевого системы, $G^{\text{св}}_{\text{убт}}$ – вес свечи УБТ, $G^{\text{св}}_{\text{бт}}$ - вес

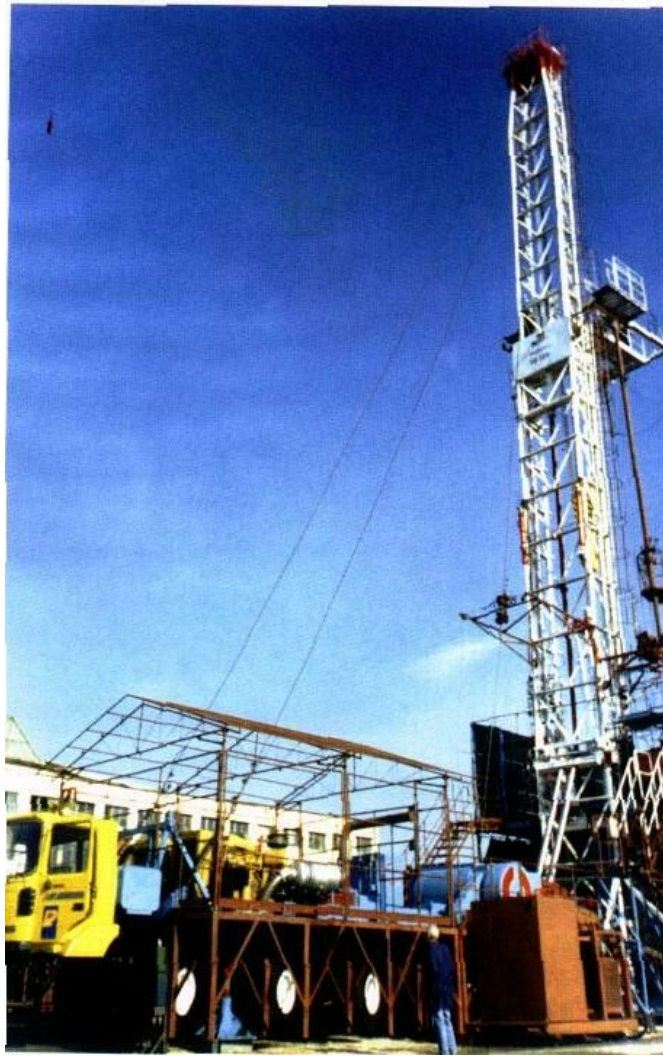
свечи БТ.

$$P'_k = \sum G^{\text{св}}_{\text{убт}} + \sum G^{\text{св}}_{\text{бт}}$$

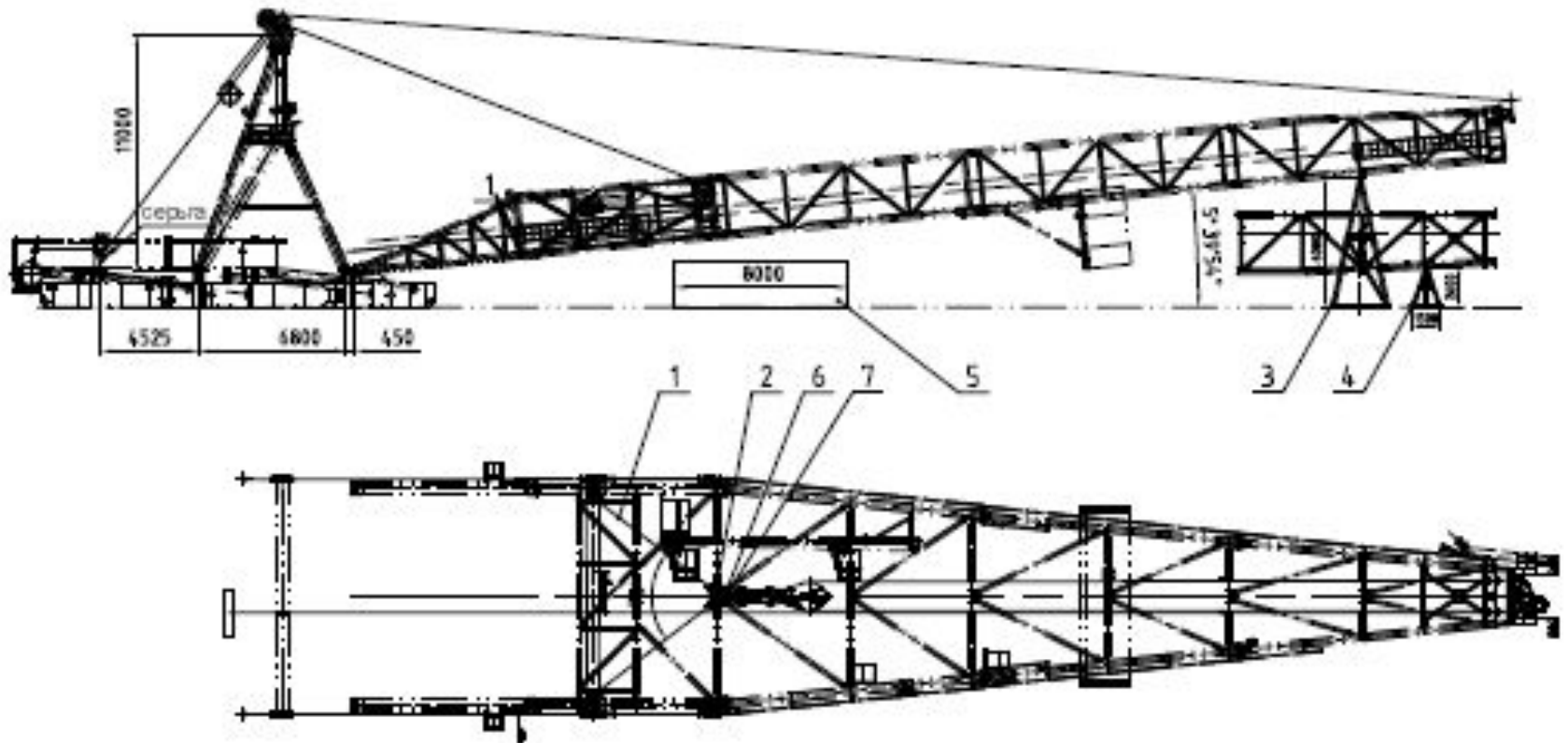
$P''_k = P'_k + G_{\text{бт}} * n$ где n – количество наращиваний.

Классификация БУ по конструктивным особенностям





ПОДЪЕМ БУРОВОЙ ВЫШКИ



Основание под вышку



ТЯЖЕЛОВОЗЫ



ТГП-70

Грузоподъемность – 70 т

Удельное давление на грунт, не более 0,25 МПа

Высота оси опорного гнезда от земли, 1450 мм

Скорость передвижения с грузом максимальная, 6 км/ч

Ход поршня гидродомкрата, мм, не менее 700



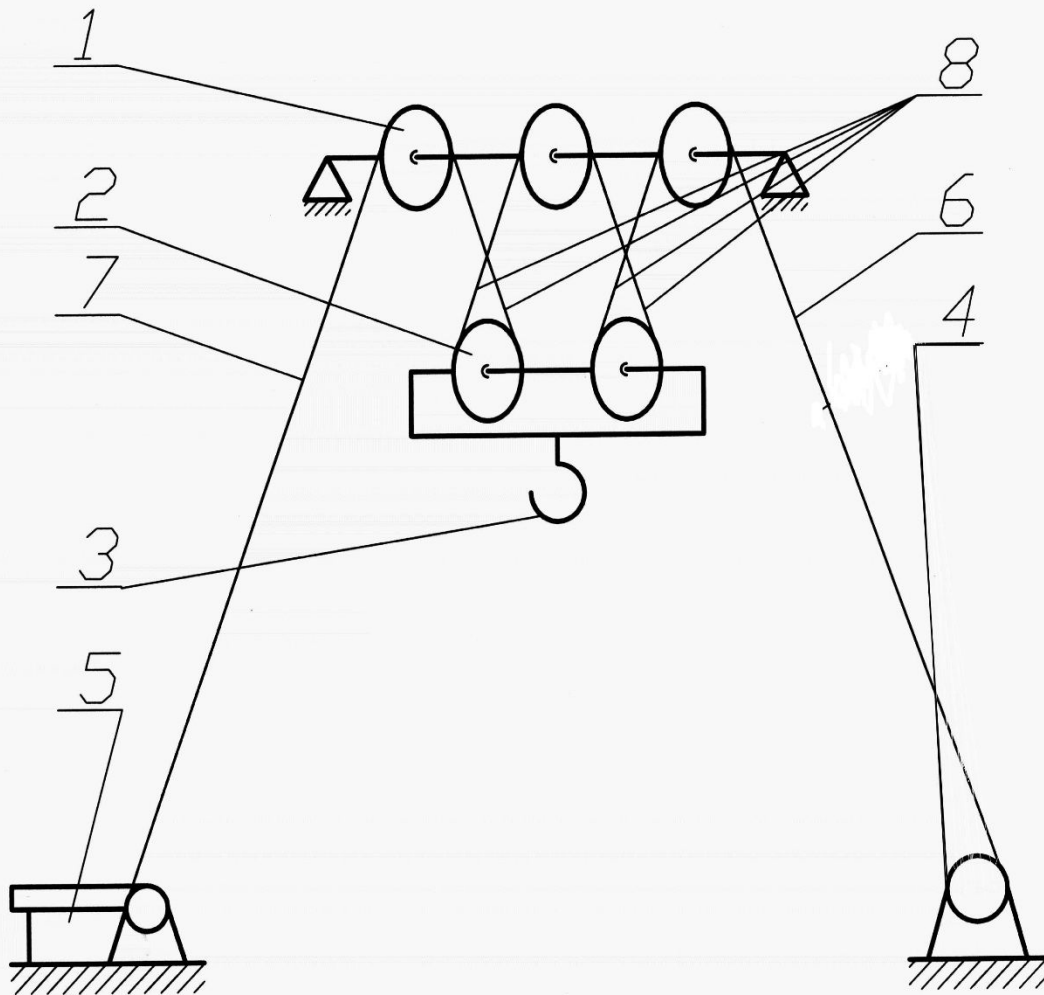
Т-60

Грузоподъемность – 60 т

Скорость передвижения с грузом максимальная, 8 км/ч

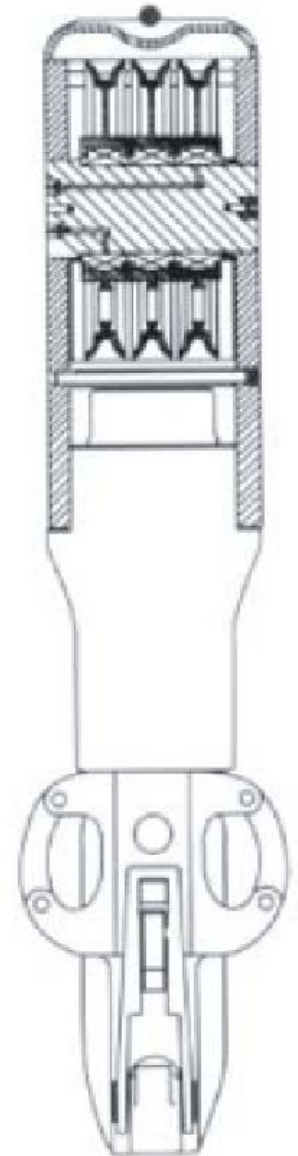
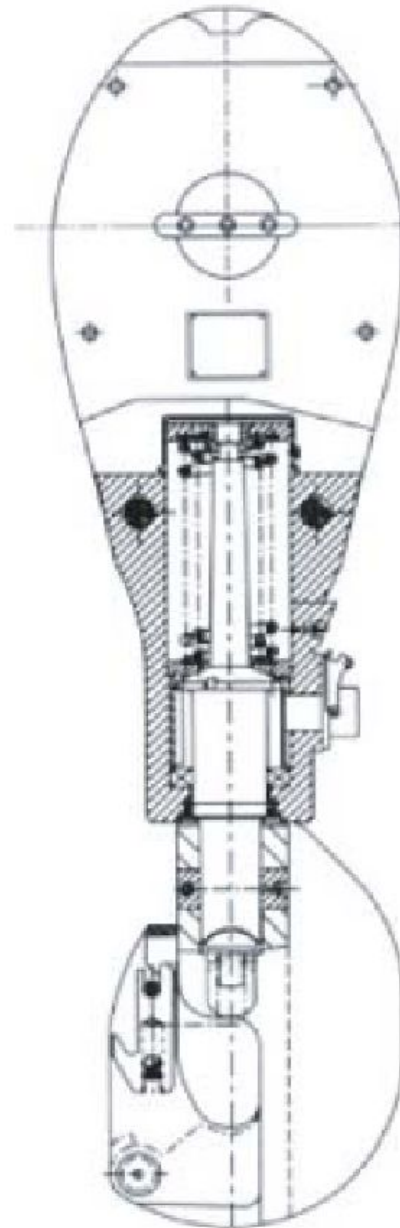
без груза - 30 км/ч

