

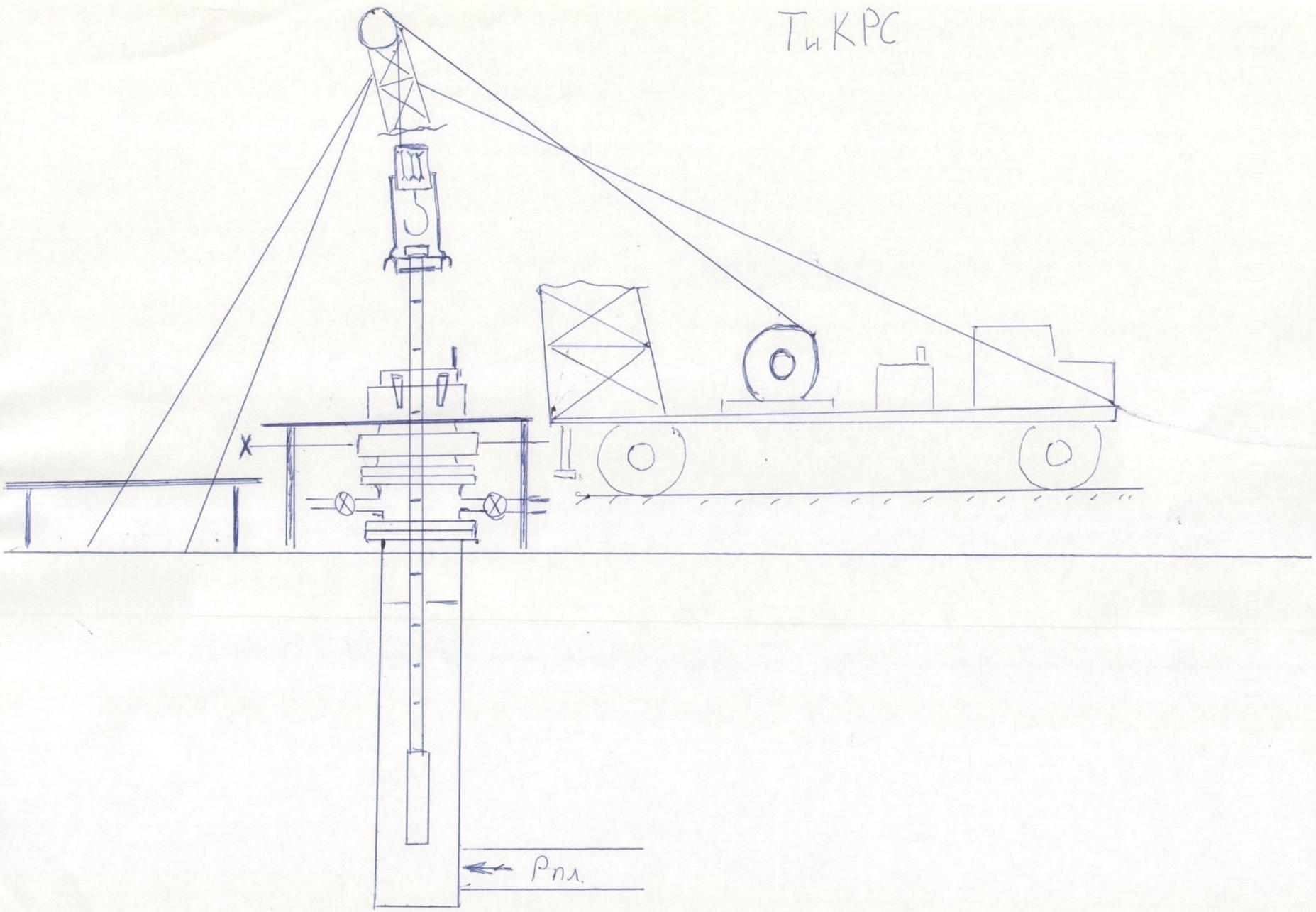
Технология бурения нефтяных и газовых скважин

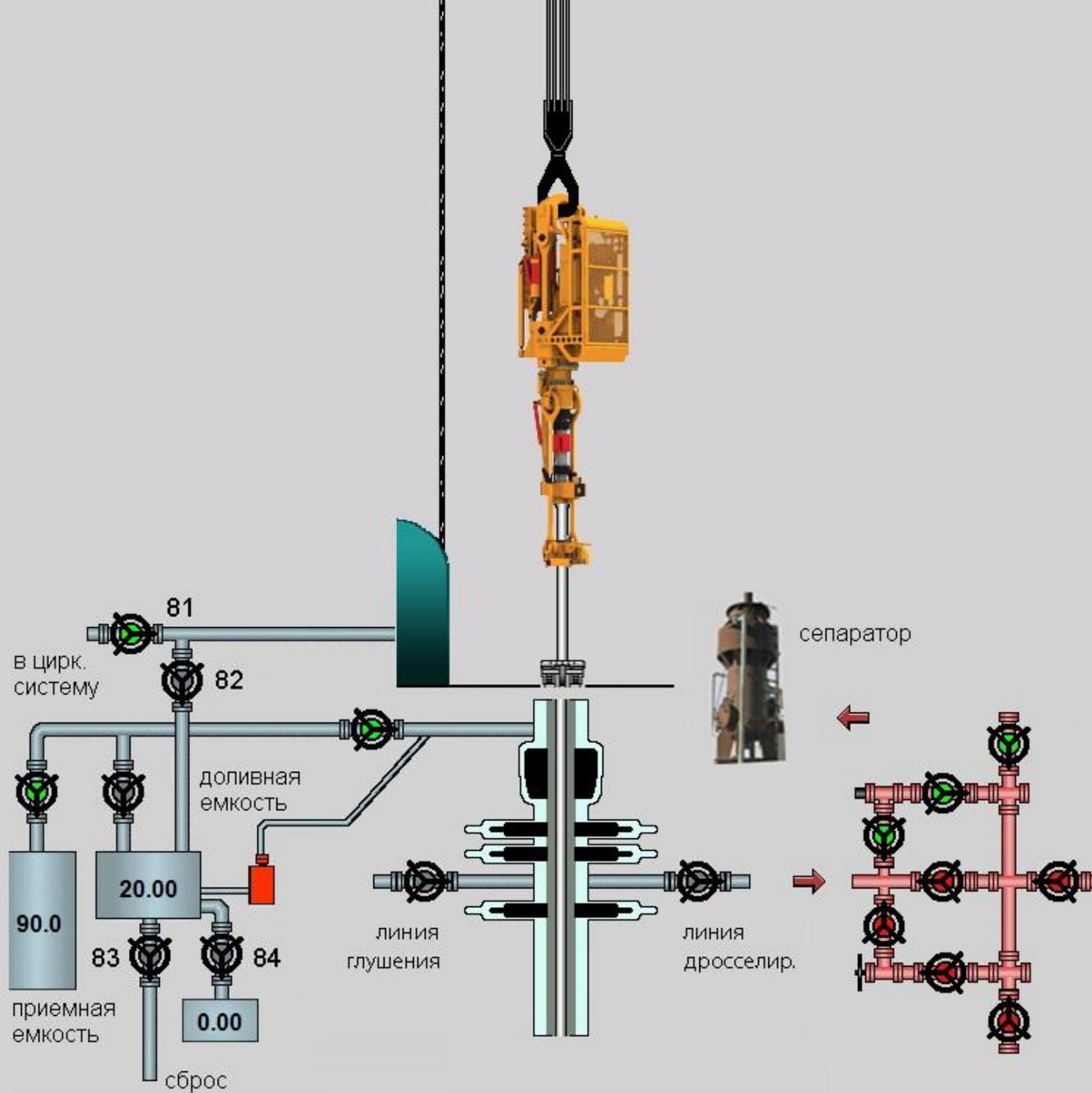
*Курс
лекций*





T_uKPC





Бурение

Свеча(однотр.)	Квадрат	Ротор/Верх. привод	Лебедка	КШЦ на квадрате
Навернуть ↑ Отвернуть ↓	Навернуть ↑ Отвернуть ↓	2 ↑ 1 ↓ 0	2 ↑ 1 ↓ 0	откр ● закр ●

Г И В

63.7
x1000 lbs

Нагрузка на долото

0.0
x1000 lbs

РНД

вкл ● выкл ●

0.0

↑ Увелич. ↓ Уменьш.

1700.0

СПО

Свеча	Долиная емкость	КШЦ (с однотр.)/КШЦ (верх.прив.)	Обратный клапан
Поднять ↑ Спустить ↓	20.00 м³ ● Долить скв.	Навернуть ↑ Отвернуть ↓	Навернуть ↑ Отвернуть ↓
		откр ● закр ●	

Пауза
Насосы, ПУП, БД
Показать ТОТКО
Скрыть подземную
Выход

Наземное оборудование, приборы

81, 82, 83, 84, 90.0, 20.00, 0.00

В цирк. систему, Допливаемая емкость, линия глушения, линия дросселир., сепаратор, приемная емкость, сброс

Рсв=147, Рсв=208

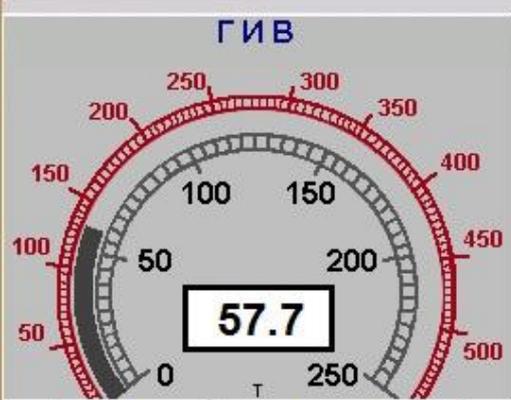
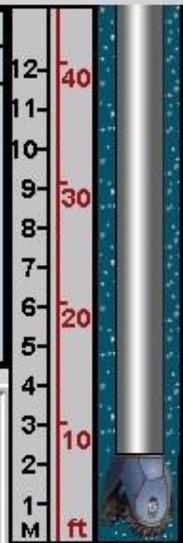
Ртр 0 атм, Рзатр 0 атм

ГУ дроссель 24 %

ПЛОТНОСТЬ РАСТВОРА	
ВХОД	ВЫХОД
1.25	1.25
г/см³	
61 SET HIGH	63 SET HIGH
62 SET LOW	64 SET LOW
ОБЩИЙ ОБЪЕМ	
EMK. №:	90.00 м³
41 SELECT	42 SET HIGH
08:44	
1 2 3 4 5 6 7 8	
9 0 Clear Enter	

Бурение

Свеча(однотр.)	Квадрат	Ротор/Верх.привод	Лебедка	КШЦ на квадрате
Навернуть Отвернуть 	Навернуть Отвернуть 	2 1 0	2 1 0	откр закр



РНД

ВКЛ ВЫКЛ

10.6



ПЛОТНОСТЬ РАСТВОРА

ВХОД	ВЫХОД
1.25	1.25

61 SET HIGH г/см³ 63 SET HIGH
62 SET LOW 64 SET LOW

ВХОДНОЙ ПОТОК

НАСОС 1	НАСОС 2
16.4	19.2

л/ход 22 SET

31 SET HIGH

32 SET LOW

ВХОД 33 SELECT

16.4

л/сек

H1
 H2

ВЫХОДНОЙ ПОТОК

16.3

л/сек

НАЛИЧИЕ ЦИРКУЛЯЦИИ

71 SET HIGH
72 SET LOW

УРОВЕНЬ В ПРИЕМНЫХ ЕМКОСТЯХ

-0.50

м³

УВЕЛИЧ./СНИЖЕНИЕ

43 SET GAIN
44 SET LOSS

ОБЩИЙ ОБЪЕМ

89.50

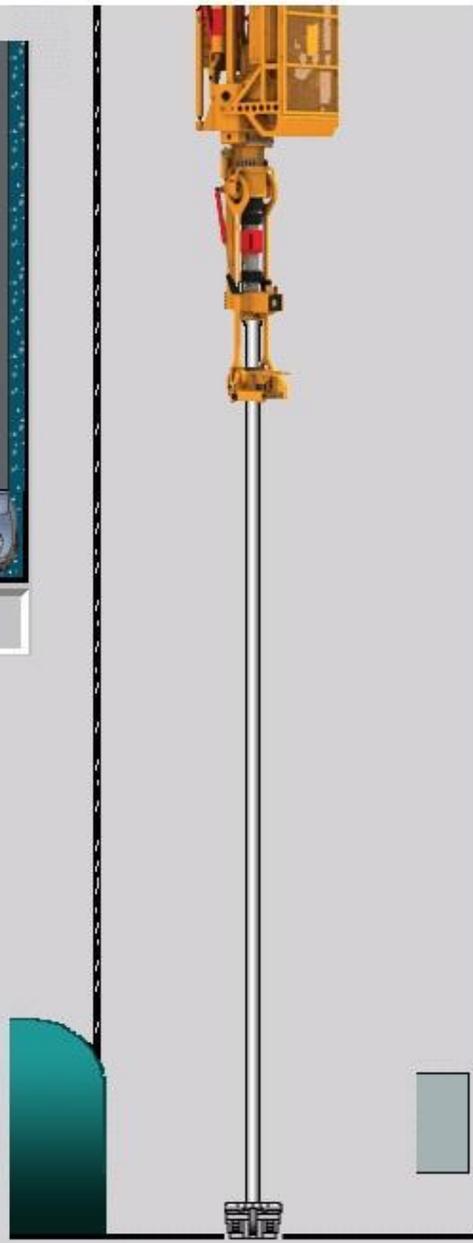
м³

EMK. №

41SELECT 4 5 6 42 SET HIGH

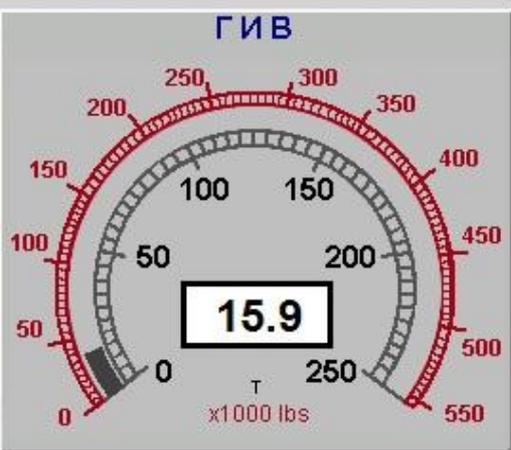
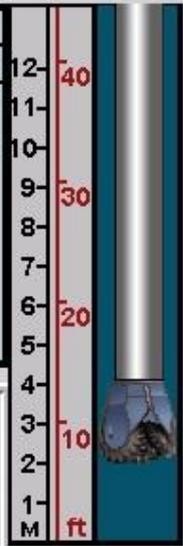
09 00

1	2	3	4	5	6	7	8
9	0	.	Clear	Enter			



Бурение

Свеча(однотр.)	Квадрат	Ротор/Верх.привод	Лебедка	КШЦ на квадрате
Навернуть Отвернуть 	Навернуть Отвернуть 	2 1 0	2 1 0	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: cyan; border-radius: 50%;"></div> откр <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: red; border-radius: 50%;"></div> закр </div>



РНД

ВКЛ
 ВЫКЛ

0.0

↑

↓

Увелич. Уменьш.

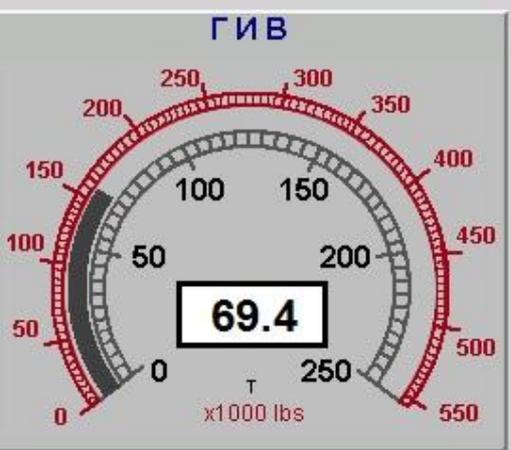
СПО

Свеча	Доливная емкость	КШЦ (с однотр.)/КШЦ (верх.прив.)	Обратный клапан
Поднять Спустить 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">20.00</div> м ³ <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: cyan; border-radius: 50%;"></div> Долить скв. </div>	Навернуть Отвернуть <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: cyan; border-radius: 50%;"></div> откр <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: green; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: red; border-radius: 50%;"></div> закр </div>	Навернуть Отвернуть



Бурение

Свеча(однотр.)	Квадрат	Ротор/Верх.привод	Лебедка	КШЦ на квадрате
Навернуть Отвернуть	Навернуть Отвернуть	2 1 0	2 1 0	<input checked="" type="radio"/> откр <input type="radio"/> <input type="radio"/> закр

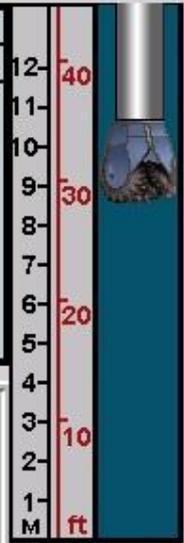


РНД

Вкл Выкл

0.0

Увелич. Уменьш.



1700.0

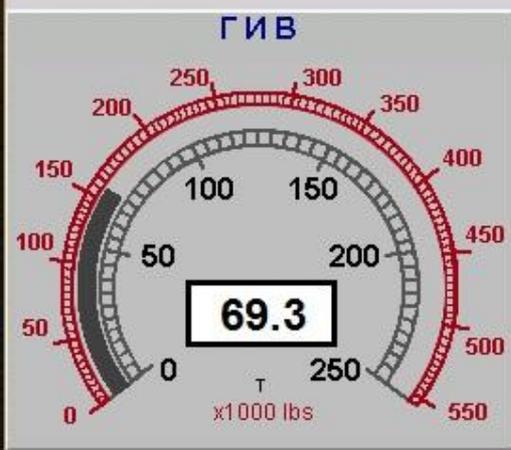


СПО

Свеча	Доливная емкость	КШЦ (с однотр.)/КШЦ (верх.прив.)	Обратный клапан
Поднять Спустить	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">20.00</div> м ³ <input checked="" type="radio"/> Долить скв.	Навернуть <input checked="" type="radio"/> откр <input type="radio"/> <input type="radio"/> закр Отвернуть	Навернуть Отвернуть

Бурение

Свеча(однотр.)	Квадрат	Ротор/Верх.привод	Лебедка	КШЦ на квадрате
Навернуть Отвернуть	Навернуть Отвернуть	2 1 0	2 1 0	откр закр

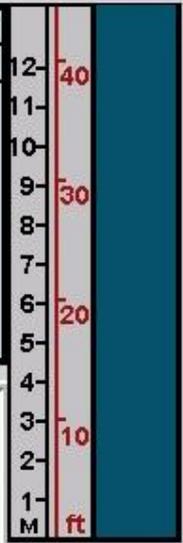


РНД

ВКЛ ВЫКЛ

0.0

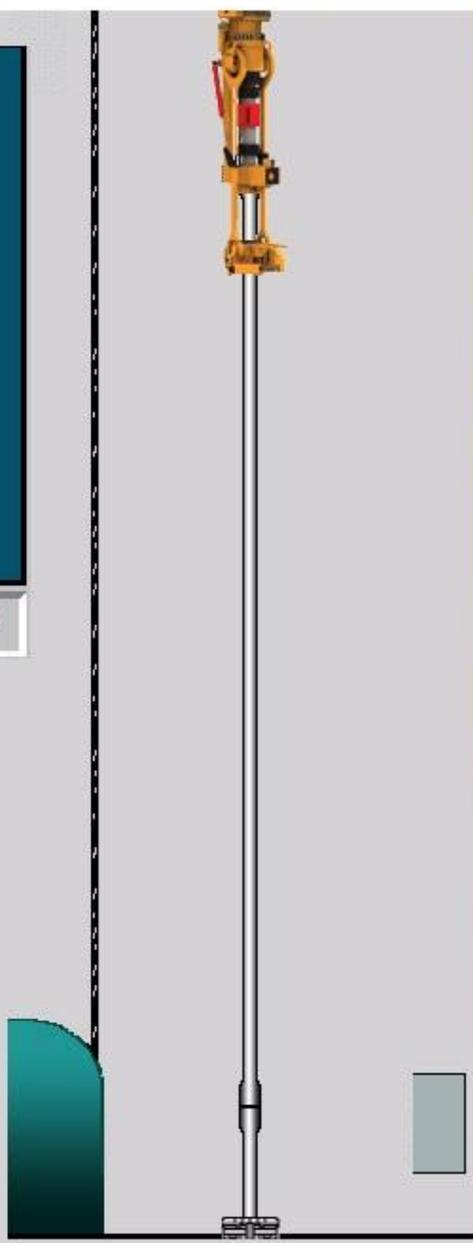
Увелич. Уменьш.



1700.0

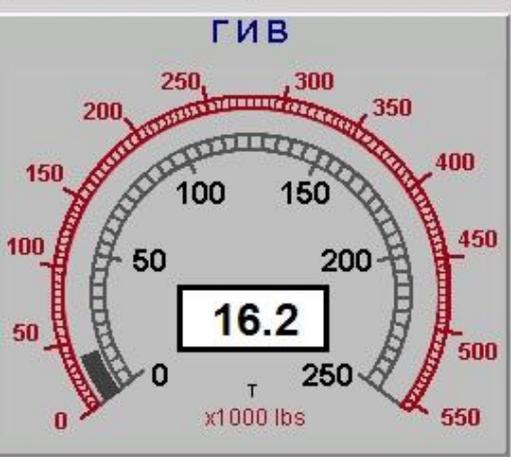
СПО

Свеча	Доливная емкость	КШЦ (с однотр.)/КШЦ (верх.прив.)	Обратный клапан
Поднять Спустить	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">20.00 м³</div> Долить скв.	Навернуть откр закр Отвернуть	Навернуть Отвернуть



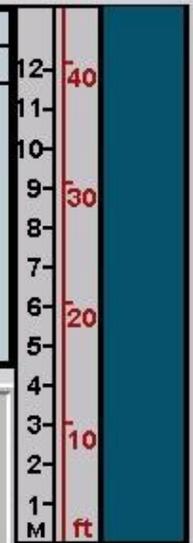
Бурение

Свеча(однотр.)	Квадрат	Ротор/Верх.привод	Лебедка	КШЦ на квадрате
Навернуть Отвернуть 	Навернуть Отвернуть 	2 1 0	2 1 0	откр закр