СПУСКО-ПОДЪЕМНЫЙ КОМПЛЕКС

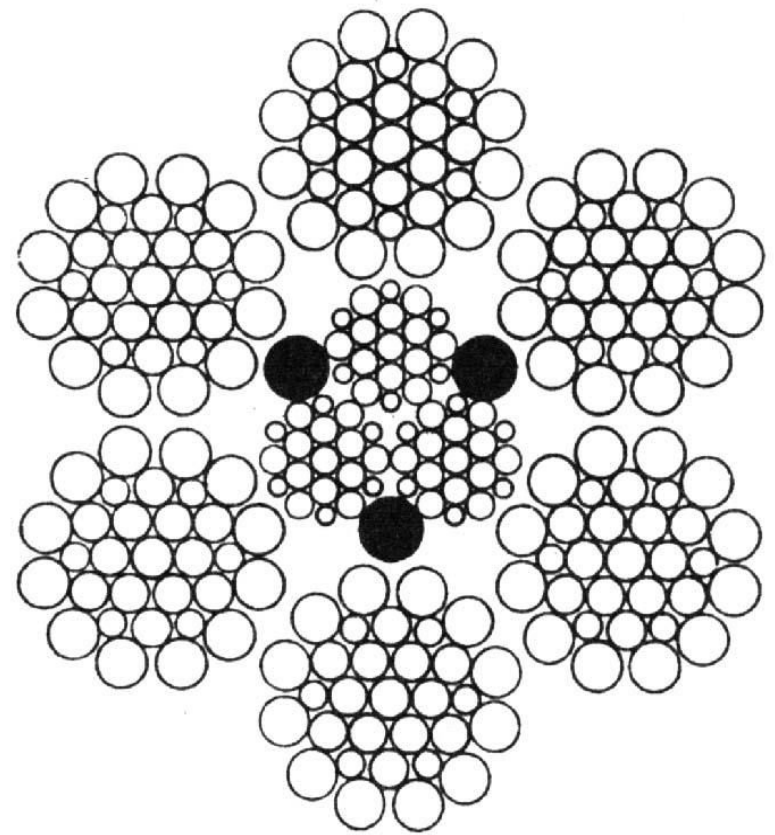
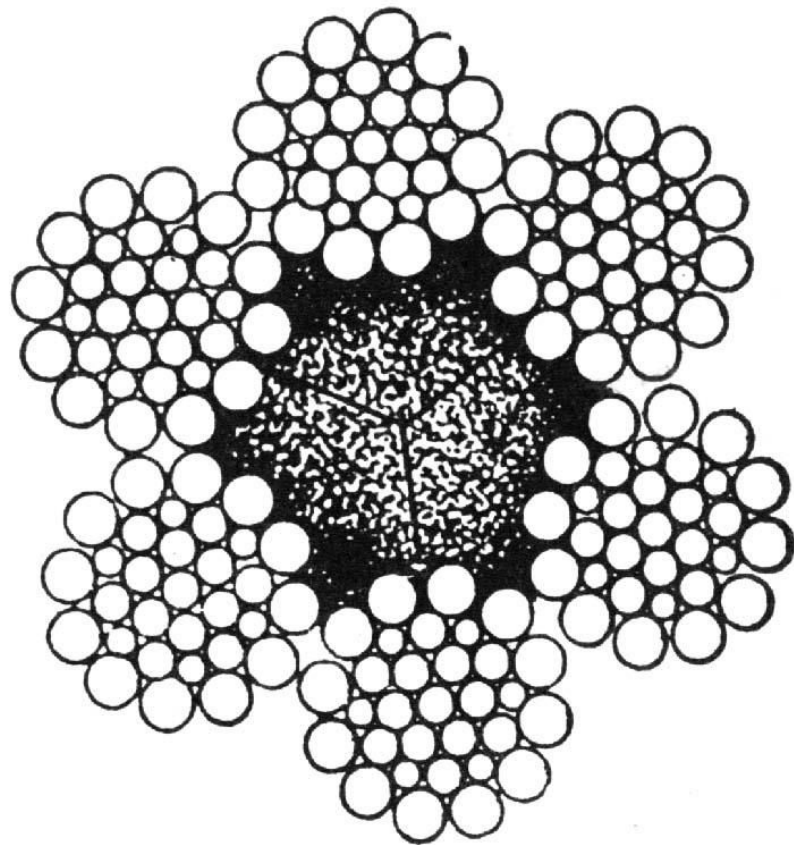


- 1** – кронблок
- 2** – талевый блок
- 3** – крюк
- 4** – лебедка
- 5** – механизм крепления неподвижной ветви каната
- 6** – ходовая ветвь
- 7** – неподвижная ветвь
- 8** – рабочие ветви

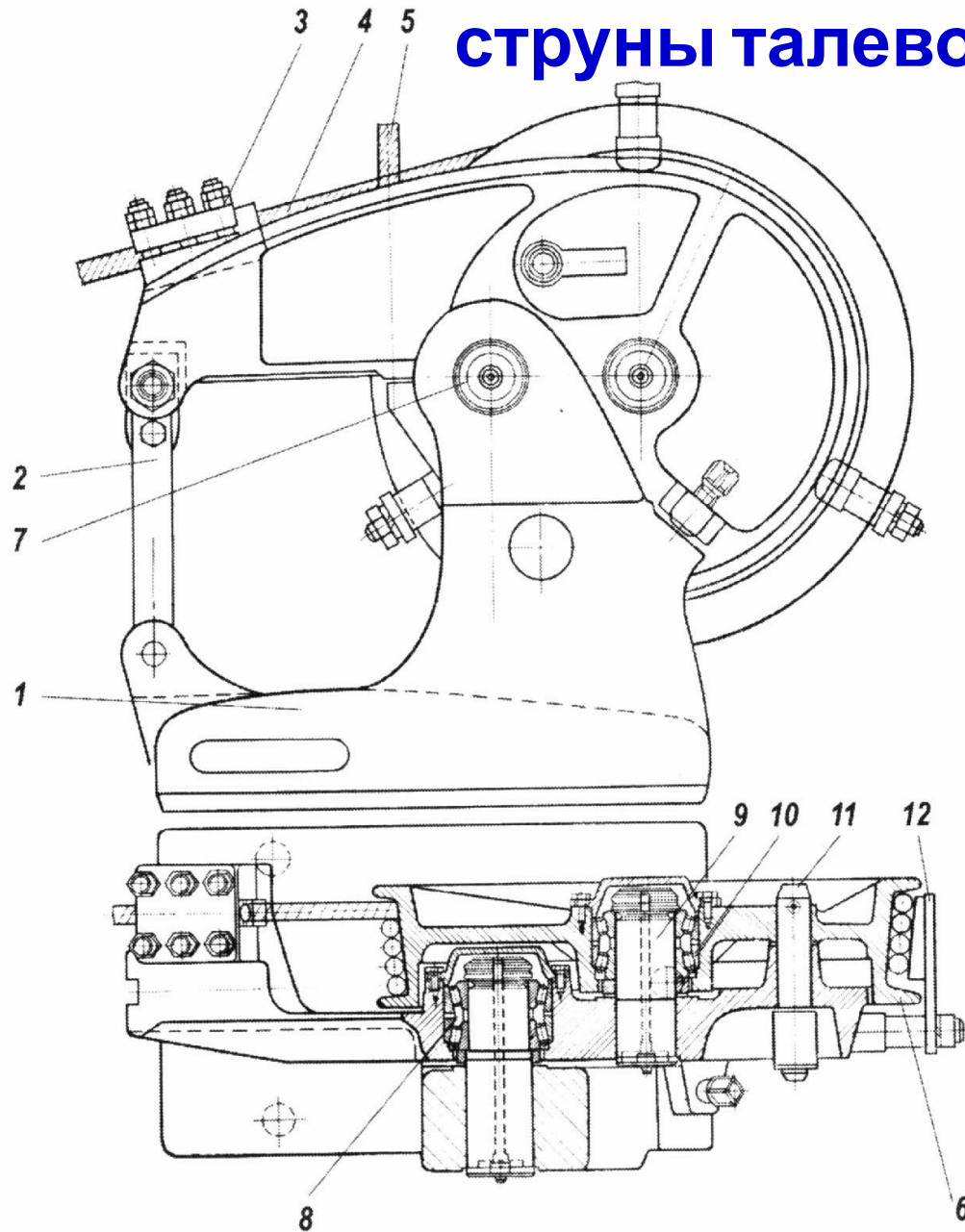
КРЮКОБЛОК



ТАЛЕВЫЕ КАНАТЫ



Механизмы для крепления неподвижной струны талевого каната



1 – станина

2 – ГИВ

3 – планка прижимная

4 – рычаг

5 – неподвижная ветвь
каната

6 – конический барабан

7 – ось

8 – подшипник

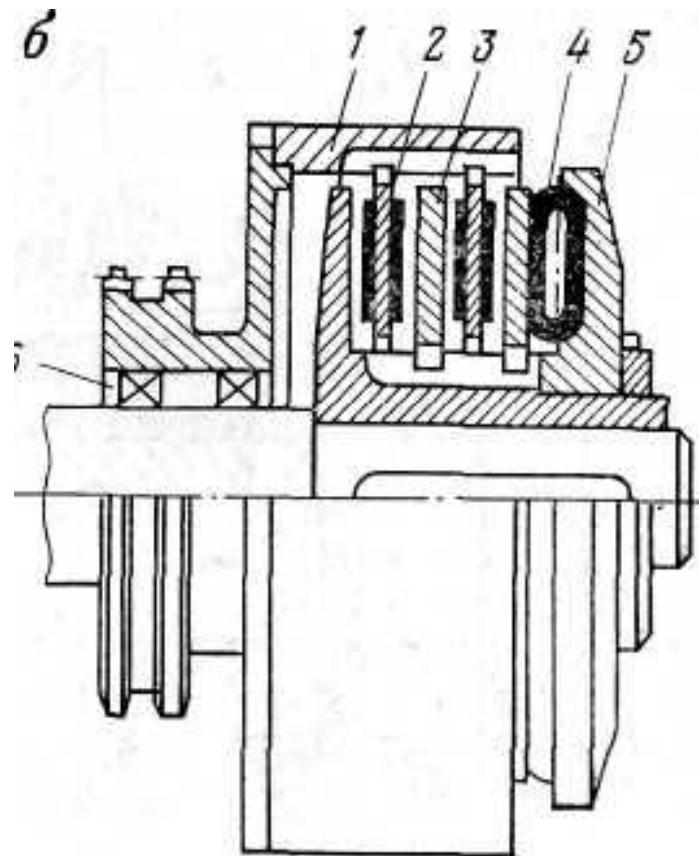
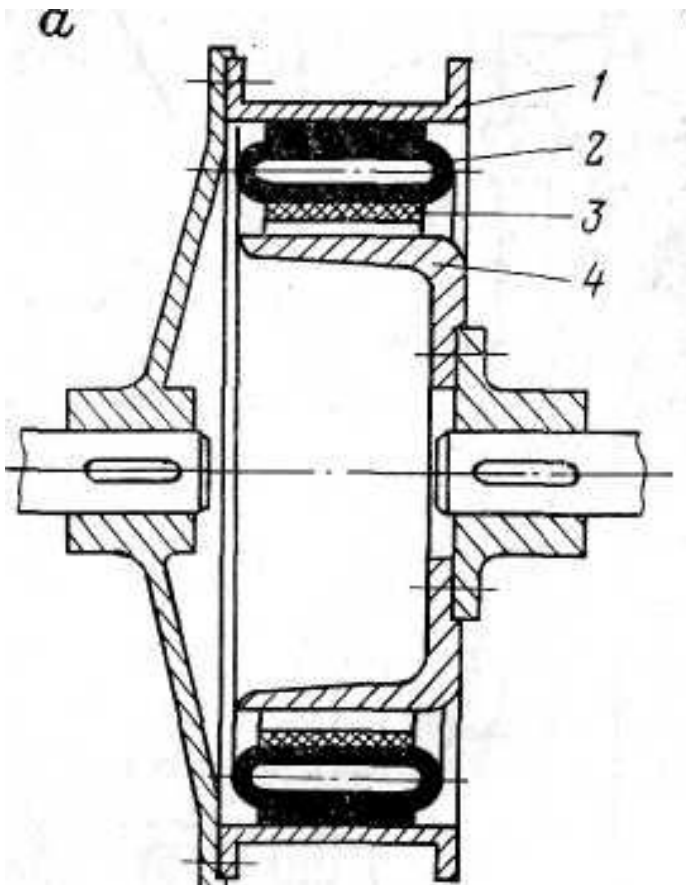
9 – ось

10 – подшипник

11 – стопорный палец

12 – планки

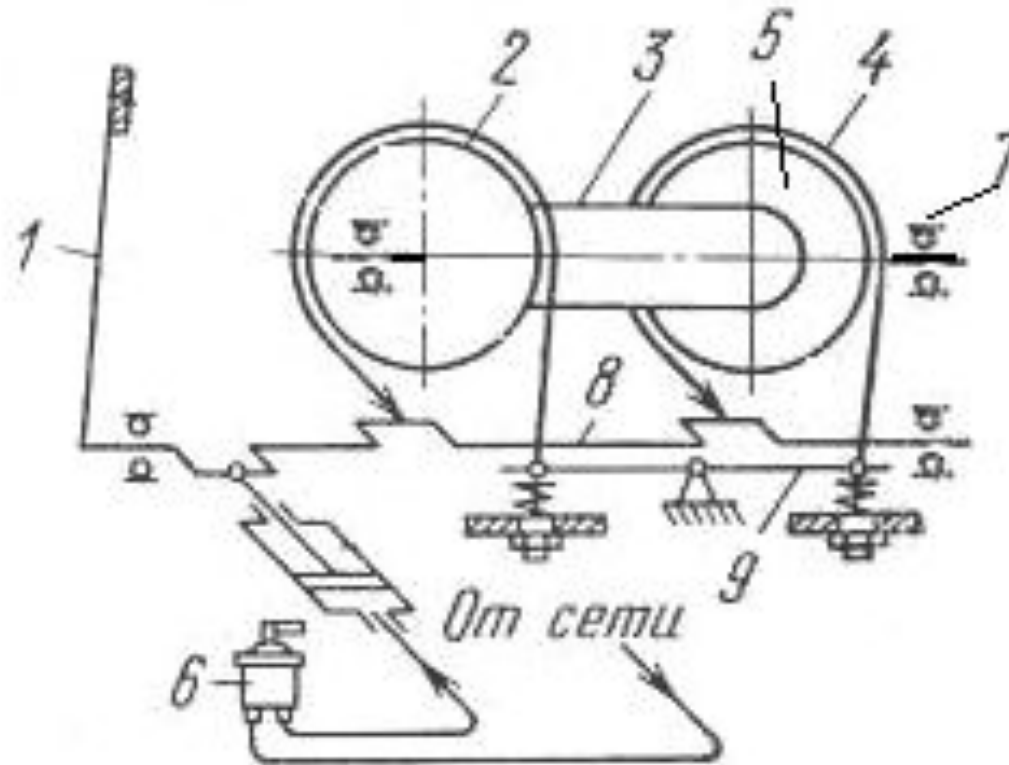
Фрикционные пневматические муфты



а — цилиндрическая радиальная: 1 — обод; 2 — баллон;
3 — фрикционные колодки; 4 — шкив;