РВД

ВКЛ
 ВЫКЛ
 ВКЛ



1700.0

Пауза

Для продолжения работы нажмите ОК

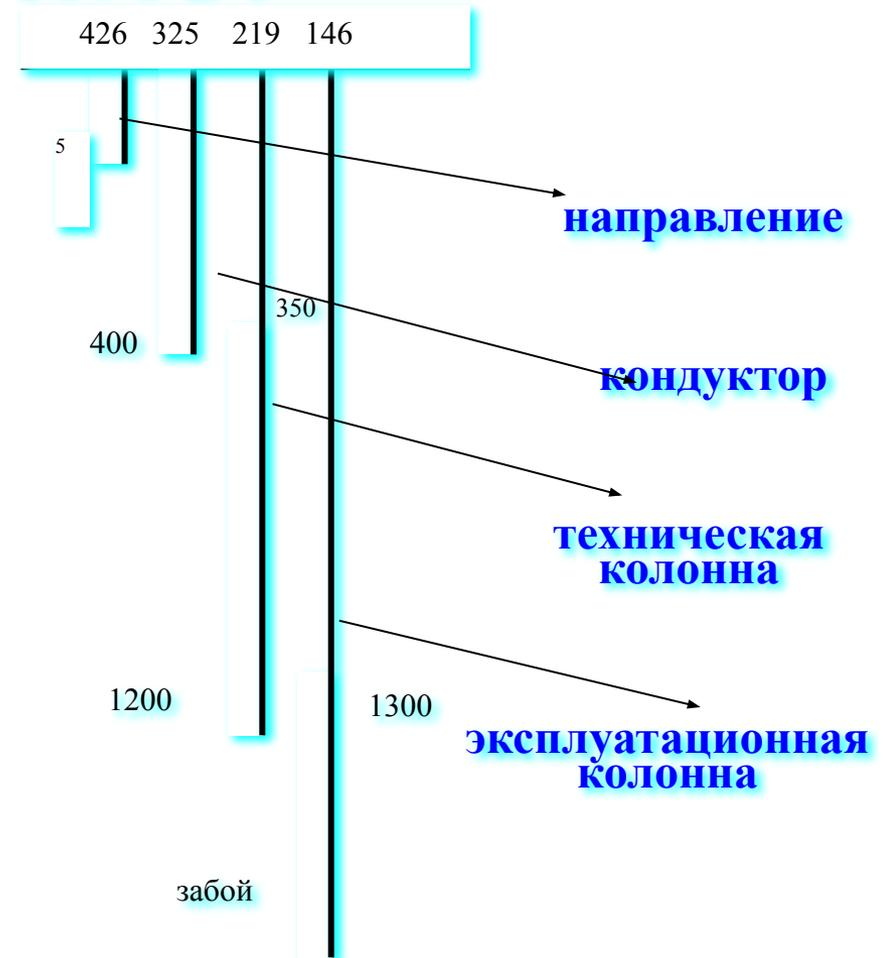
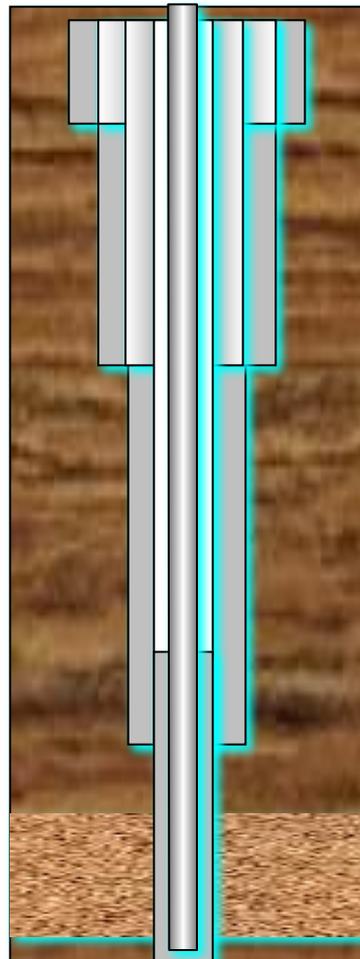
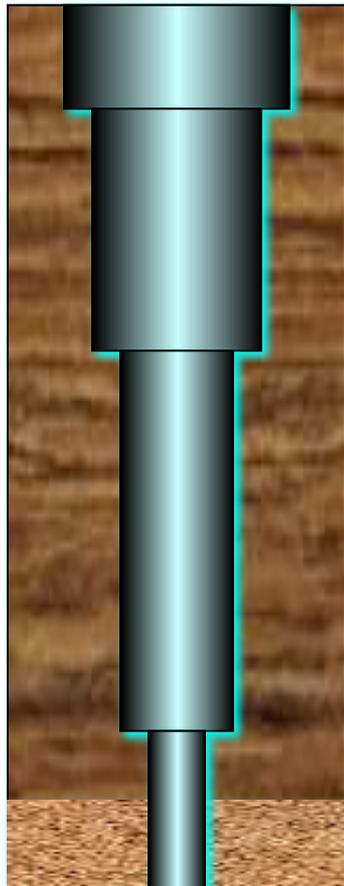
ОК

СПО

Свеча	Доливная емкость	КШЦ (с однотр.)/КШЦ (верх.прив.)	Обратный клапан
Поднять Спустить 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">20.00</div> м ³ Долить скв.	Навернуть Отвернуть откр закр	Навернуть Отвернуть



Конструкция скважины





ТЕМА 1.

***Буровая установка: типы,
классификация, конструкции,
кинематическая схема***



Что такое буровая установка?





Что такое буровая установка?

Буровая установка или **буровая** — комплекс бурового оборудования и сооружений, предназначенных для бурения скважин. Состав узлов буровой установки, их конструкция определяется назначением скважины, условиями и способом бурения.





Характеристики буровых установок

Назначение буровой
установки

Грузоподъемность

Глубина бурения

Тип привода

Способ бурения

Способ
передвижения, тип
шасси

Крутящий момент





Органоструктура буровых установок

Исполнительные органы

(вышка, буровая лебёдка, СВП, ротор, талева
система, буровой насос)

Энергетические органы

(дизельные и электродвигатели, силовая пневмо- и
гидросистема, приводы)

Вспомогательные органы

(металлоконструкции основания, укрытий,
механизмы передвижения, мост приёмный,
вспомогательная лебёдка, системы
освещения, водоснабжения, отопления,
вентиляции, эвакуации)

Органы управления

(системы пневмо- и электроуправления)

Органы информации

(система контроля параметров бурения)



Классификации буровых установок

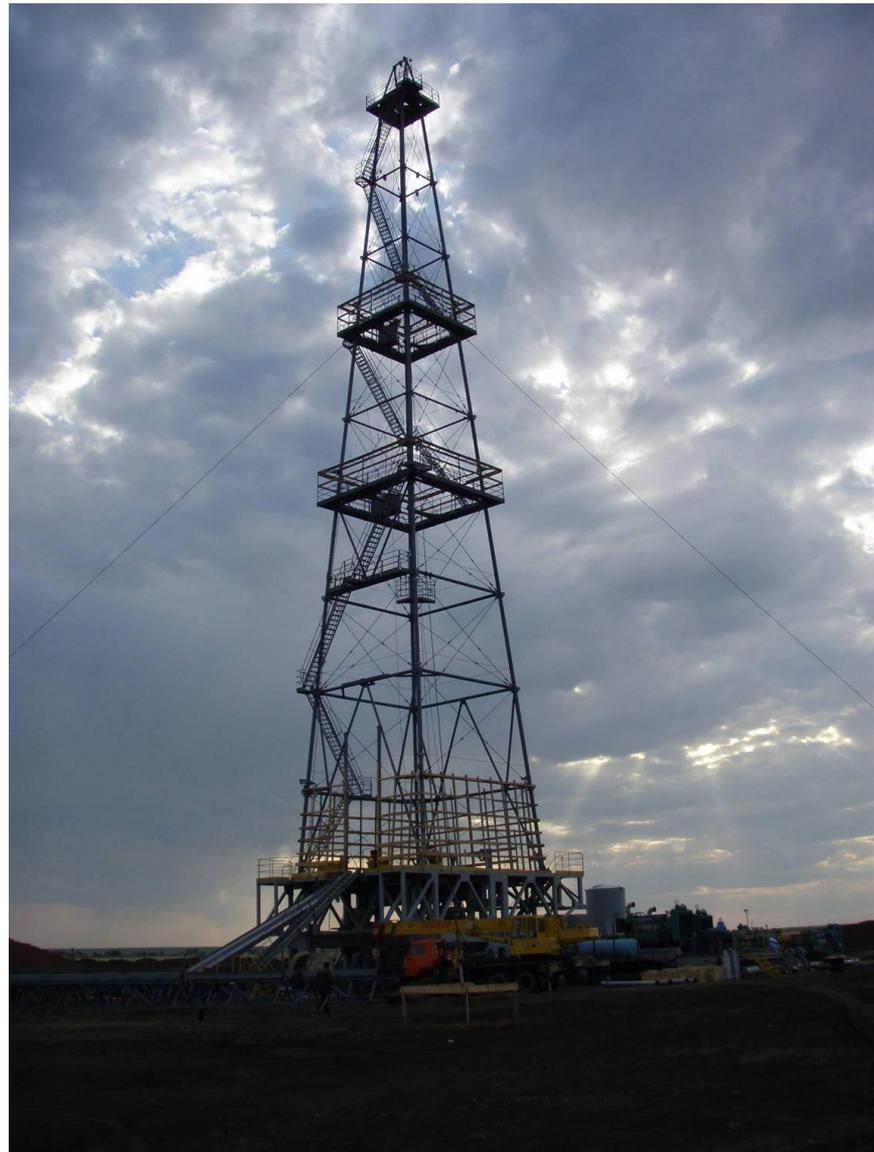
По виду работ

По способу бурения

По типу привода

По технике
передвижения

По вариантам
дислокации





Классификации буровых установок

По виду работ

Для эксплуатационных работ

Для разведочных работ

По способу бурения

Для технических скважин

По типу привода

По технике
передвижения

По вариантам
дислокации





Классификации буровых установок

По виду работ

По способу бурения

По типу привода

По технике передвижения

По вариантам дислокации

Вращательно-ударное бурение

Вибрационное бурение

Огнеструйное бурение

Ударное бурение

Разрядно-импульсное бурение

Ударно-вращательное бурение

Вращательное бурение





Классификации буровых установок

По виду работ

По способу бурения

По типу привода

По технике передвижения

По вариантам дислокации

электروهидравлический

дизельный

дизельэлектрический

дизельгидравлический

электрический





Классификации буровых установок

По виду работ

По способу бурения

По типу привода

По технике передвижения

По вариантам дислокации

самоходные

передвижные

стационарные





Классификации буровых установок

По виду работ

По способу бурения

По типу привода

По технике
передвижения

По вариантам
дислокации

морские

наземные





Классы буровых установок по ГОСТ 16293-89

Наименование параметра	Значение параметра для буровых установок классов											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Допускаемая нагрузка на крюке, кН	800	1000	1250*	1600	2000	2500	3200	4000*	5000*	6300	8000*	10000
2. Условная глубина бурения, м	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6500	8000	10000	12500	16000
3. Скорость подъема крюка при расхаживании колонны, м/с	От 0,1 до 0,25											
4. Скорость подъема крюка без нагрузки, м/с, не менее	1,5									1,3		
5. Расчетная мощность, развиваемая приводом на входном валу подъемного агрегата, кВт**	От 200 до 240	От 240 до 360	От 300 до 440	От 440 до 550	От 550 до 670	От 670 до 900	От 900 до 1100	От 1100 до 1500	От 1500 до 2200	От 2200 до 3000	От 3000 до 4000	
6. Диаметр отверстия в столе ротора, мм, не менее	440	520			7000				950		1250	
7. Расчетная мощность привода, кВт, не более	180		300		370			440	550		750	
8. Мощность бурового насоса, кВт, не менее**	375	<u>475</u> 375***	<u>600</u> 175***	750 600* ⁵		950			1180			
9. Высота основания (отметка пола буровой), м, не менее**	3	5	5,5		6* ⁴			8	9	10	11	

* В классах 3, 8, 9 и 11 допускается изготовление буровых установок с допускаемыми нагрузками на крюке соответственно 1400, 4500, 5800 и 9000 кН.

** Не распространяется на морские буровые комплексы.

*** Для буровых установок на постоянной транспортной базе.

*⁴ В буровых установках 7-го класса, предназначенных для работы в условиях агрессивных сред, - не менее 8 м.

*⁵ Не допускается применять в установках кустового бурения.