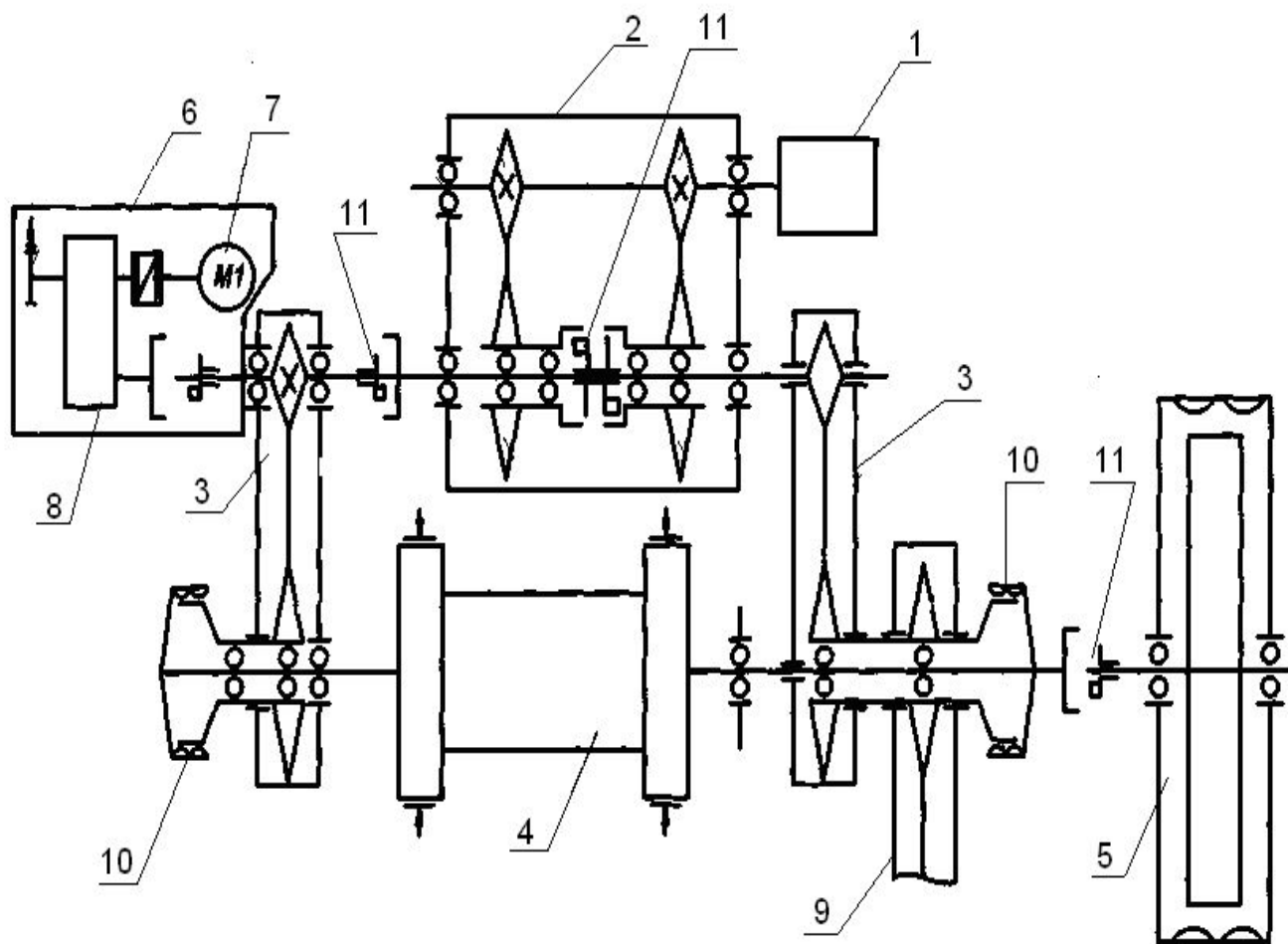
б — дисковая осевая; 1 — обод со звездочкой; 2 — диски обода
с фрикционными накладками; 3 — диски ступицы; 4 — баллон;
5 — ступица с фланцами; 6 — подшипник

СХЕМА ЛЕБЕДКИ



- 1 - рукоять тормоза; 2 - тормозной шкив; 3 - бочка (обечайка) барабана; 4 - тормозная лента; 5 - реборда барабана;
6 - кран управления пневматической системой торможения;
7 - вал барабана; 8 - коленчатый вал; 9 - балансир

КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА ЛЕБЕДКИ



- 1 – двигатель
- 2 – коробка перемены передач
- 3 – цепная передача
- 4 – барабан лебедки
- 5 – вспомогательный тормоз
- 6 – Регулятор Подачи Долота (РПД)
- 7 – двигатель
- 8 – редуктор
- 9 – передача на ротор
- 10 – шиннопневматическая муфта
- 11 – зубчатая муфта

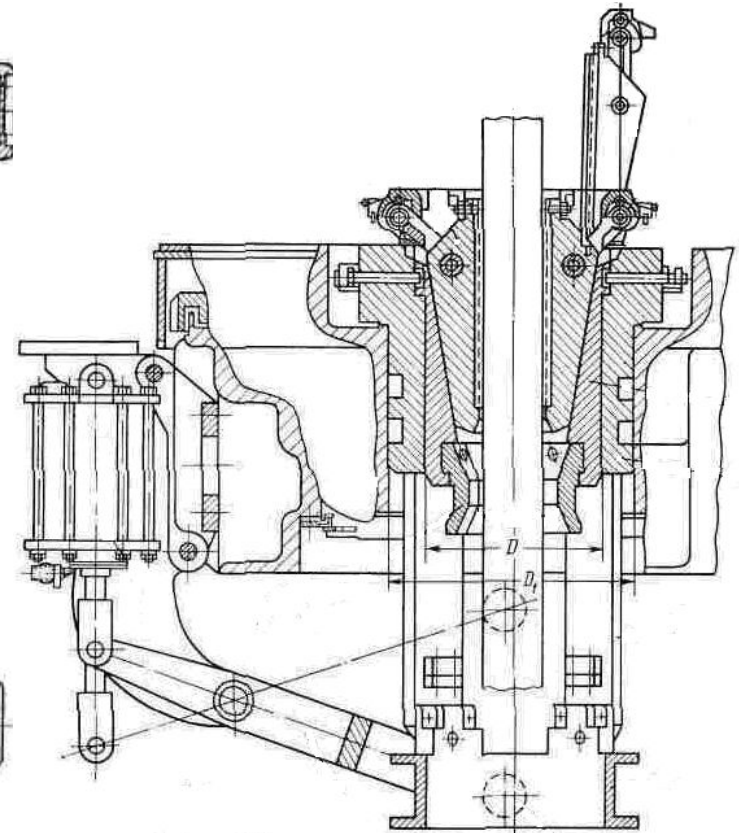
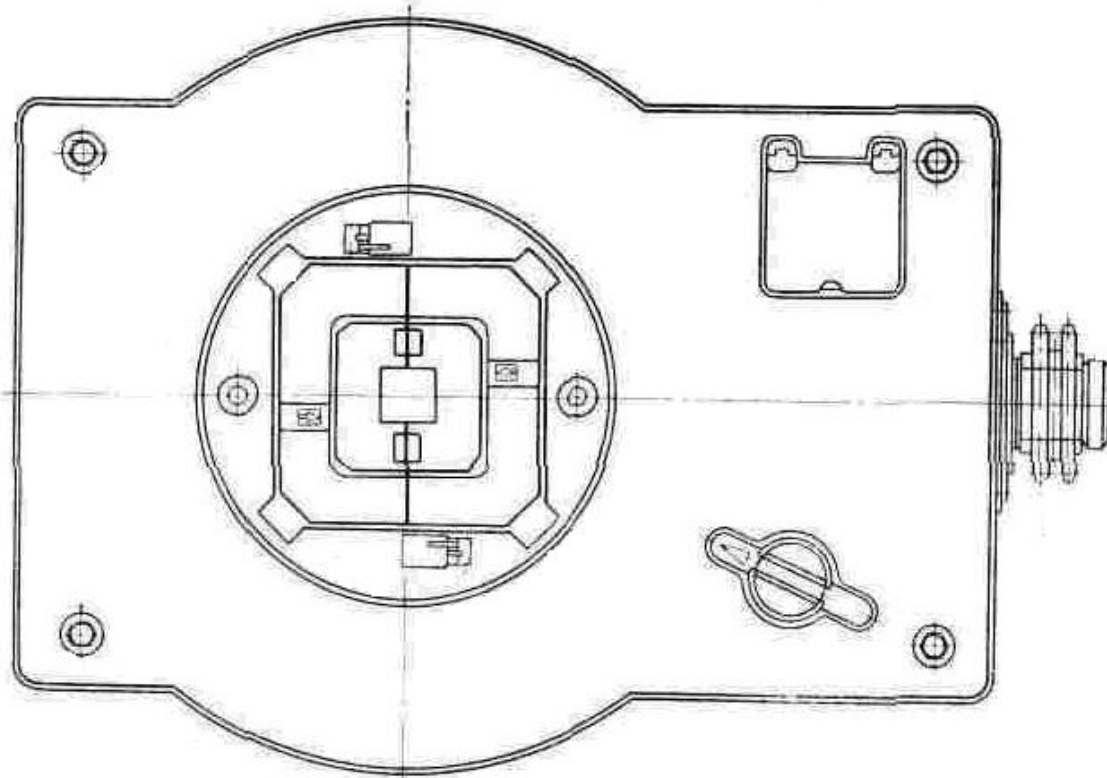
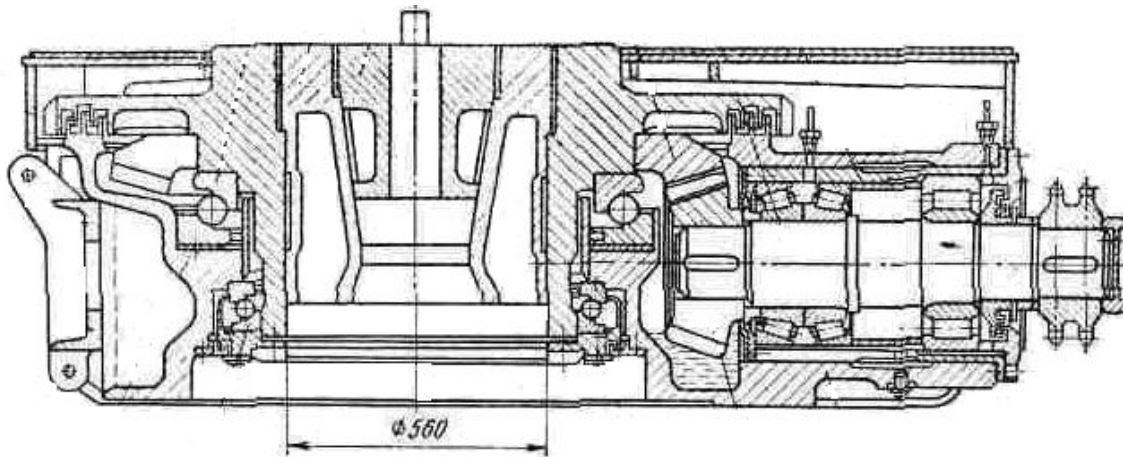
ЛЕБЕДКА



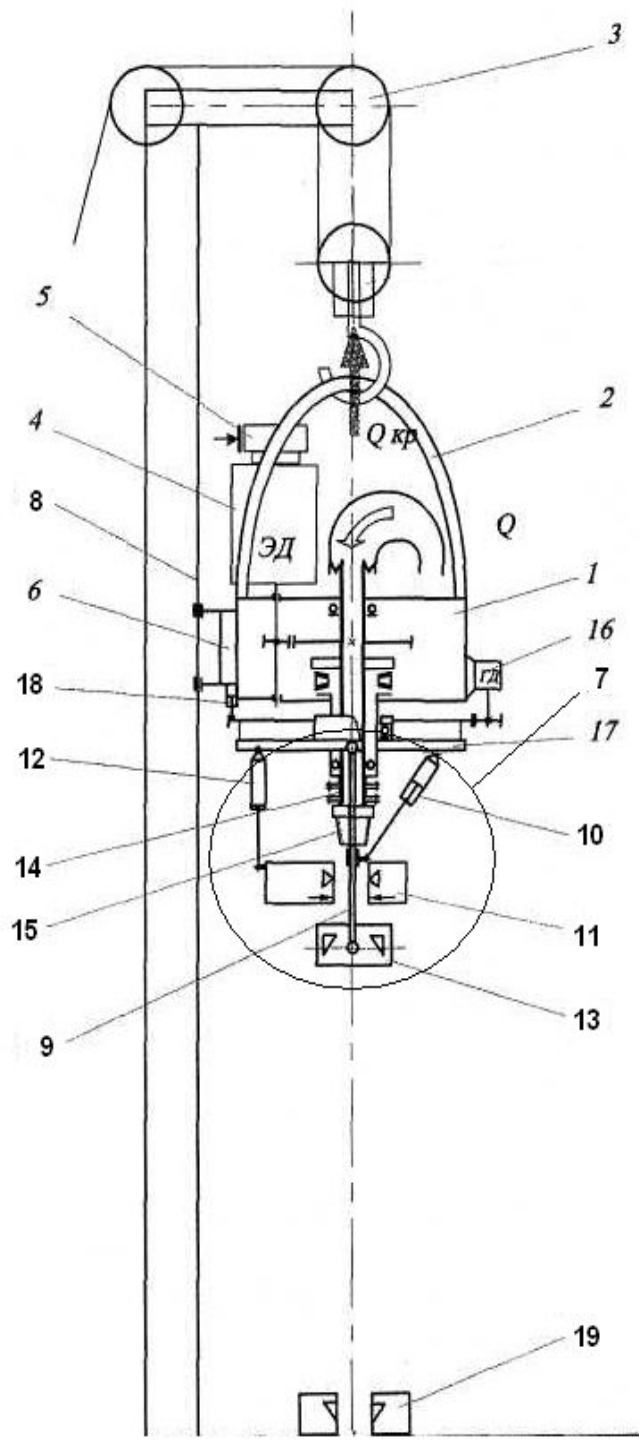
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВРАЩЕНИЯ БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ



POTOP

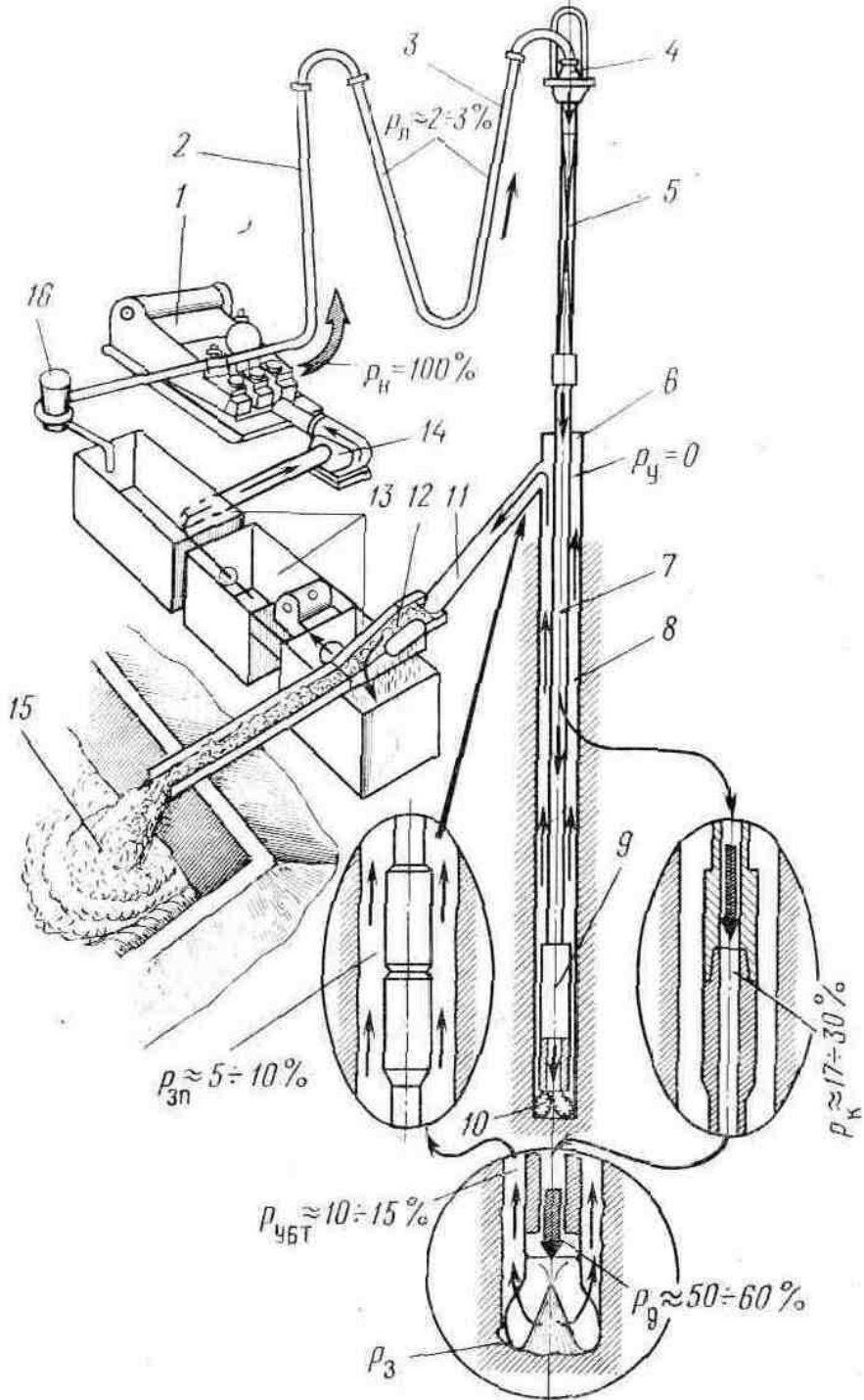


СИЛОВОЙ ВЕРТЛЮГ



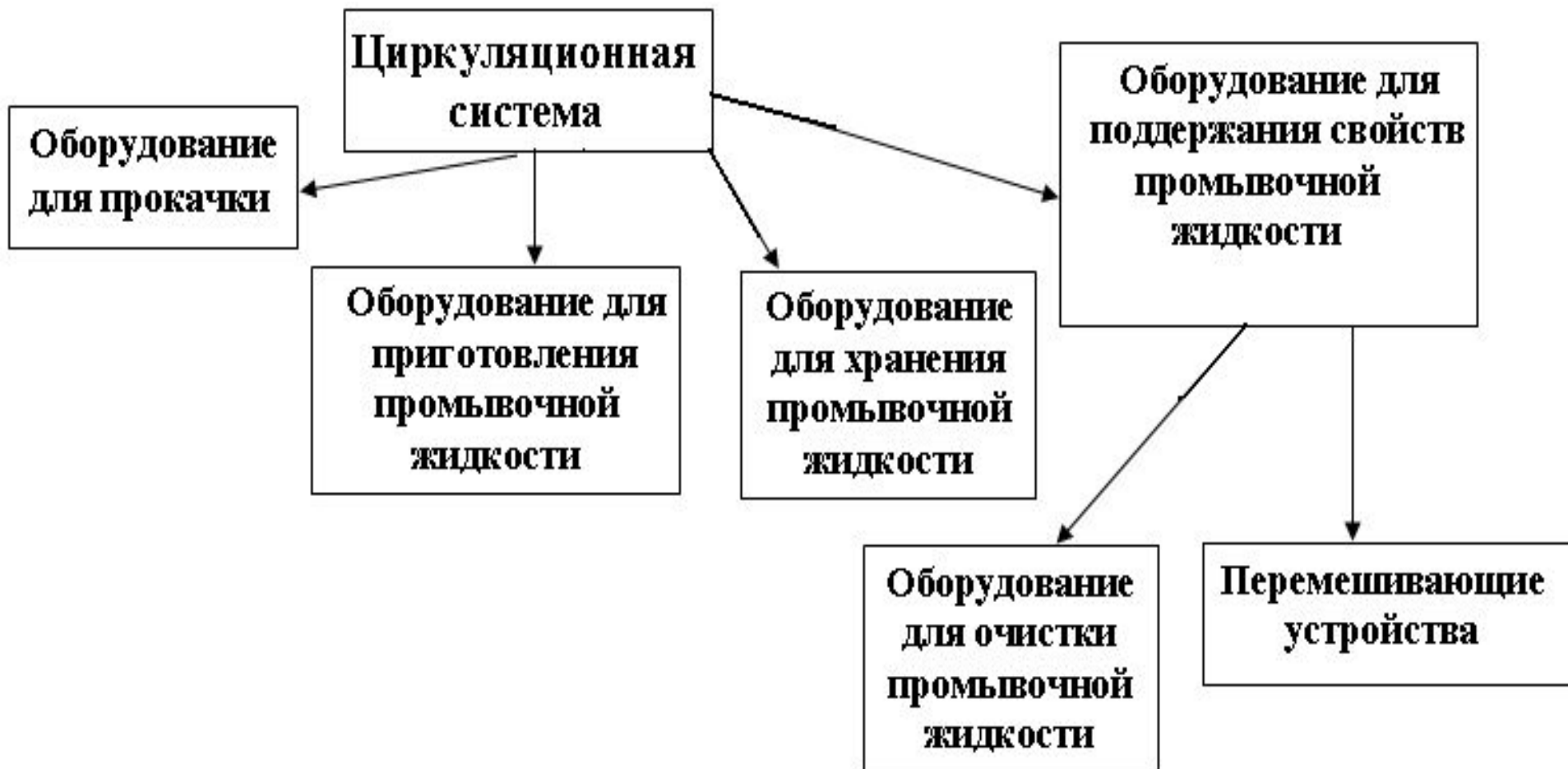
- 1 – вертлюг-редуктор;
- 2 – штропы вертлюга-редуктора;
- 3 – талевая система;
- 4 – двигатель;
- 5 – диско-колодочный тормоз;
- 6 – рама с роликами (каретка);
- 7 – подвеска вертлюга;
- 8 – направляющие;
- 9 – штропы элеватора;
- 10 – трубный манипулятор;
- 11 – трубный зажим;
- 12 – гидроцилиндр трубного зажима;
- 13 – элеватор
- 14 – шаровой кран;
- 15 – ниппель;
- 16 – гидродвигатель;
- 17 – траверса подвески вертлюга;
- 18 – стопорное устройство;
- 19 – клиновой захват

Схема циркуляции бурового раствора

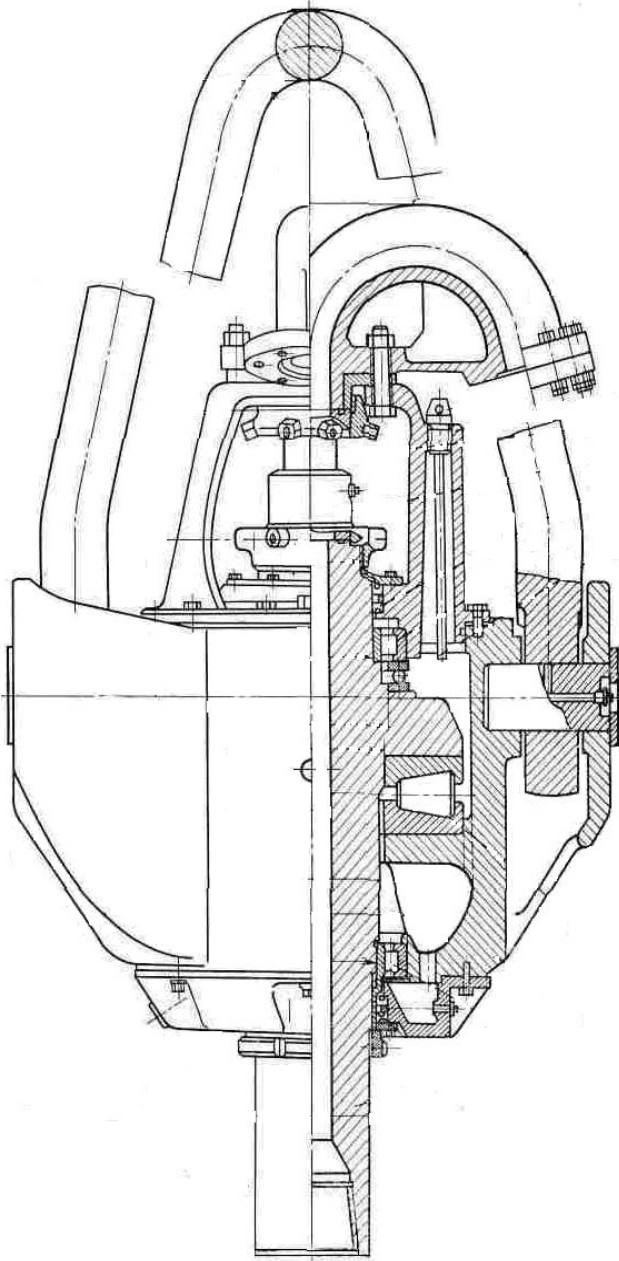


- 1 – насос; 2 – стояк;
- 3 – буровой рукав;
- 4 – вертлюг; 5 – труба ведущая;
- 6 – устье скважины;
- 7 – трубы бурильные;
- 8 – кольцевое пространство;
- 9 – УБТ; 10 – долото;
- 11 – растворопровод;
- 12 – блок очистки;
- 13 – резервуары;
- 14 – насос подпорный;
- 15 – амбар;
- 16 – смеситель