Примечания:

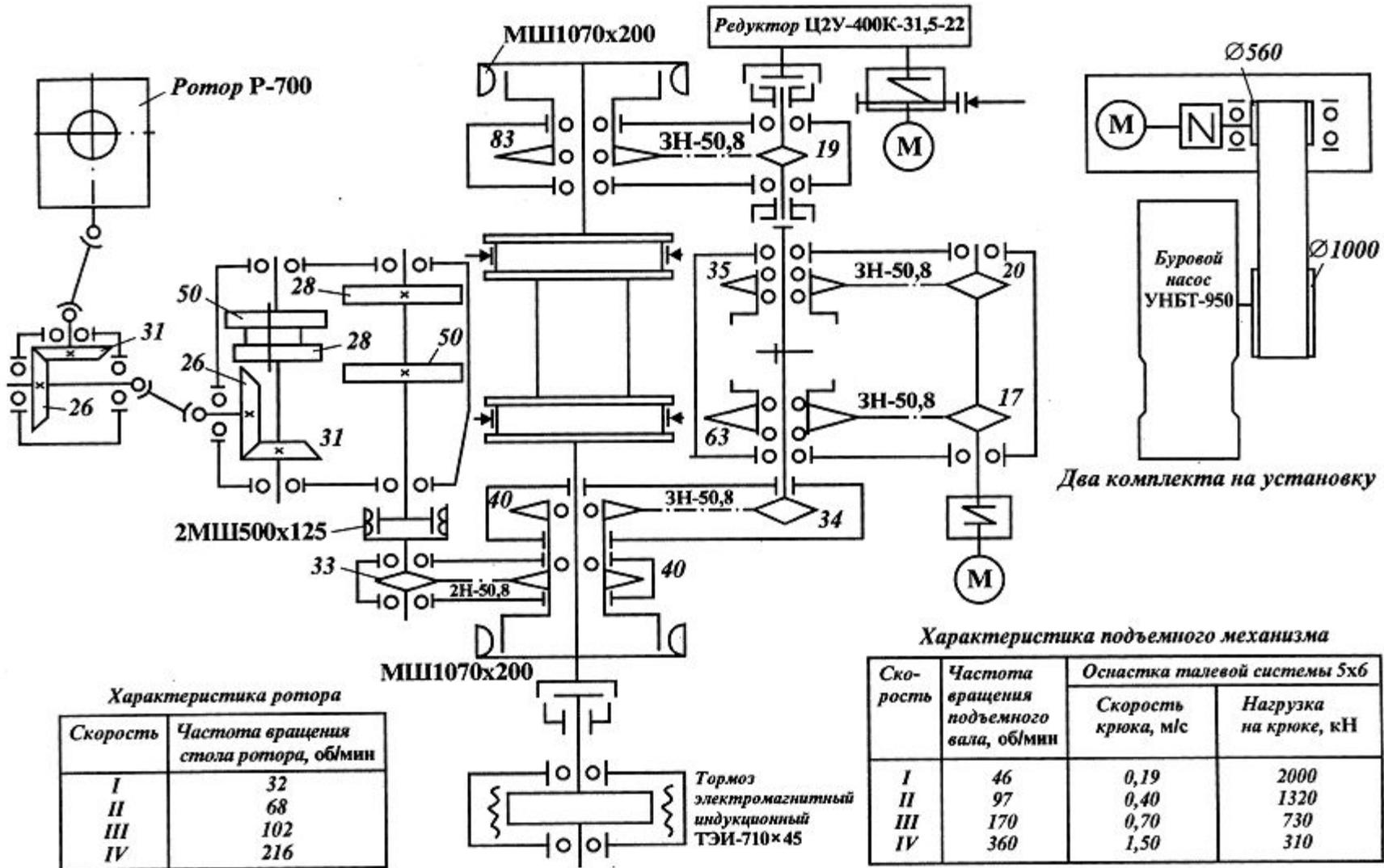
1. Условная глубина бурения принята при массе погонного метра бурильной колонны 30 кг, при этом нагрузка на крюке от наибольшей массы бурильной колонны составляет 0,5 допускаемой нагрузки на крюке.

2. Допускается увеличивать нагрузку на крюке от массы бурильной колонны до 0,6 допускаемой нагрузки на крюке; при этом расчетная глубина бурения может отличаться от условной и указываться в технических условиях на конкретную установку.

3. Площадь подсвечников (вместимость магазинов) для буровых свечей должна обеспечивать размещение бурильной колонны длиной не менее 1,25 L, где L - условная глубина бурения.



Кинематическая схема буровой установки

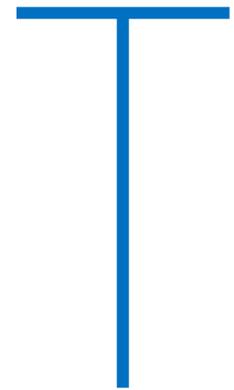




Буровые установки

Номенклатура буровых установок

БУ 3200/200 ЭУК-МЯ



Буровая установка
Уралмаш



Буровые установки

Номенклатура буровых установок

БУ 3200/200 ЭУК-МЯ

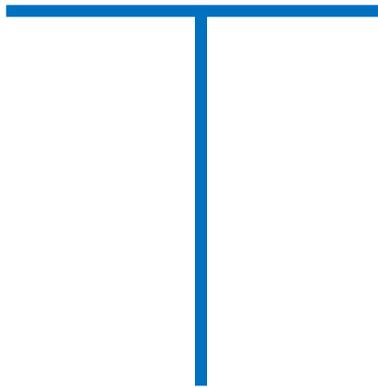
**Условная глубина
бурения**



Буровые установки

Номенклатура буровых установок

БУ 3200/200 ЭУК-МЯ



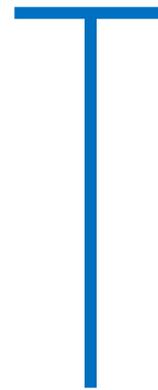
Грузоподъёмность, т



Буровые установки

Номенклатура буровых установок

БУ 3200/200 ЭУК-МЯ



Тип привода



Буровые установки

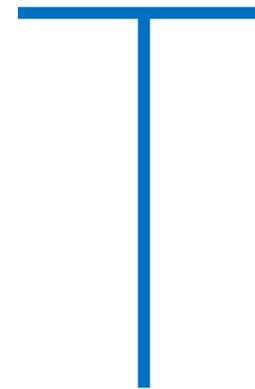
Номенклатура буровых установок

БУ 3200/200 ЭУК-МЯ

У – универсальной монтажеспособности

БМ – блочно-модульного исполнения

К – для кустового бурения (на рельсах)



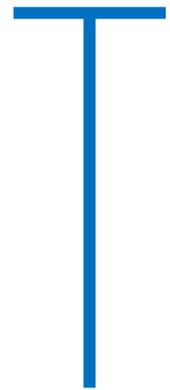
Тип монтажа



Буровые установки

Номенклатура буровых установок

БУ 3200/200 ЭУК-МЯ



Модификация



Буровые установки

Номенклатура буровых установок

БУ 3200/200 ЭУК-МЯ

Исполнение под
климатические
условия



Буровые установки

Номенклатура буровых установок

БУ 3200/200 ЭУК-МЯ

Буровая установка Уралмаш с условной глубиной бурения 3200 м, грузоподъемностью на крюке до 200 тонн, с электрическим приводом, универсальной монтажеспособности для кустового бурения, Ямбургский тип (для повышенных ветровых нагрузок)





ТЕМА 2.

Оборудование роторного стола, силовой блок



Силовой блок. Классификация

- Двигатели
- Трансмиссия





Силовой блок. Классификация

электро-
гидравлический

дизельный

дизель-
гидравлический

дизель-электрический

электрический

Дизель-гидравлический привод состоит из дизеля, который приводит в действие масляный насос лопастного, шестеренчатого или поршневого типа. Насос подает рабочую жидкость в цилиндры или гидродвигатели.

Дизель-электрический привод состоит из приводного электродвигателя, связанного с исполнительным механизмом, генератора, питающего этот электродвигатель, и дизеля, приводящего во вращение генератор.

Электро-гидравлический привод состоит из электродвигателя, который приводит в действие масляный насос лопастного, шестеренчатого или поршневого типа. Насос подает рабочую жидкость в цилиндры или гидродвигатели.



Ротор и его оборудование

- Ротор
- Вкладыши
- Клинья
- Спайдер

Шифр:
P-700

Назначение:

- удержание колонны бурильных или обсадных труб в подвешенном состоянии;
- ведение спускоподъемных операций с бурильными и обсадными колоннами;
- передача вращения бурильной колонне.





Ротор и его оборудование

- Ротор
- Вкладыши
- Клинья
- Спайдер



MDSP



MSPC



MSS



MPCH



MSP



Шифр: ПКР-560



Роторный стол. Оборудование для СПО

Подсвечник

- Ключ АКБ
- Ключ УМК
- Ключ подвесной пневматический
- Цепные ключи
- Шарнирные ключи

Привод: пневматический

Назначение:

-свинчивание/развинчивание бурильных труб при проведении спускоподъемных операций.



Шифр: АКБ-3М



Роторный стол. Оборудование для СПО

Подсвечник

- Ключ АКБ
- Ключ УМК
- Ключ подвесной пневматический
- Цепные ключи
- Шарнирные ключи

Привод: механический

Назначение:

-свинчивание/развинчивание бурильных и обсадных труб, элементов КНБК при проведении спускоподъемных операций.



Шифр: УМК



Роторный стол. Оборудование для СПО

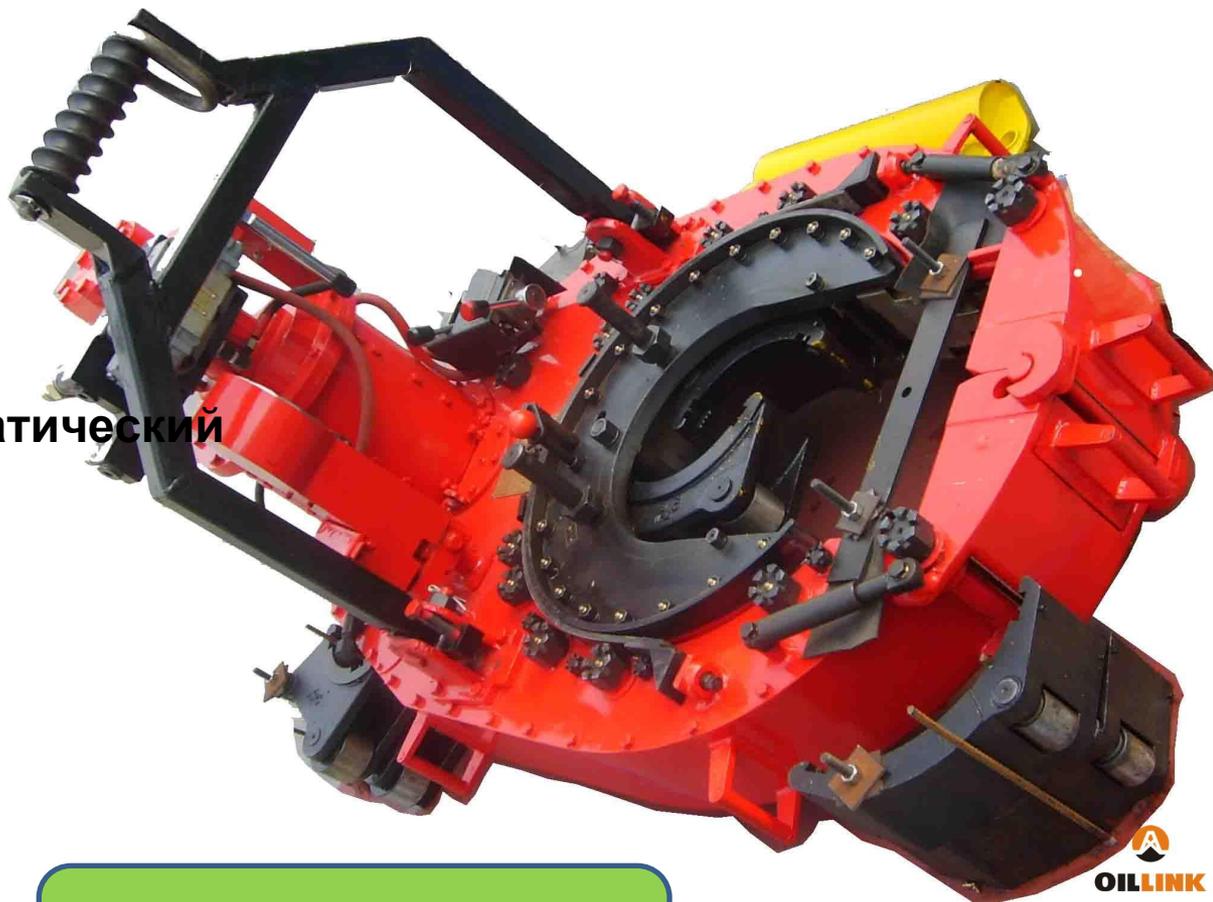
Подсвечник

- Ключ АКБ
- Ключ УМК
- **Ключ подвесной пневматический**
- Цепные ключи
- Шарнирные ключи

Привод: пневматический

Назначение:

-свинчивание/развинчивание бурильных и обсадных труб, элементов КНБК при проведении спускоподъемных операций.



Шифр: ПБК



Роторный стол. Оборудование для СПО

Подсвечник

- Ключ АКБ
- Ключ УМК
- Ключ подвесной пневматический
- **Цепные ключи**
- Шарнирные ключи



Привод: ручной

Назначение:

-свинчивание/развинчивание бурильных и обсадных труб, элементов КНБК при проведении спускоподъемных операций.



Роторный стол. Оборудование для СПО

Подсвечник

- Ключ АКБ
- Ключ УМК
- Ключ подвесной пневматический
- Цепные ключи
- Шарнирные ключи



Привод: ручной

Назначение:

-свинчивание/развинчивание бурильных и обсадных труб, элементов КНБК при проведении спускоподъемных операций.

Шифр: КОТ 89-132



Роторный стол.

Элементы контроля и управления

- КИП
- Пульт бурильщика
- Пульт управления превенторами



Назначение:

- контроль процесса бурения;
- управление спускоподъемными операциями;
- управление скважиной при ГНВП.

Шифр: ГИВ-6



Роторный стол.

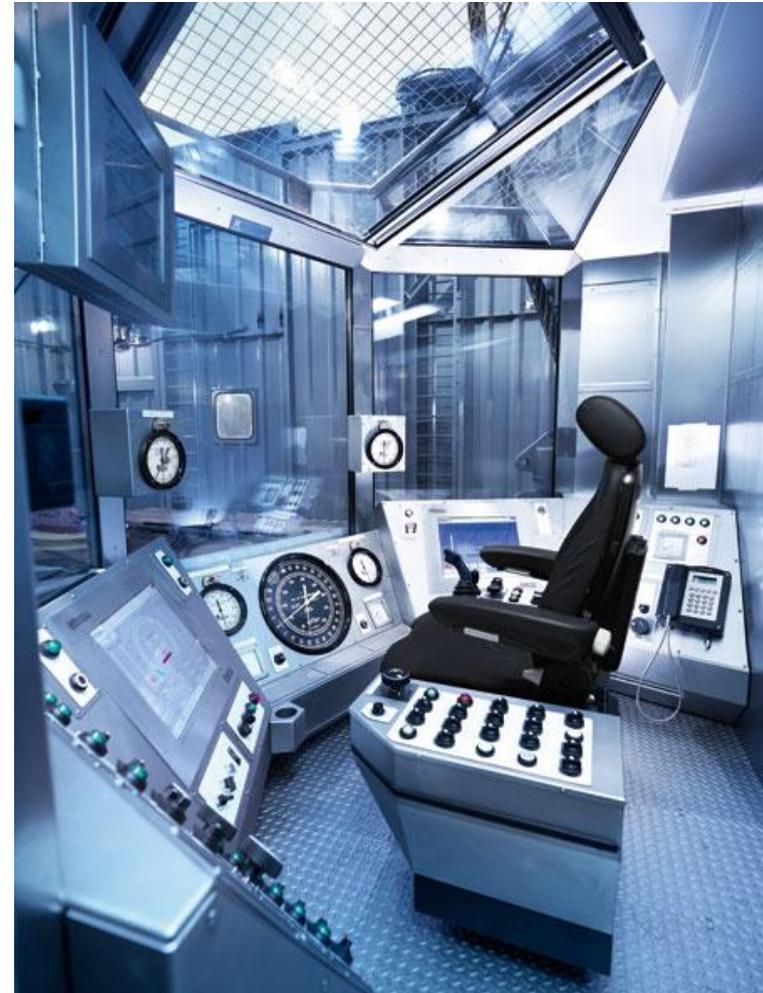
Элементы контроля и управления

- КИП
- Пульт бурильщика
- Пульт управления превенторами



Назначение:

- контроль и управление процессом бурения;
- управление спускоподъемными операциями;
- управление скважиной при ГНВП.





Роторный стол.

Элементы контроля и управления

- КИП
- Пульт бурильщика
- Пульт управления превенторами



Назначение:

- контроль и управление процессом бурения;
- управление спускоподъемными операциями;
- управление скважиной при ГНВП.





Роторный стол. Вспомогательное оборудование

- Грязевая юбка
- Обтираторы



www.oborudunion.ru

Назначение:

-защита буровой бригады в случае перелива бурового раствора.



Роторный стол. Вспомогательное оборудование

- Грязевая юбка
- Обтираторы



Назначение:

-очистка колонны труб от сальников.



ТЕМА 3.

Буровая вышка и талевая система



Буровые вышки. Назначение



- Поддержание бурильной колонны на талевой системе при бурении с разгрузкой;
- Спускоподъемные операций с обсадными и бурильными трубами;
- Установка талевой системы и средств механизации спускоподъемных операций, включая платформы верхового рабочего устройства, механизмы АСП и КМСП;
- Размещение бурильных труб;
- Размещение извлеченных из скважины утяжеленных бурильных труб.



Буровые вышки. Классификация

По назначению:

- мобильных буровых установок,
- для морских буровых установок,
- для устройств капитального ремонта скважин,
- для кустовых и стационарных буровых установок.





Буровые вышки. Классификация

Башенные

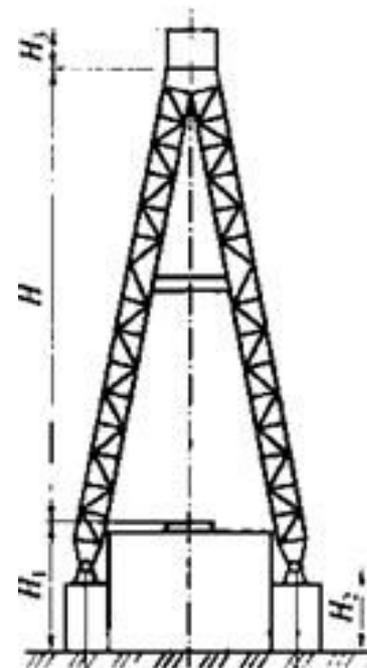
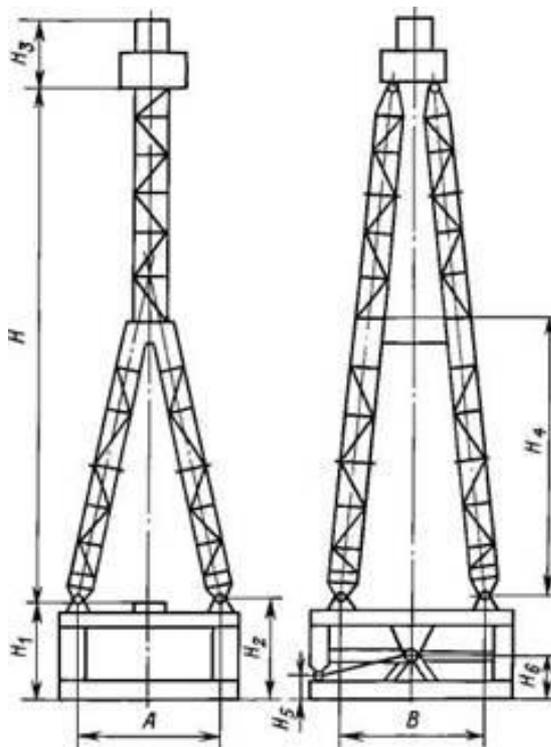
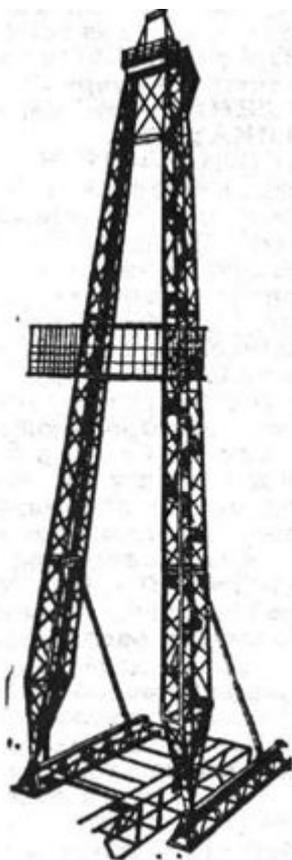
Мачтовые

А-образная

П-образная

С открытой
гранью

4хопорные





Буровые вышки. Способы монтажа

Башенные



Метод: «сверху» – «вниз»

Оборудование: подъемник Кершенбаума

Мачтовые



Метод: подъем из лежачего положения

Оборудование: буровая лебедка, тягачи

Шифр: ВМА – 45 х 200



Талевая система. Состав.

- Кронблок
- Талевый блок
- Вертлюг
- Верхний привод
- Штропы
- Элеватор
- Крюк
- Талевый канат
- Лебедка



Шифр: УКБ-6-325

Назначение:

- поддержание на весу инструмента или обсадных труб
- спускоподъемные и технологические операции при проходке скважин.



Талевая система. Состав.

- Кронблок
- **Талевый блок**
- Вертлюг
- Верхний привод
- Штропы
- Элеватор
- Крюк
- Талевый канат
- Лебедка



Шифр: УТБА-5-300

Назначение:

- поддержание на весу инструмента или обсадных труб
- спускоподъемные и технологические операции при проходке скважин.



Талевая система. Состав.

- Кронблок
- Талевый блок
- **Вертлюг**
- Верхний привод
- Штропы
- Элеватор
- Крюк
- Талевый канат
- Лебедка

Шифр: ВБ-200



Назначение:

-поддержание на весу инструмента спускоподъемные и технологические операции при проходке скважин

-Передача вращения колонне бурильных труб с одновременной герметизацией для обеспечения работы циркуляционной системы



Талевая система. Состав.

- Кронблок
- Талевый блок
- Вертлюг
- Верхний привод
- Штропы
- Элеватор
- **Крюк**
- Талевый канат
- Лебедка



Назначение:

- поддержание на весу инструмента или обсадных труб
- подвеска штроп, вертлюга



Талевая система. Состав.

- Кронблок
- Талевый блок
- Вертлюг
- Верхний привод
- **Штропы**
- Элеватор
- Крюк
- Талевый канат
- Лебедка



Шифр: ШБД-80

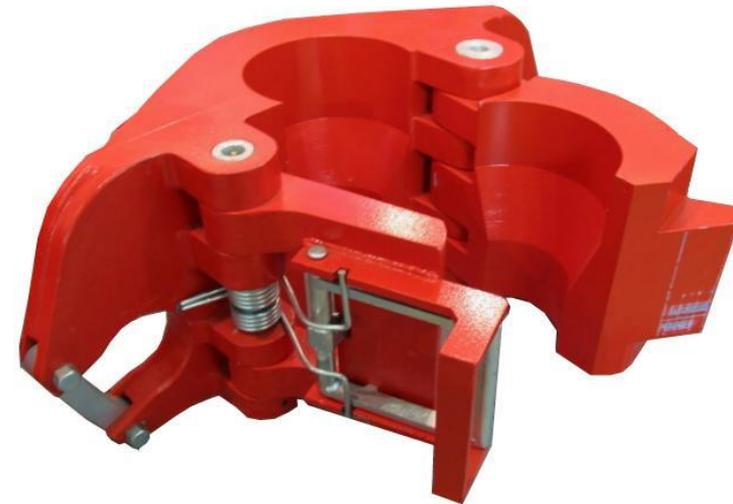
Назначение:

- поддержание на весу инструмента или обсадных труб
- подвеска элеватора



Талевая система. Состав.