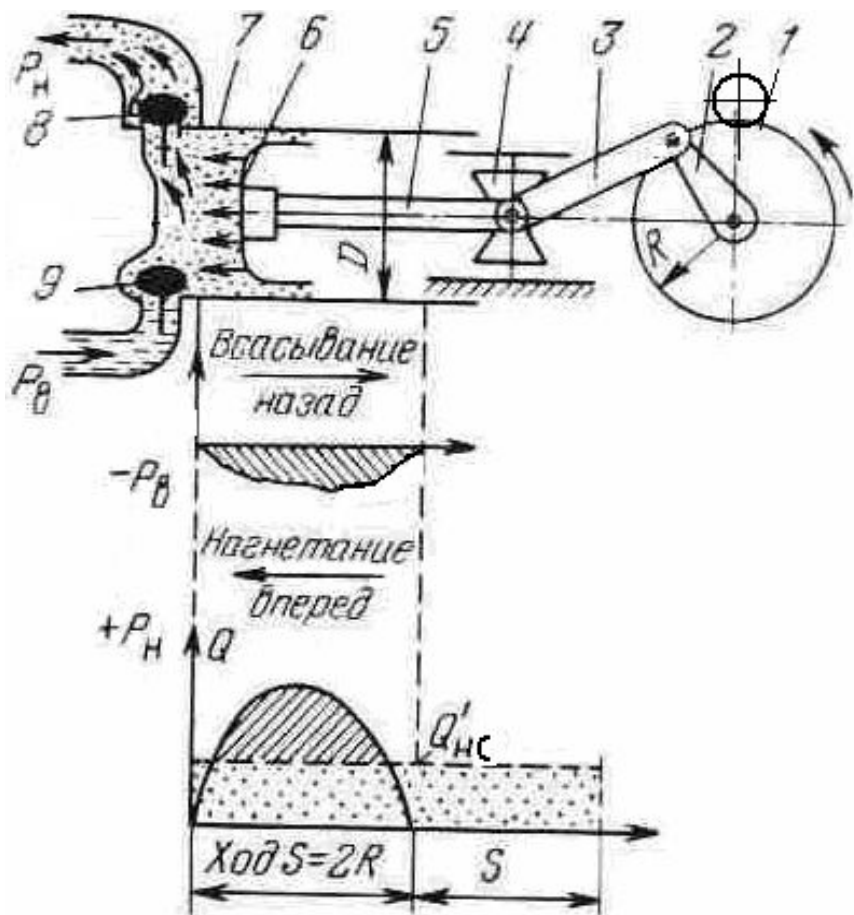
Структурная схема системы циркуляции бурового раствора



ВЕРТЛЮГ

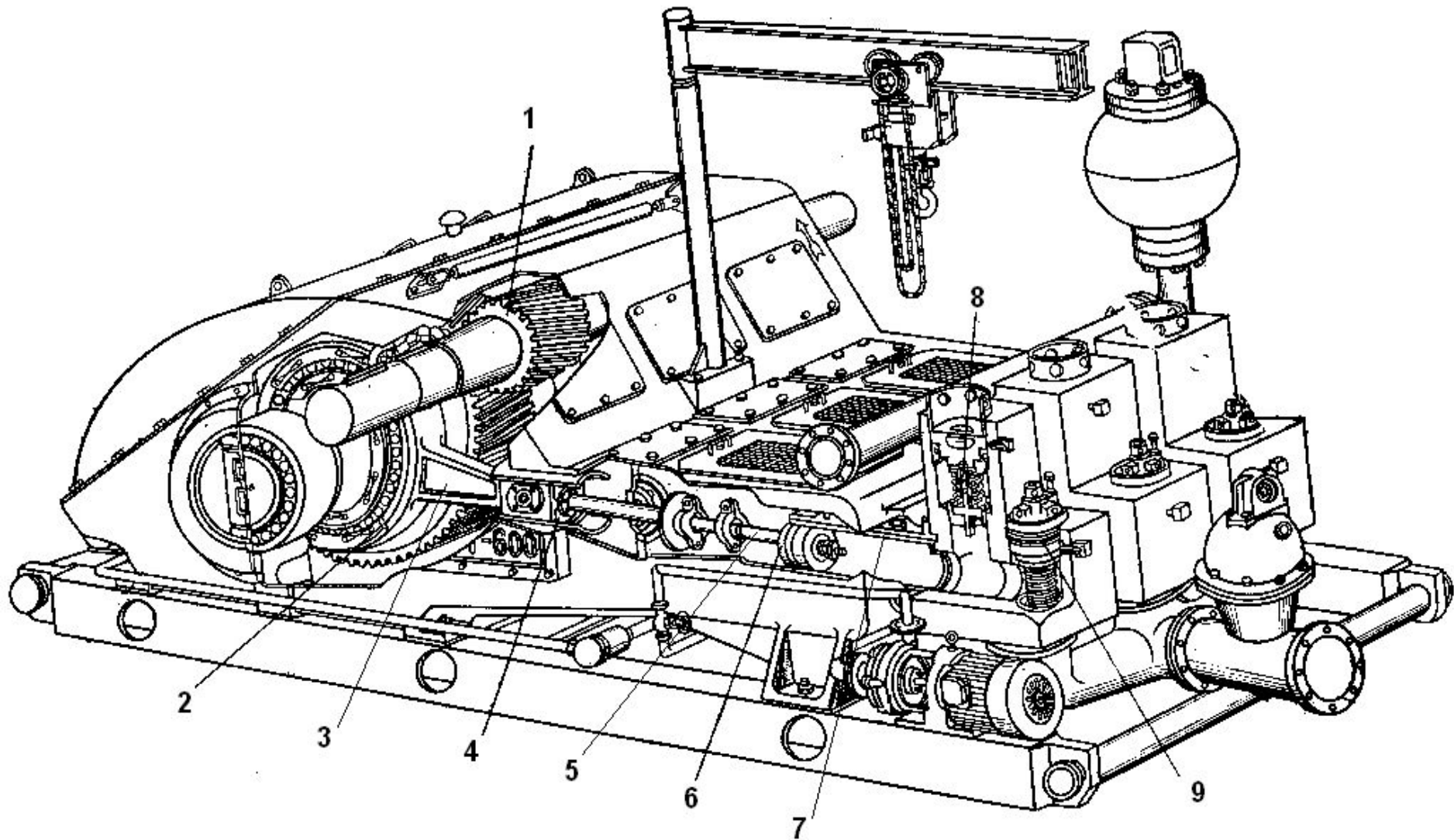


ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ПОРШНЕВОГО НАСОСА

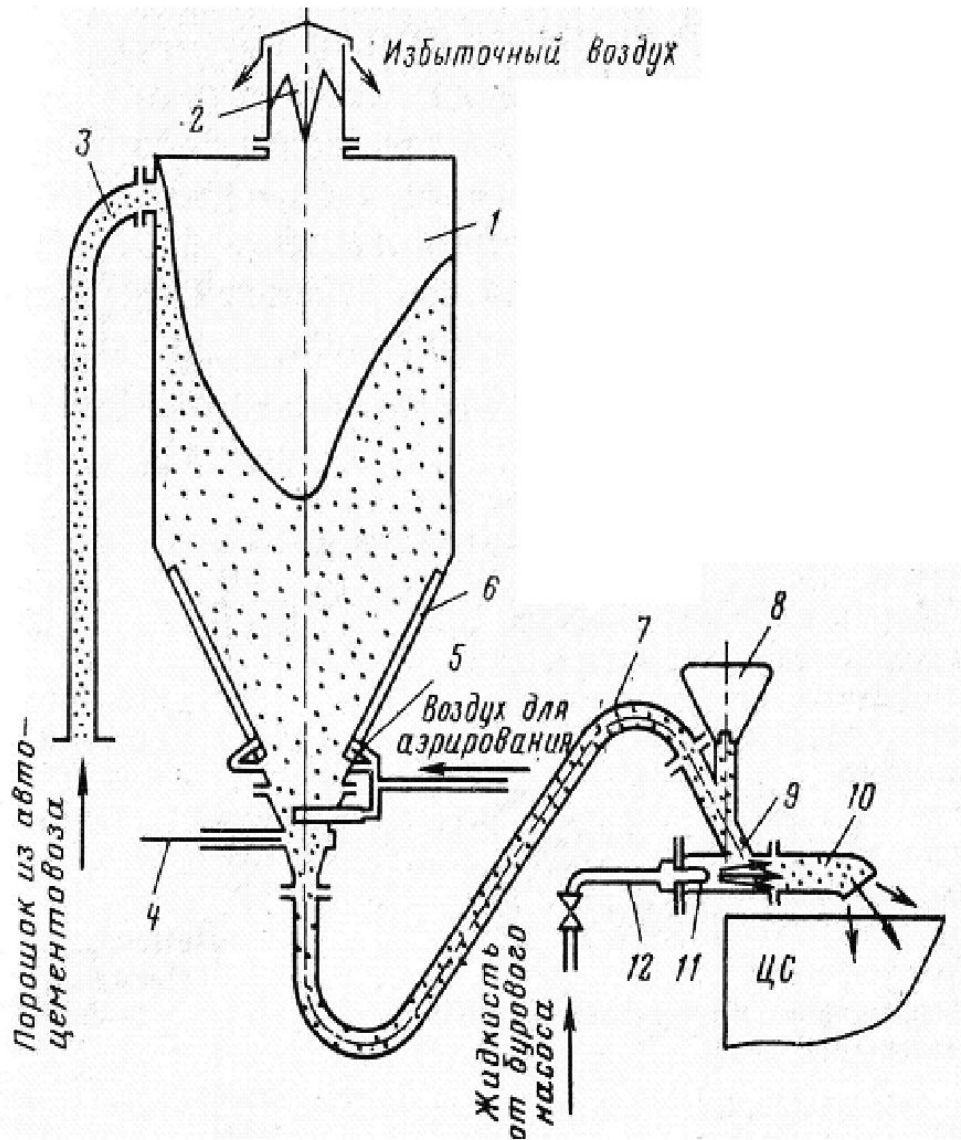


- 1 - передача от трансмиссионного вала к коренному
- 2 - кривошип
- 3 - шатун
- 4 - ползун (крейцкопф)
- 5 - шток
- 6 - поршень
- 7 - цилиндр
- 8 - нагнетательный клапан
- 9 - всасывающий клапан
- $Q'_{нс}$ - средняя подача за оборот коренного вала
- R - радиус кривошипа

БУРОВОЙ ТРЕХПОРШНЕВОЙ НАСОС

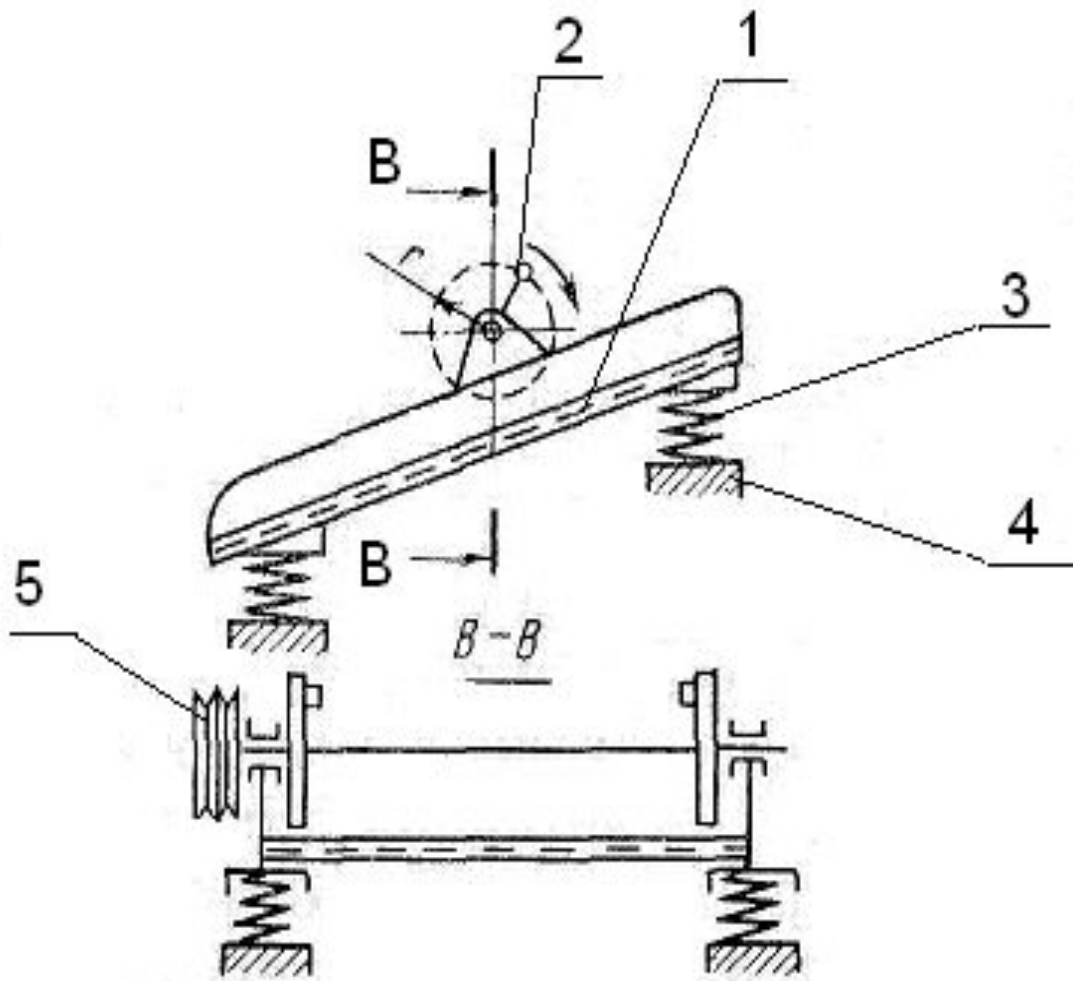


ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТВОРА



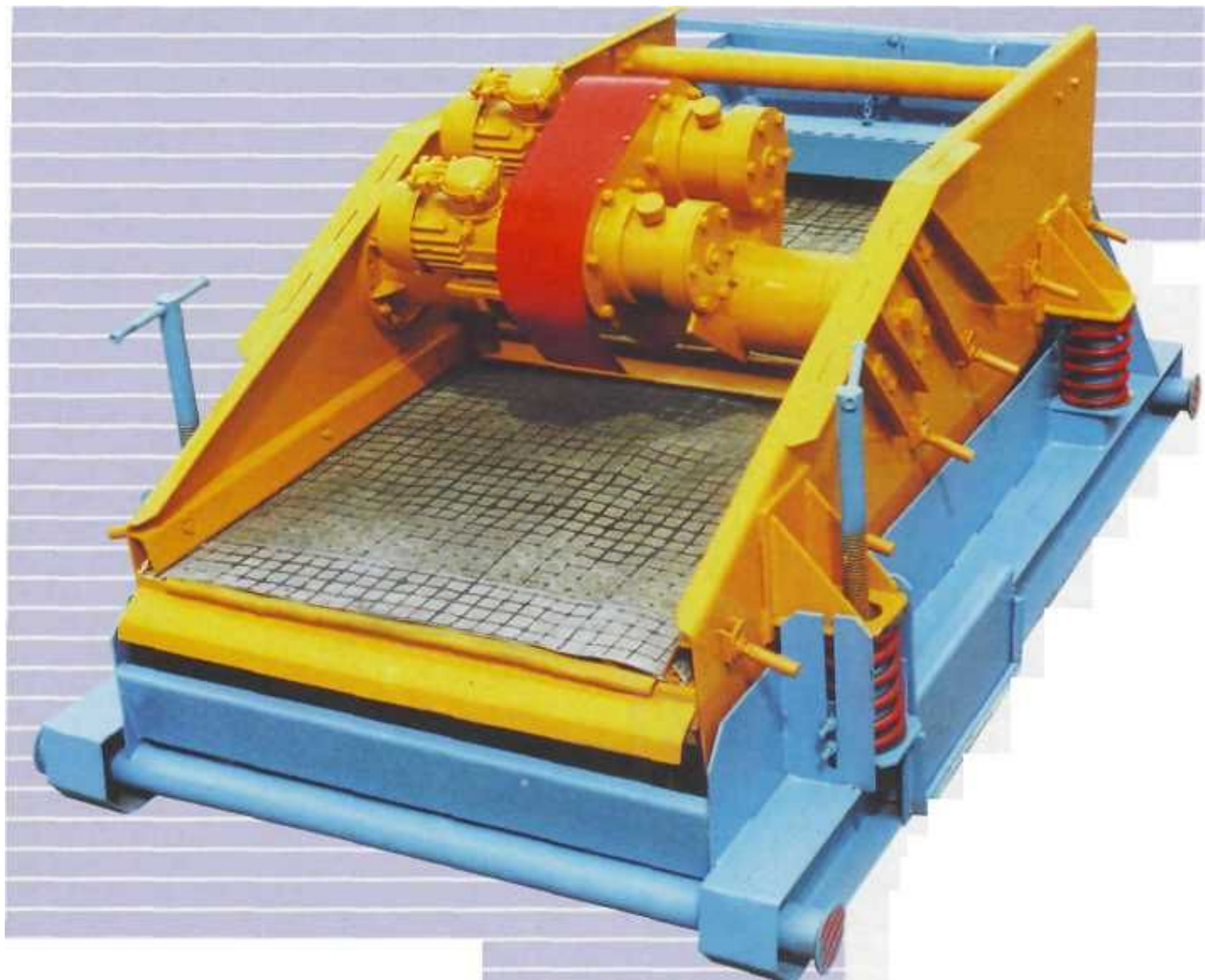
- 1 – резервуар
- 2 – сапун
- 3 – приемный шланг
- 4 – шиберный регулятор
- 5 – воздуховоды
- 6 – сетчатый патрубок
- 7 – подающий шланг
- 8 – загрузочная воронка
- 9 – эжекторный смеситель
- 10 – сливной патрубок
- 11 – сопло эжектора
- 12 – линия высокого давления