- Кронблок
- Талевый блок
- Вертлюг
- Верхний привод
- Штропы
- **Элеватор**
- Крюк
- Талевый канат
- Лебедка



Назначение:

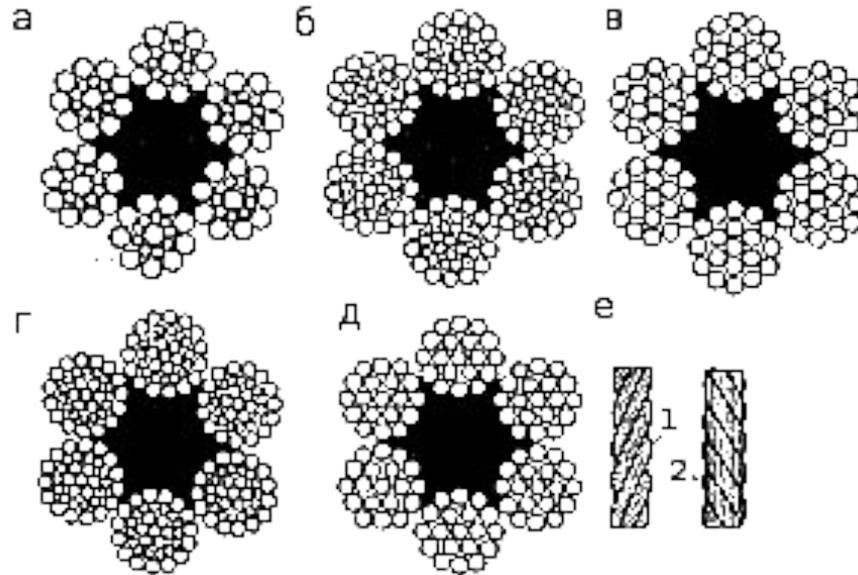
- поддержание на весу инструмента или обсадных труб
- подвеска бурильных или обсадных труб

Шифр: ЭК/КМ/ЭХЛ-33-15



Талевая система. Состав.

- Кронблок
- Талевый блок
- Вертлюг
- Верхний привод
- Штропы
- Элеватор
- Крюк
- **Талевый канат**
- Лебедка



А-типа ЛК-0 конструкции $6 \times 19(1+9+9)+1$ ос; б - типа ЛК-РО конструкции $6 \times 36(1+7+7/7+14)+1$ ом; в - типа ТК конструкции $6 \times 19(1+6+12)+1$ ос; г - типа ТЛК-0 конструкции $6 \times 37(1+6+15+15)+1$ ос; д - типа ЛК-Р конструкции $6 \times 19(1+6+6/6)+1$ ос; е - свивка канатов; 1 - правая односторонняя; 2 - левая крестовая

На буровых работах применяют канаты двойной свивки, состоящие из шести прядей, свитых вокруг органического или металлического сердечника.

Назначение:

- поддержание на весу инструмента или обсадных труб
- оснастка талевой системы



Талевая система. Состав.

- Кронблок
- Талевый блок
- Вертлюг
- Верхний привод
- Штропы
- Элеватор
- Крюк
- Талевый канат
- **Лебедка**



Управление: с пульта бурильщика

Тормоз лебедки: ручной (колодочный); электромагнитный.

Назначение:

- поддержание на весу инструмента или обсадных труб
- функционирование талевой системы

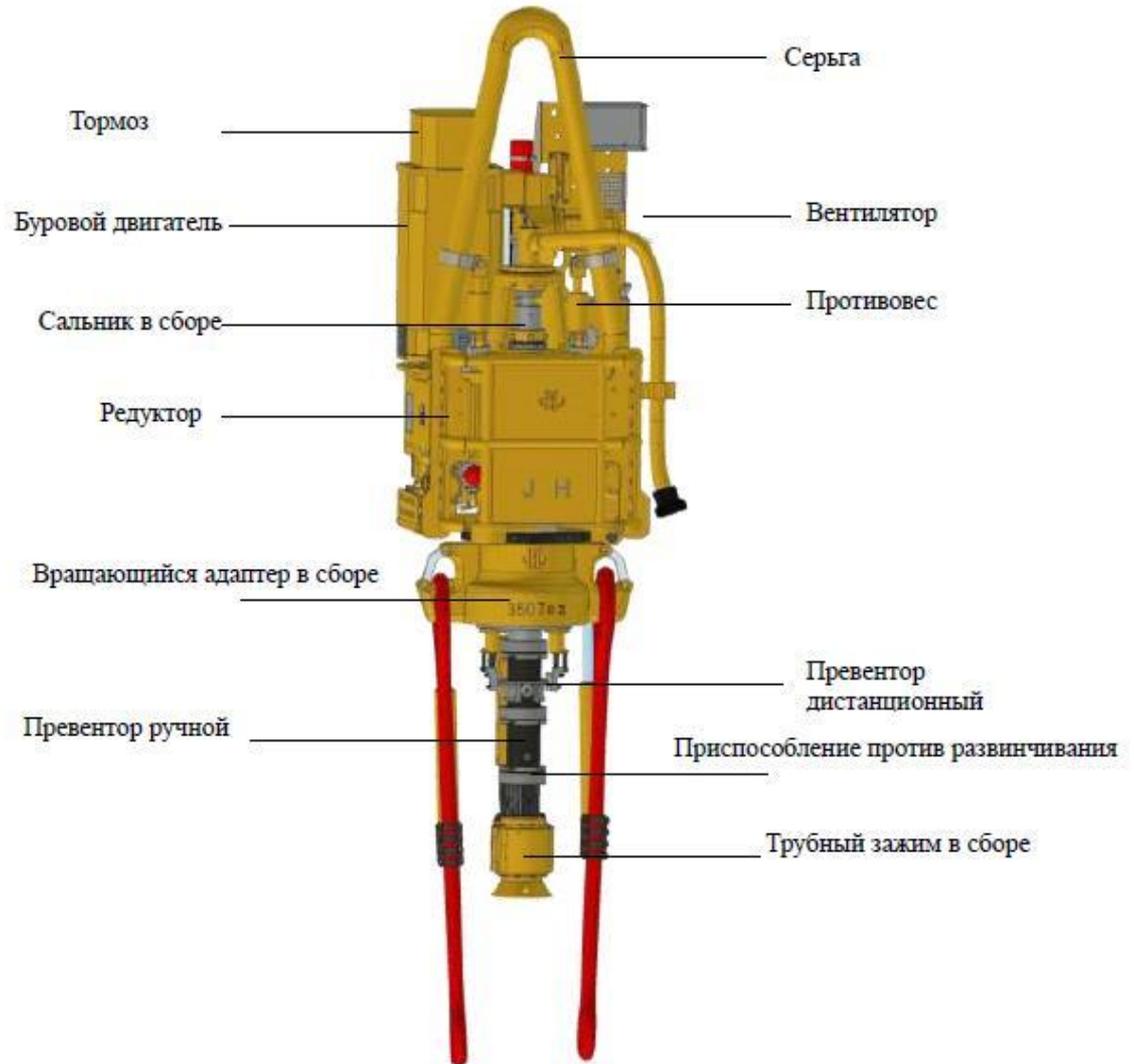
Шифр: ЛБУ-1200



Талевая система. Состав.

- Кронблок
- Талевый блок
- Вертлюг
- **Верхний привод**
- Штропы
- Элеватор
- Крюк
- Талевый канат
- Лебедка

Общий вид СВП модели DQ50BQ-JH



Назначение:

-объединение функций талевого блока, ротора, вертлюга, крюка, превенторов



Талевая система. Состав.

- Верхний привод

По способу питания

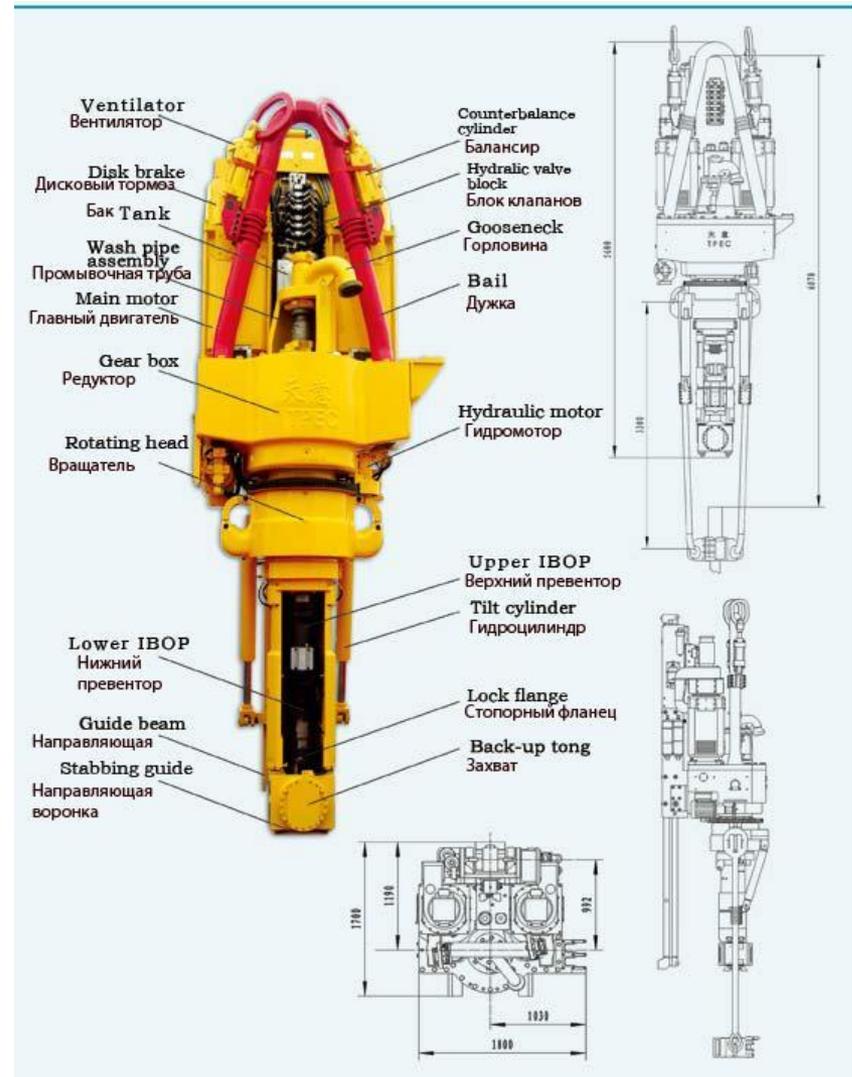
Электрический:
постоянный и переменный ток

Гидравлический

По способу применения

Морской

Сухопутный:
стационарный и мобильный



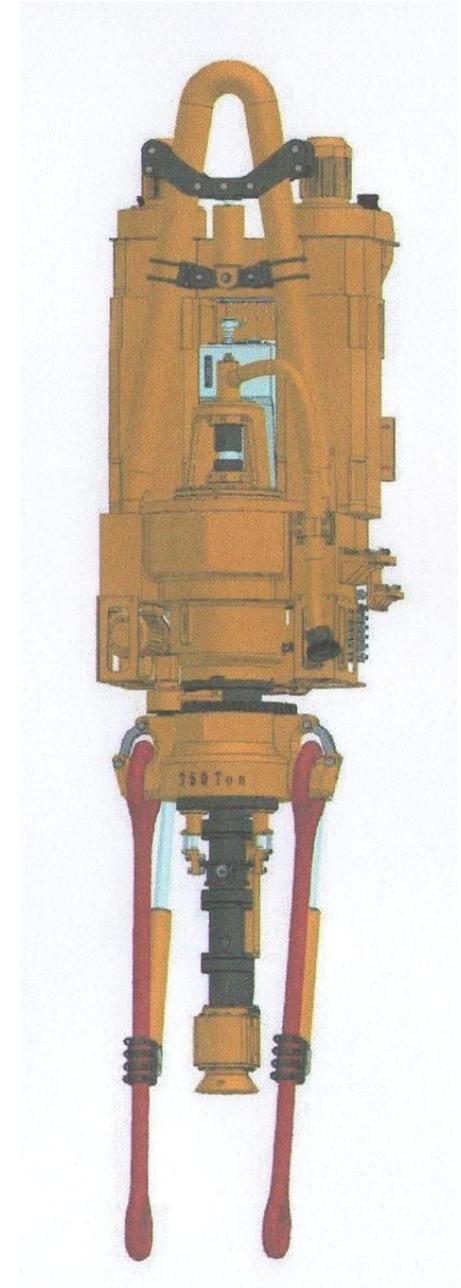


Талевая система. Состав.