ВИБРОСИТО

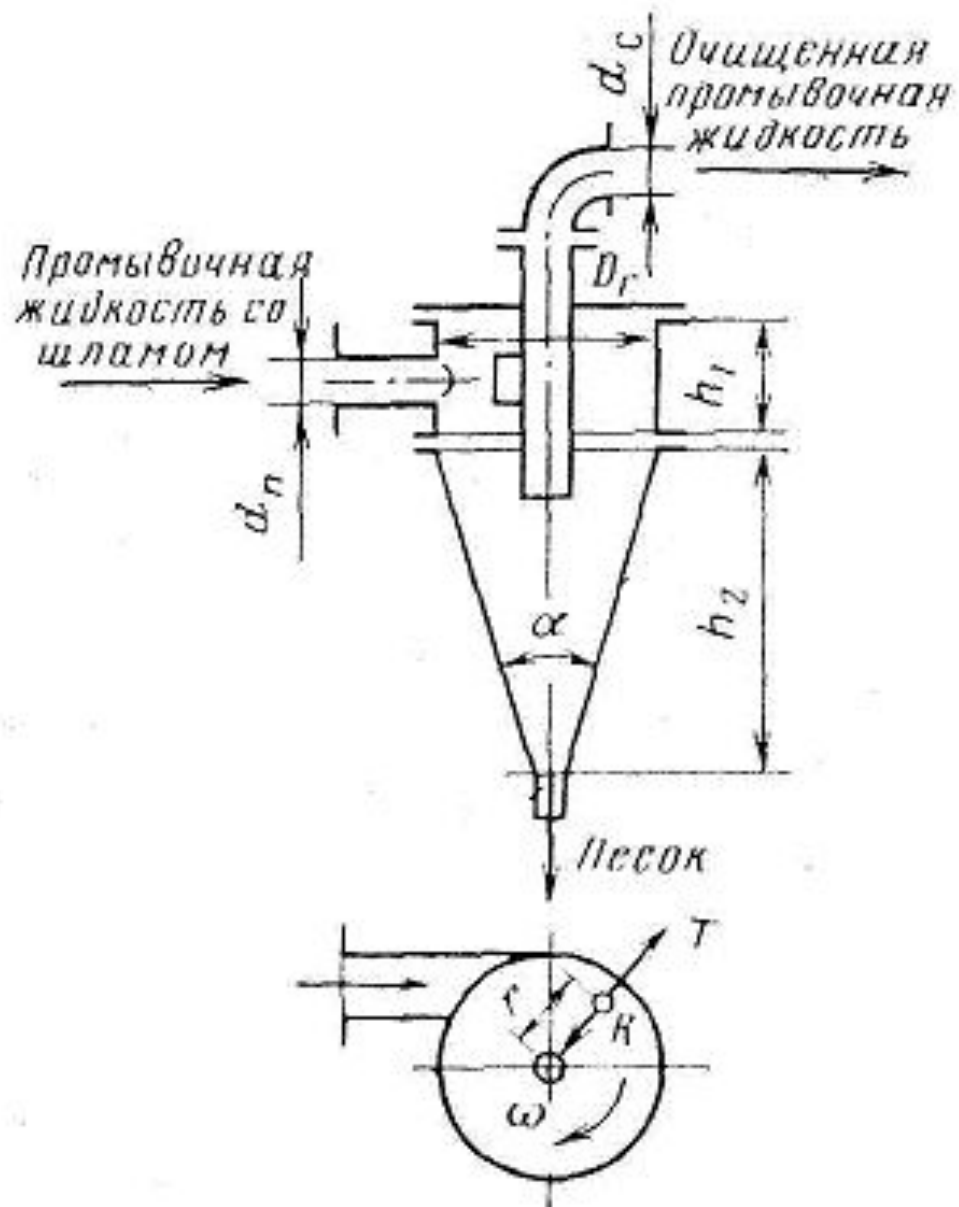


- 1 – сито
- 2 – дисбаланс
- 3 – пружины
- 4 – рама
- 5 – клиноременная передача

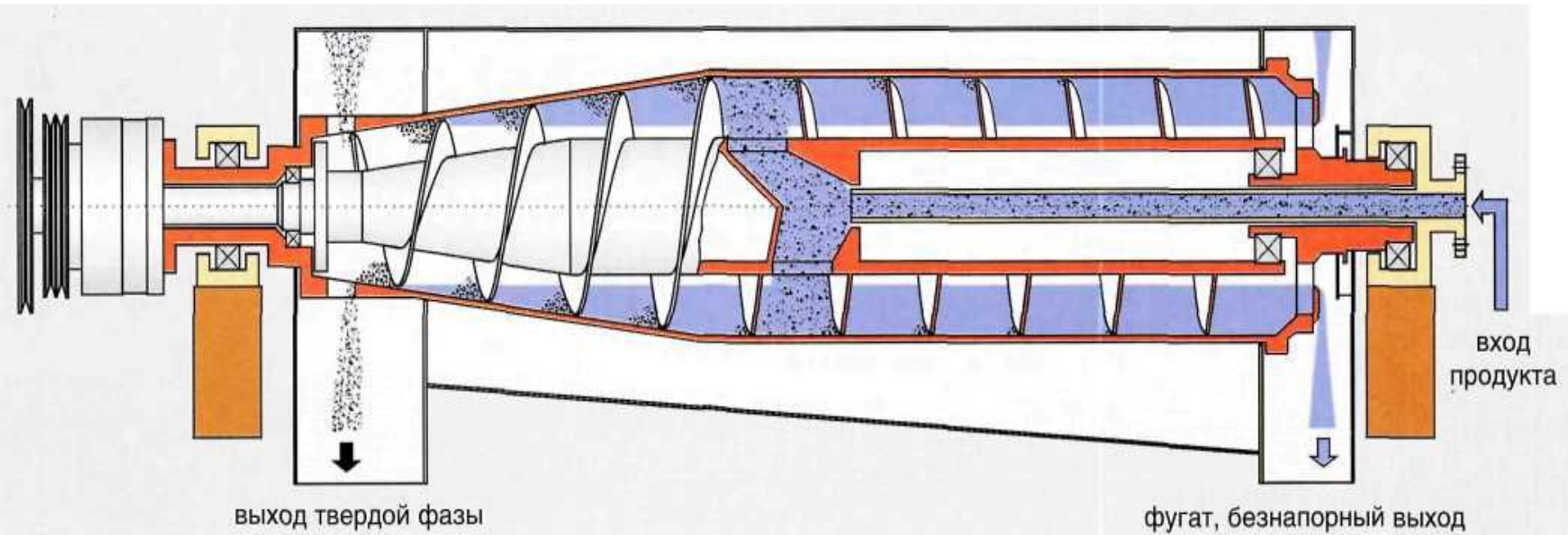
ВИБРАЦИОННОЕ СИТО



ГИДРОЦИКЛОНЫ

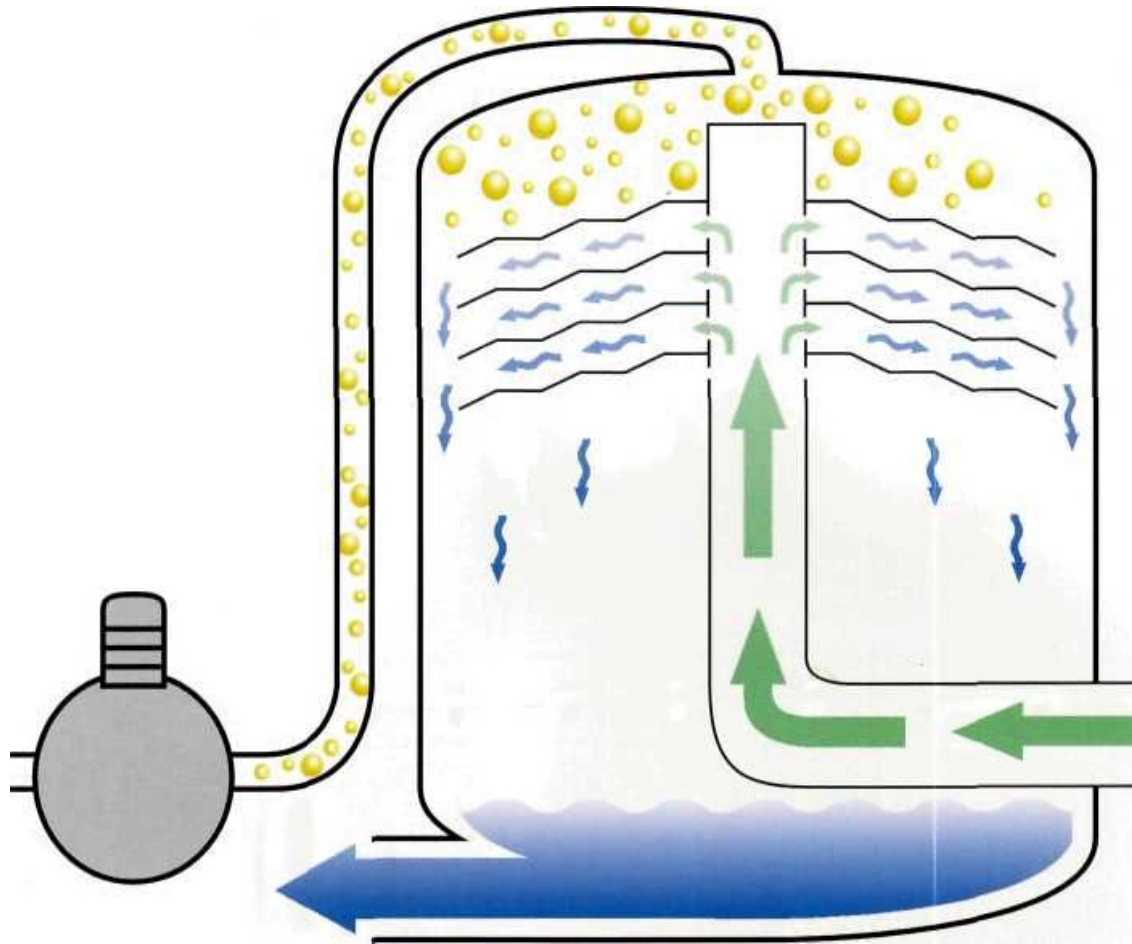


Декандерная центрифуга



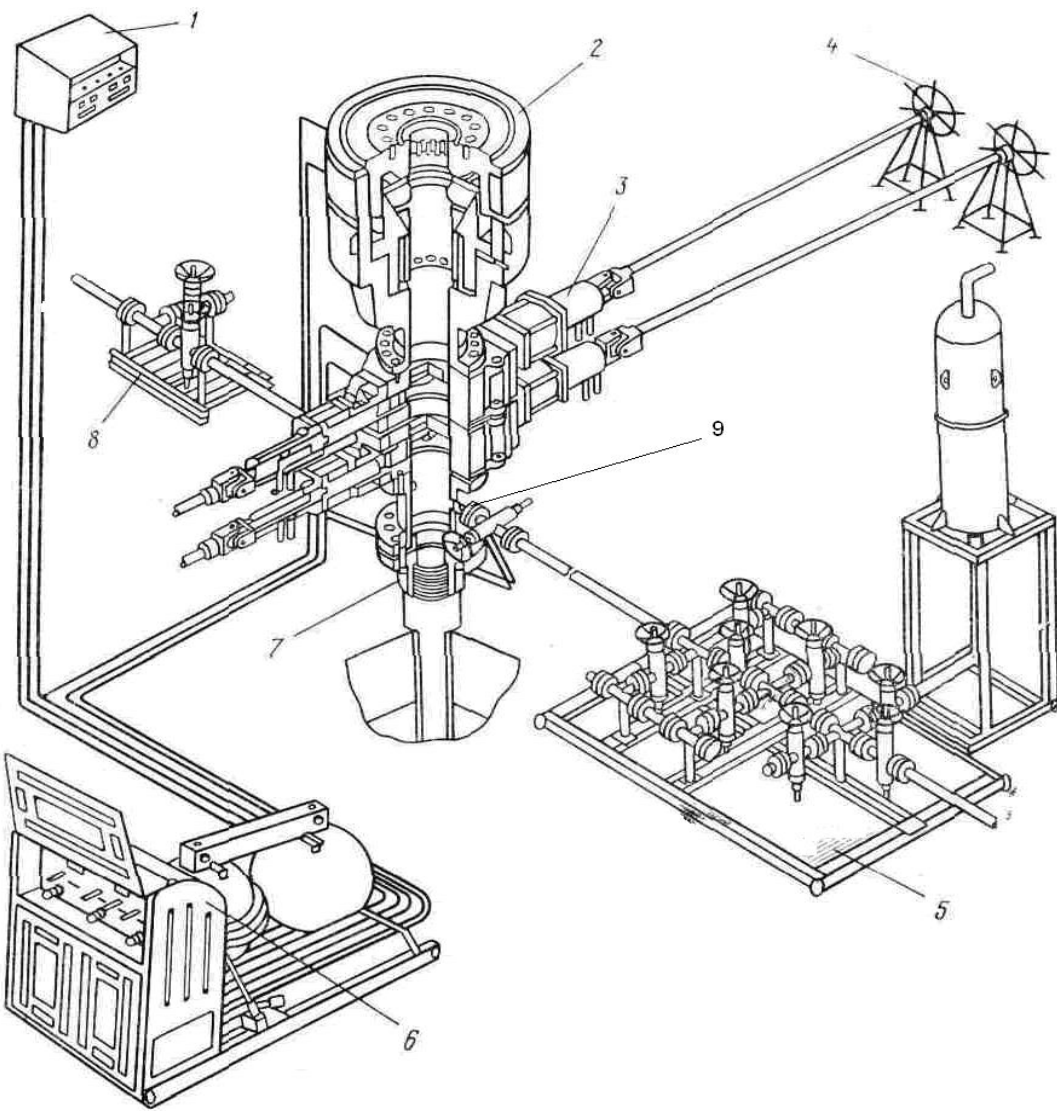
- Центрифуга очищает буровой раствор от мелких частиц, а также от утяжелителя
- Размер извлекаемых частиц ПГ - 0,02 мм
- Производительность – 10-15 л/с.

Вакуумный дегазатор



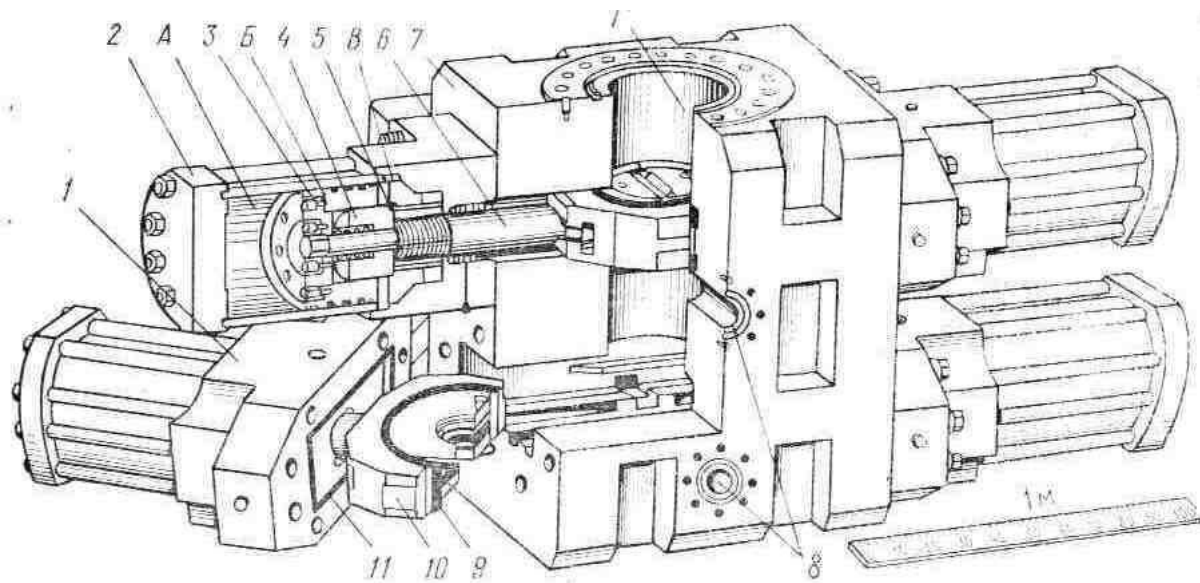
Предназначен для
очистки бурового
раствора от газа

ПРОТИВОВЫБРОСОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

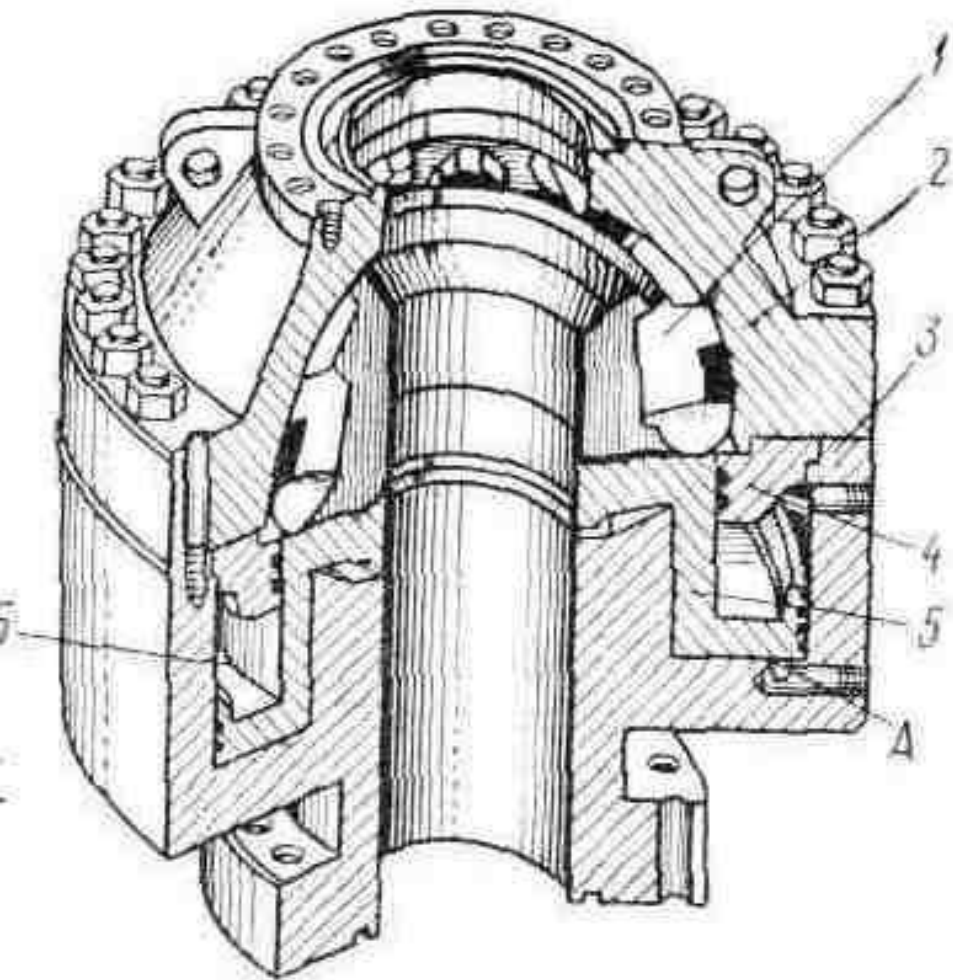


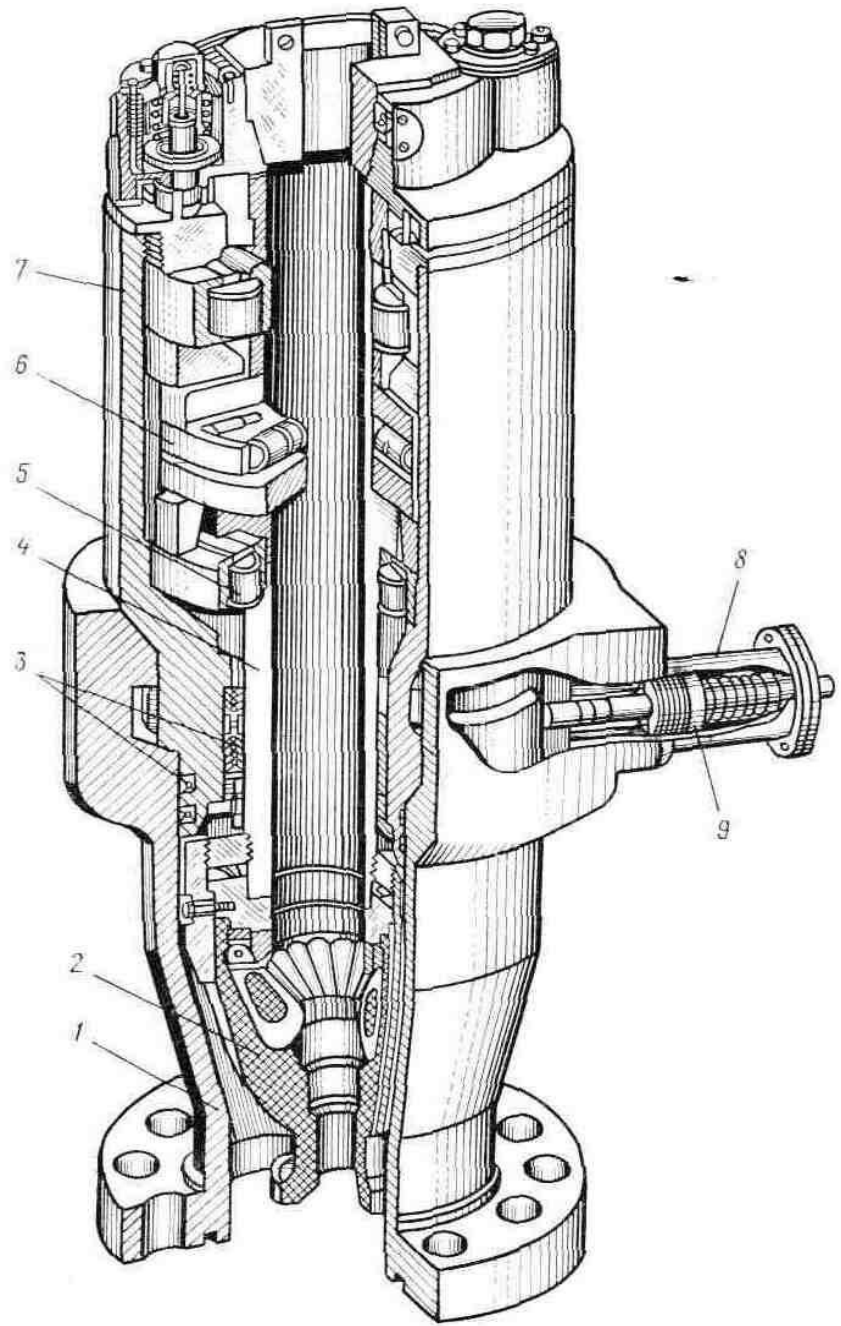
- 1 – пульт управления
- 2 – кольцевой преентор
- 3 – плащечный преентор
- 4 – штурвал плащечного преентора
- 5 – выкидая линия на факел
- 6 – гидравлическая станция
- 7 – колонная головка
- 8 – выкидная линия в резервуар
- 9 - крестовина