• Верхний привод

Функции

- Вращение бурильной колонны с регулированием частоты при бурении, проработке и расширении ствола скважины, при подъеме/спуске бурильной колонны.
- Торможение бурильной колонны и её удержание в заданном положении.
- Обеспечение проведения спускоподъемных операций в том числе:
 - наращивание/разборка бурильной колонны свечами и одиночными трубами;
 - свинчивание/развинчивание бурильных труб, докрепление/раскрепление резьбовых соединений переводников и шаровых кранов;
 - подача бурильных труб к стволу/удаление от ствола вертлюга.
- Проведение операций по спуску обсадных колонн в скважину.
- Промывка скважины и одновременное проворачивание бурильной колонны.
- Задание и обеспечение величин крутящего момента и частоты вращения, их измерение и вывод показаний на дисплей шкафа управления, выносной дисплей, пульт управления и на станцию геолого-технических исследований.
- Дистанционное управление.
- Герметизация внутритрубного пространства шаровыми кранами.





Талевая система. Способы оснастки.

Под **оснасткой талевой системы** понимается навеска каната на шкивы кронблока и талевого блока в определенной последовательности, которая исключала бы перекрещивание каната и трение его ветвей друг о друга.

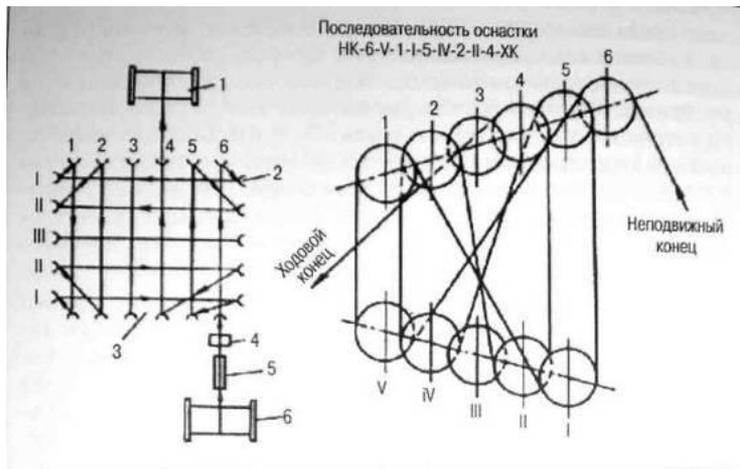
Существует два типа оснасток: **параллельная**, когда ось талевого блока параллельна оси кронблока, и **крестовая**, когда оси талевого блока и кронблока перпендикулярны. Наиболее распространена крестовая оснастка. Она имеет то преимущество, что исключает закручивание талевого блока и трение струн каната друг о друга.

Талевая система с **неподвижным концом каната** (симметричная талевая система) обеспечивает более равномерное распределение нагрузки на опоры вышки или мачты, а также позволяет устанавливать на неподвижной ветви талевого каната указатель веса инструмента и нагрузки на породоразрушающий инструмент.

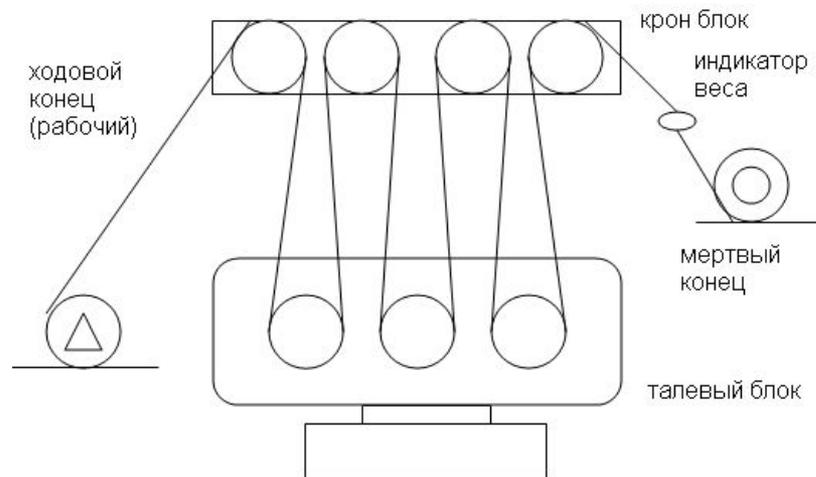


Талевая система. Способы оснастки.

Крестовая оснастка



Параллельная оснастка



Оснастка талевой системы, определяет при прочих равных условиях натяжение каната, его диаметр и длину, влияет на размеры барабана, усилия в узлах лебедки, ее габариты и вес, на диаметр шкивов, габариты и вес узлов талевой системы и в конечном счете долговечность каната, а также нагрузку, воспринимаемую буровой вышкой за счет усилий в тяговой и неподвижной струнах каната.

4 x 5

у талевого блока оснащены **4**, над талевым блоком имеется **8**



ТЕМА 4.

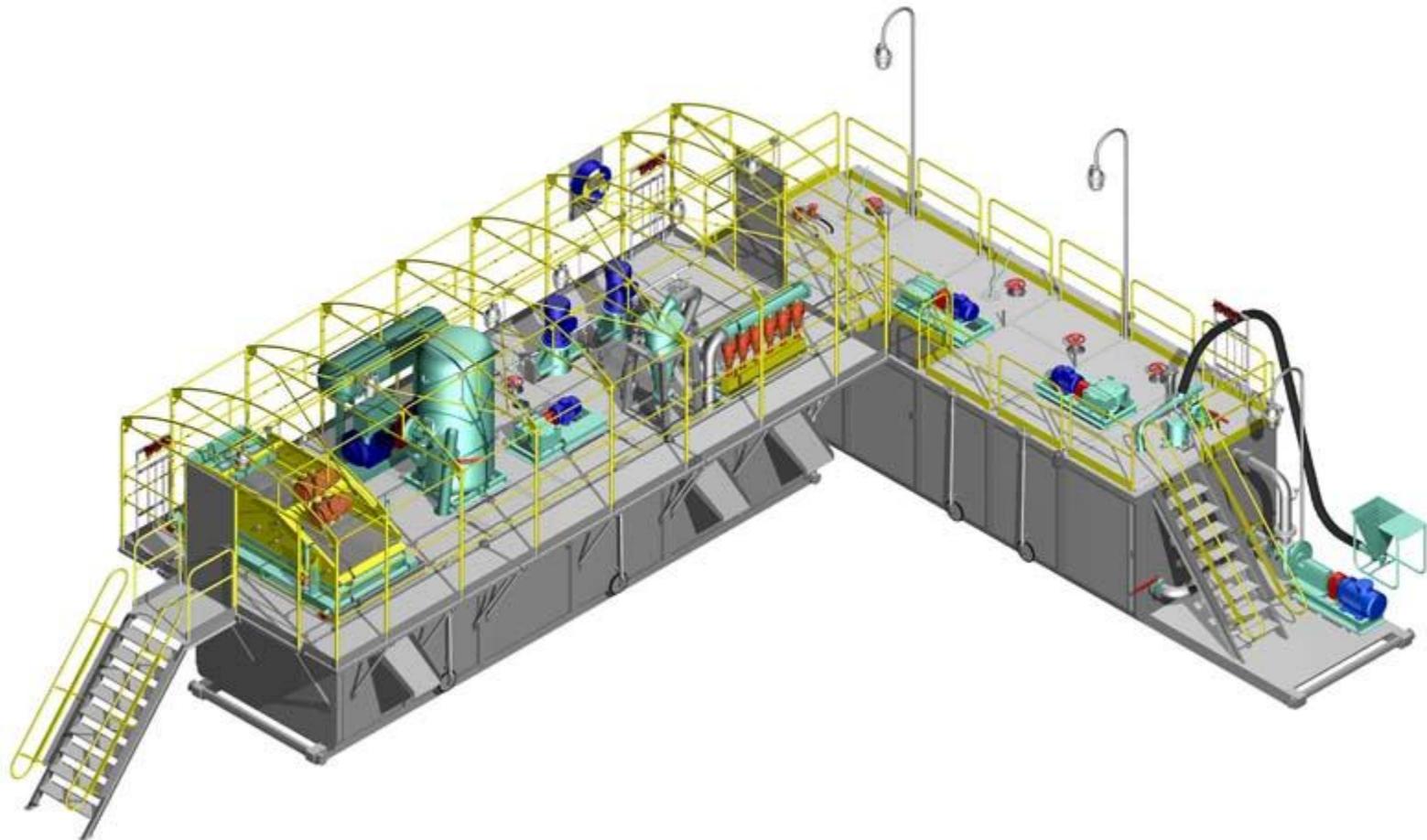
Оборудование циркуляционной системы, насосный блок



Циркуляционная система

Наземная часть

Подземная часть



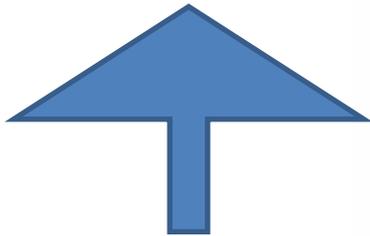


Циркуляционная система

Блок
приготовления и
хранения раствора

Блок обработки

Насосный блок



Блок
очистки

Стойка

Желоб

Вертлюг

Трубное
пространство
колонны БТ

ВШН

Кольцевое
пространств
о

Долото

Забойный
двигатель



ТЕХНОМЭСЕРВ



Блок приготовления и хранения раствора

- Глиномес
- ФСМ
- Перемешиватели
- Трубная обвязка
- Задвижки
- Емкости
- Шламовые насосы



Назначение:

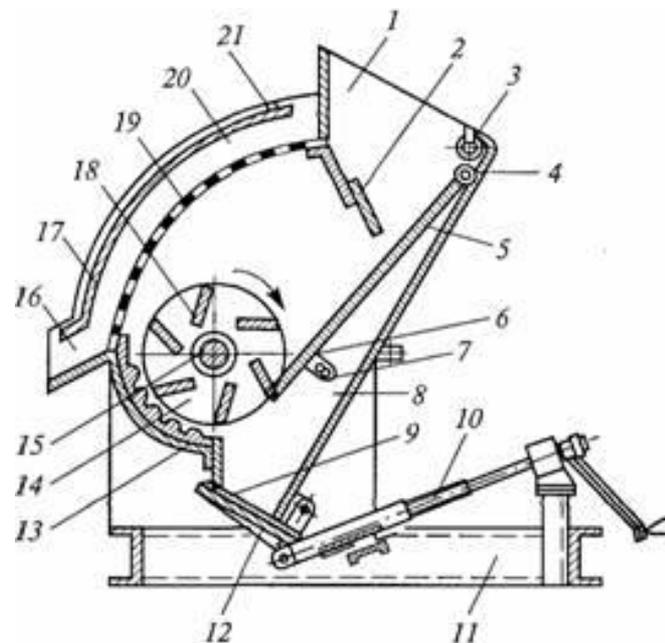
-приготовление и перемешивание бурового раствора