ПЛАШЕЧНЫЙ ПРЕВЕНТОР



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРЕВЕНТОР



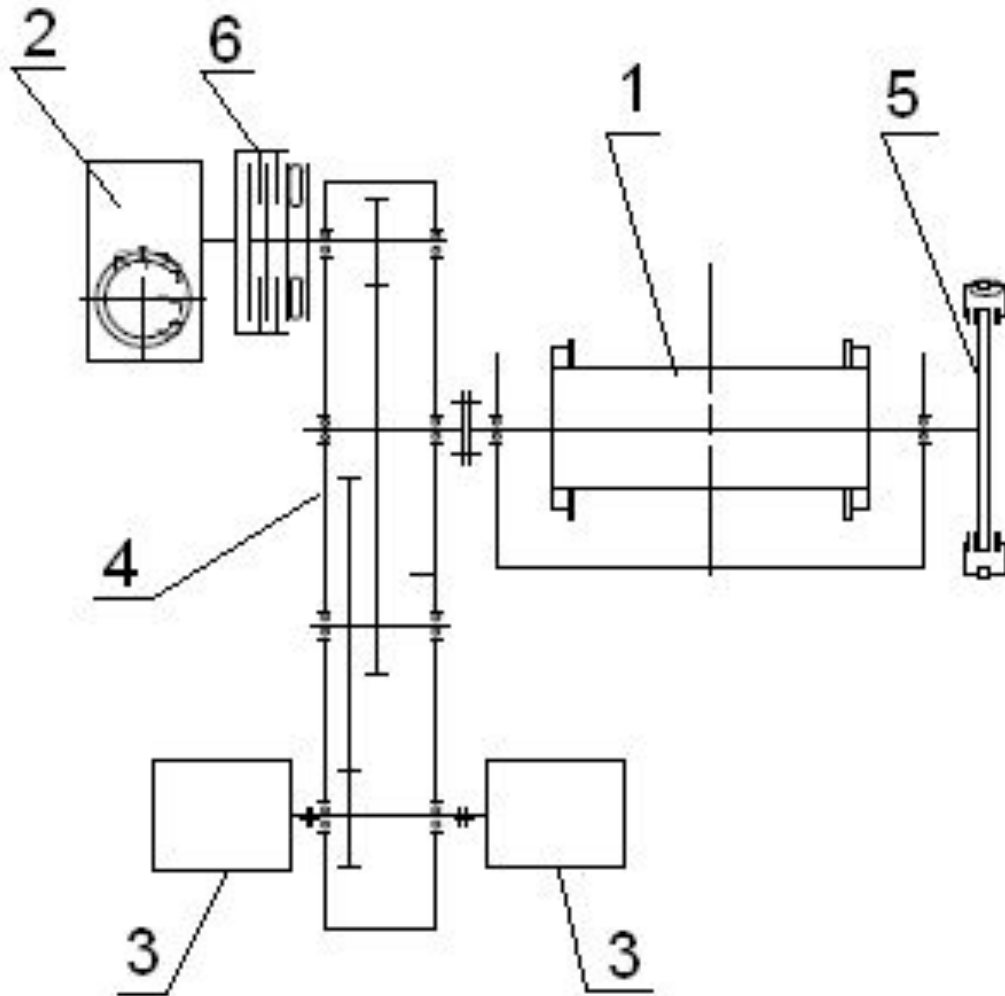


БУ ZJ50DBS





ЛЕБЕДКА



1 – барабан лебедки

2 – РПД

3 - двигатели лебедки

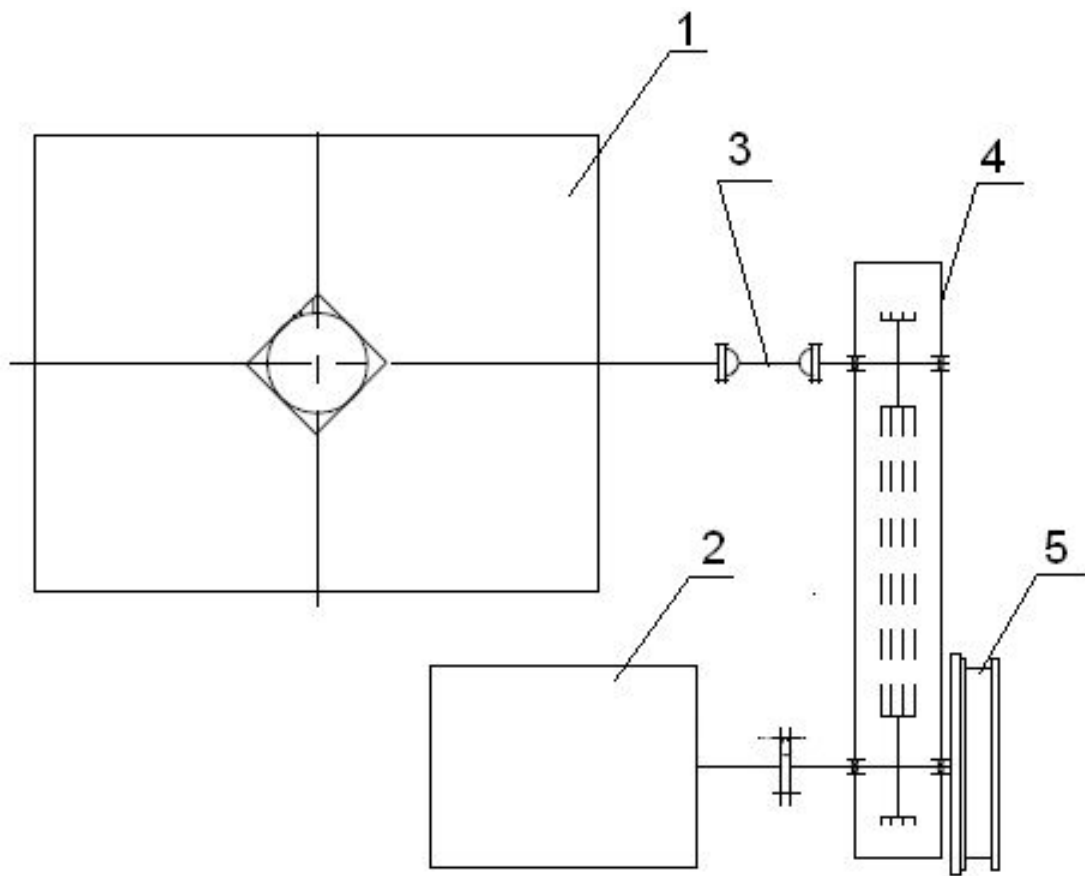
4 – редуктор

5 – дисковый тормоз

6 – муфта включения РПД

Мощность лебедки 1300квт

ПРИВОД РОТОРА



1 – ротор

2 – двигатель

3 – карданный вал

4 – редуктор

5 - тормозное устройство

P-700,

грузоподъемность ротора

450т

Ключ универсальный гидравлический ZQ 203 -100

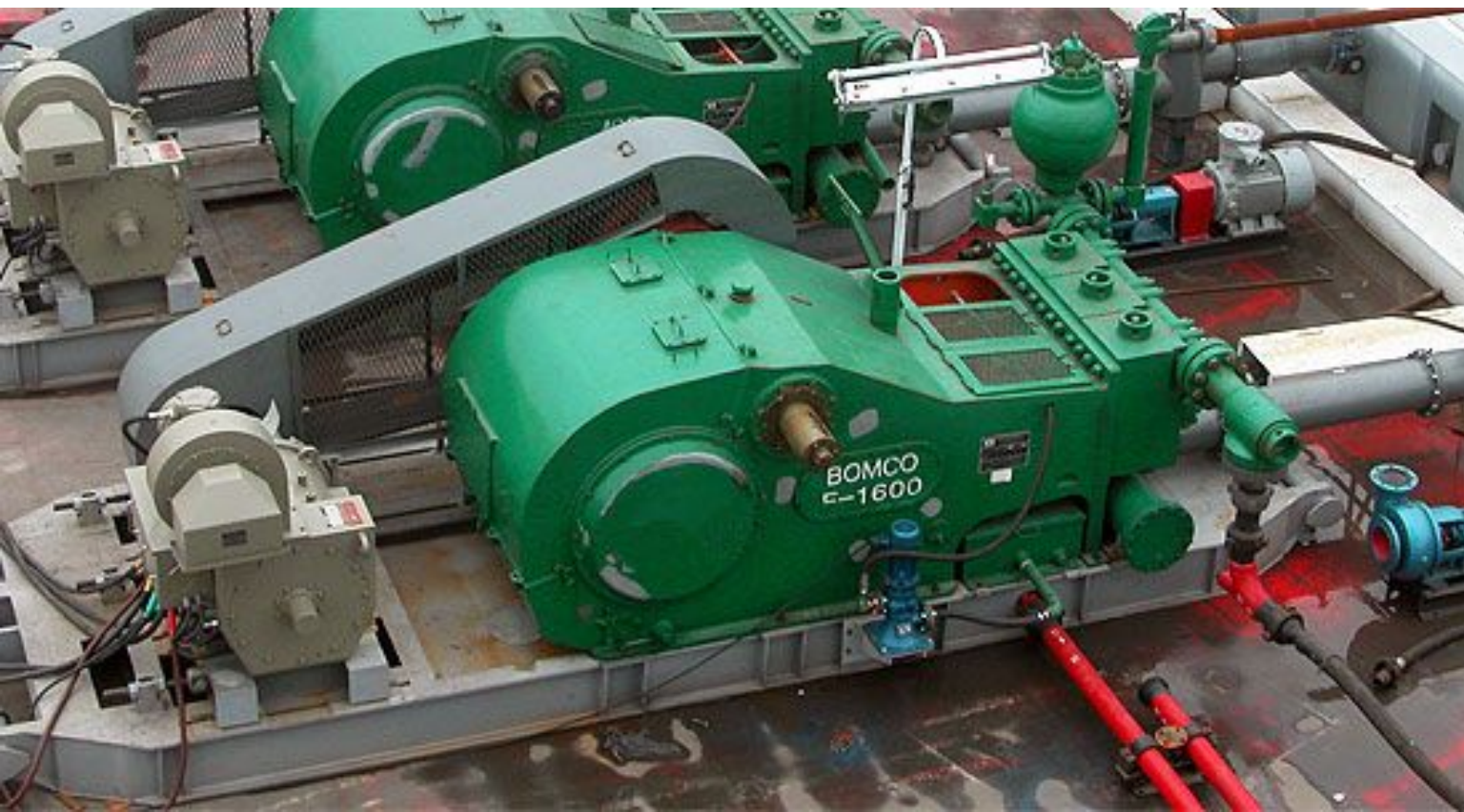


- Диаметр бурильных труб 127-203 мм;
- Максимальный крутящий момент – до 80 кН м
- Частота вращения - до 40 об/мин
- Ход цилиндра – 1500мм
- Габариты 1700x1000x1400 мм

Циркуляционная система

Насосы F-1600

- Мощность 1400л.с. или 1200кВт
- Максимальная подача - 50,2 л/с
- Максимальное давление - 35 МПа



- Система очистки глинистого раствора четырехступенчатая фирмы «Деррик», включающая в себя: *вибросито двухъярусное – 2шт, вибросито, осушающее с гидроциклонным пескоотделителем и илоотделителем -1шт, центрифуги - 2шт. Шламовые насосы производительностью 200м³/час – 3шт, винтовые питательные насосы центрифуг – 2шт. Дегазатор «Деррик» производительностью 40дм³/сек.*
- Шнековые транспортеры для отвода шлама на расстояние 10м от блока -1кт. Набор емкостей для хранения и циркуляции глинистого раствора общим объёмом 200м³ (4x50м³) с двумя перемешивателями глинистого раствора типа ПБРТ-7,5. Емкость для приготовления глинистого раствора объёмом 20м³. Водяную ёмкость объёмом 50м³. В составе блока предусмотрено 4 ёмкости объёмом по 45м³ каждая. Ёмкости обогреваются паром от котельной установки. Суммарный объём блока 180м³. На каждой ёмкости установлено по 3 перемешивателя бурового раствора ПБРТ 7,5 с волновым редуктором.
- Смесительная воронка эжекторная, регулируемая, производительностью 15м³/час.
- Доливная ёмкость объёмом не менее 15м³, оборудованная насосом для принудительного долива и уровнемерами, встроенным и дистанционным.

Блок частотных преобразователей VFD

Напряжение 600В переменного тока от трансформаторов 6,3/0,6кВ (5000кВА) подается на комплектные тиристорные устройства, которые преобразуют переменный ток в постоянный напряжением 810В. К шине постоянного тока подключены преобразователи частоты (VFD) двигатели буровой лебедки, ротора, насосов. Панель имеет вводную ячейку для подключения дизель-генераторных установок 4x1000кВт.

- Дизель-генераторные установки. В комплекте предусмотрено 4 дизель-генераторных установки мощностью 1000кВт с приводом от дизельного двигателя «Катерпилар» мод.СAТ3512В DITА SCAC и одна аварийная электростанция мощностью 600кВт с приводом от дизельного двигателя «Катерпилар» мод.СAТ3408 Все электростанции размещены в стандартных морских контейнерах заводской комплектации со всей необходимой инфраструктурой.

Система видеонаблюдения

Система видеонаблюдения предназначенная для эксплуатации в опасных зонах имеет точки наблюдения:

- За балконом верхового рабочего;
- Траекторией движения крюка и верхнего привода;
- Приёмным мостом;
- Буровыми насосами.

Система контроля параметров бурения

Система контроля параметров бурения установленная на пульте бурильщика контролирует следующие параметры:

- Плотность бурового раствора;
- Вес на крюке;
- Крутящий момент ротора;
- Число оборотов ротора;
- Число оборотов барабана буровой лебёдки;
- Уровень жидкости в ёмкостях, включая доливную ёмкость;
- Расход промывочной жидкости на входе и выходе из скважины;
- Давление жидкости в манифольде;
- Число ходов насосов;
- Нагрузку на долото;
- Показания счетчика длины тартального каната и вес на канате;
- Система автоматического контроля местонахождения талевого блока.

Система автоматического контроля местонахождения талевого блока

1. Определяет местонахождение талевого блока с помощью расчета и сравнивает результат расчета с заранее установленным крайним уровнем верхнего и нижнего месторасположения.
2. Когда талевый блок приближается к крайнему уровню, контрольная программа через единый кабель передает приказ и двигатель контроля переключается на безопасную скорость.
3. Когда талевый блок достигает крайнего уровня, программа дает приказ аварийной остановки и тормозит лебедку.