Шифр: МГ-2-4
(количество валов-объем
бункера)



Блок приготовления и хранения раствора

- Глиномес
- **ФСМ**
- Перемешиватели
- Трубная обвязка
- Задвижки
- Емкости
- Шламовые насосы



1 — приемный бункер; 2 — подвижной щиток; 3 — перфорированная труба; 4, 2 — шарниры; 5 — предохранительная плита; 6 — сменные штифты; 7 — регулирующая планка; 8 — ловушка; 9 — резиновая прокладка; 10 — механизм для открытия и закрытия крышки ловушки; П — рама; 12 — откидная крышка; 13 — диспергирующая рифленая плита; 14 — лопастной ротор; 15 — горизонтальный вал; 16 — лоток; 17 — отражательный щиток; 18 — лопасть; 19 — выходная решетка; 20 — борты

Назначение:

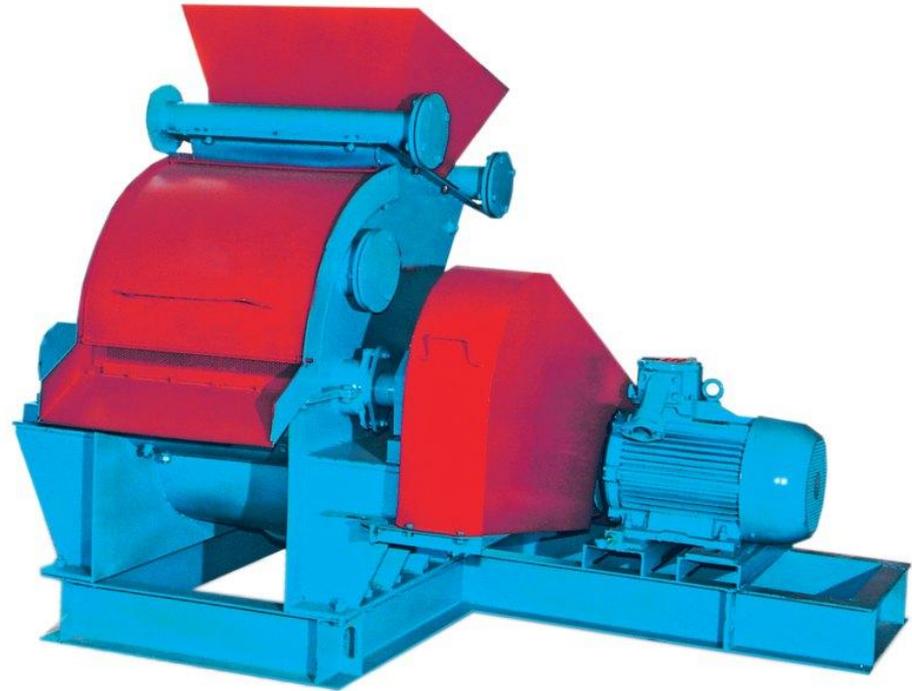
Шифр: ФСМ-7

-приготовление и перемешивание бурового раствора



Блок приготовления и хранения раствора

- Глиномес
- **ФСМ**
- Перемешиватели
- Трубная обвязка
- Задвижки
- Емкости
- Шламовые насосы



Назначение:

Шифр: ФСМ-7

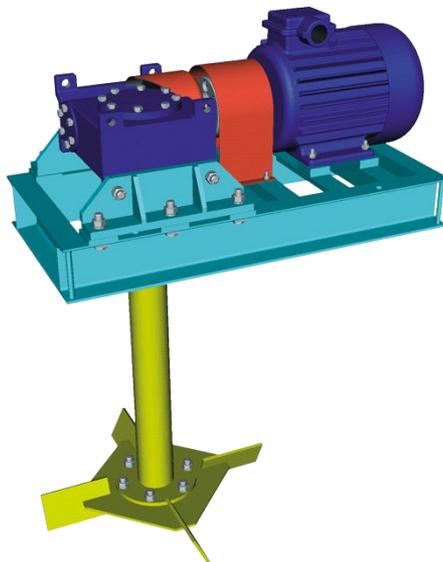
-приготовление и перемешивание бурового раствора



Блок приготовления и хранения раствора

- Глиномес
- ФСМ
- Перемешиватели
- Трубная обвязка
- Задвижки
- Емкости
- Шламовые насосы

Механические
лопастные



Гидравлические



Назначение:

-перемешивание бурового раствора в емкостях

Шифр: **ПБРТ**
(аббревиатурное описание
принципа)



Блок приготовления и хранения раствора

- Глиномес
- ФСМ
- Перемешиватели
- Трубная обвязка
- Задвижки
- Емкости
- Шламовые насосы



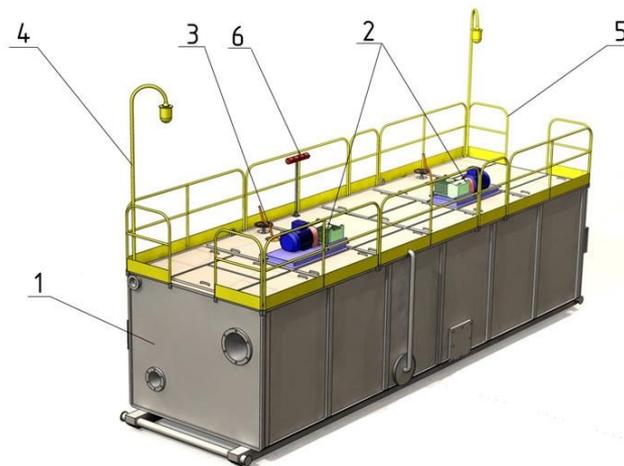
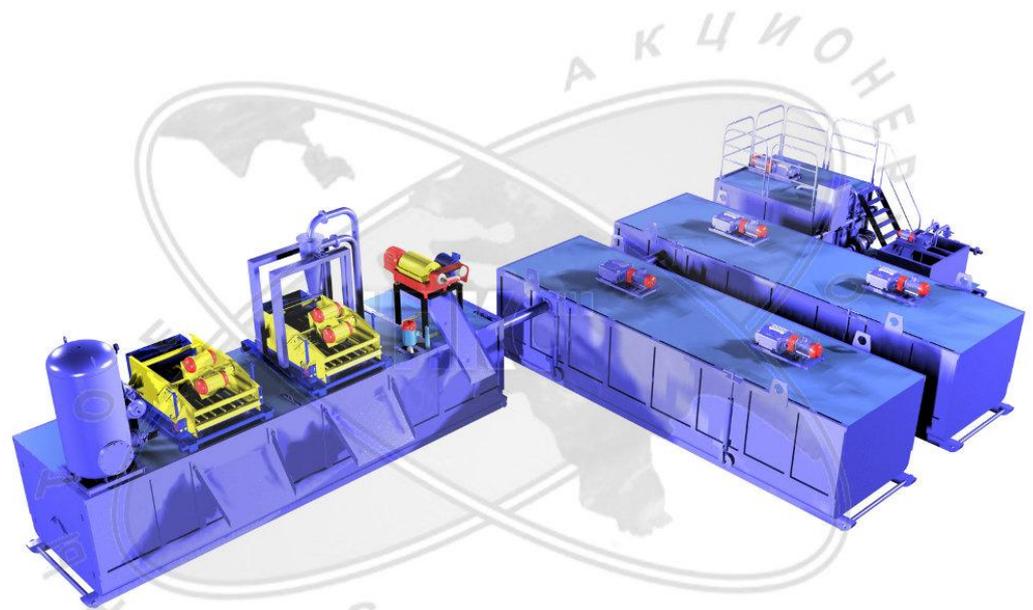
Назначение:

-Обеспечение транспортировки раствора по циркуляционной системе



Блок приготовления и хранения раствора

- Глиномес
- ФСМ
- Перемешиватели
- Трубная обвязка
- Задвижки
- **Емкости**
- Шламовые насосы



Назначение:

-хранение бурового раствора и других технологических жидкостей



Блок приготовления и хранения раствора

- Глиномес
- ФСМ
- Перемешиватели
- Трубная обвязка
- Задвижки
- Емкости
- Шламовые насосы



Шифр:
ГШН-250/50
(подача/напор)

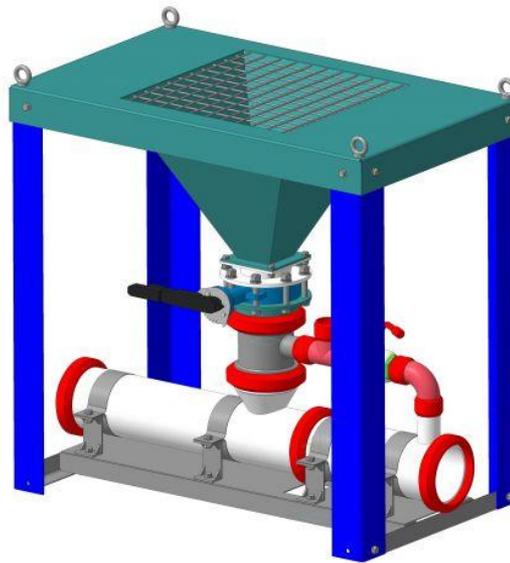
Назначение:

-транспортировка бурового раствора в циркуляционной системе (между блоками очистки, обработки, хранения)



Блок обработки бурового раствора

- Диспергатор (смесительные воронки)



**Шифр: ДГ-40
(расход)**

Шифр: от производителя

Назначение:

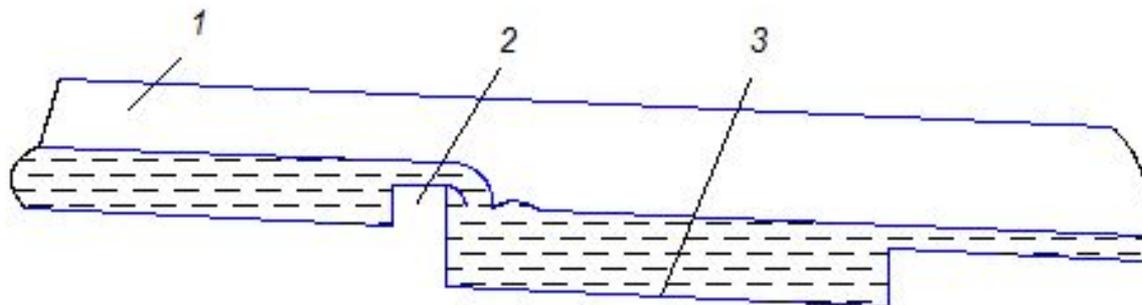
-Дополнительное измельчение компонентов бурового раствора



Блок очистки бурового раствора

Отстойники

- Вибросито
- Пескоотделитель
- Илоотделитель
- СГС
- Центрифуга
- Дегазатор
- Газосепаратор



Принцип:

-Гравитационное осаждение бурового шлама



Блок очистки бурового раствора

Отстойники

- Вибросито
- Пескоотделитель
- Илоотделитель
- СГС
- Центрифуга
- Дегазатор
- Газосепаратор

По типу устанавливаемых сеток:

- Натяжная
- Каркасная

По количеству уровней очистки (дек):

- Одноуровневые
- Многоуровневые

По типу колебаний:

- С несбалансированно-эллиптическими колебаниями,
- С круговыми колебаниями,
- С линейными колебаниями,
- Со сбалансировано-эллиптическими колебаниями,
- С прогрессивно-эллиптическими колебаниями.

Принцип:

-Просеивание бурового раствора

Очистка до 75
МКМ



Блок очистки бурового раствора

Отстойники

- Вибросито
- Пескоотделитель
- Илоотделитель
- СГС
- Центрифуга
- Дегазатор
- Газосепаратор



Принцип:

-Просеивание бурового раствора

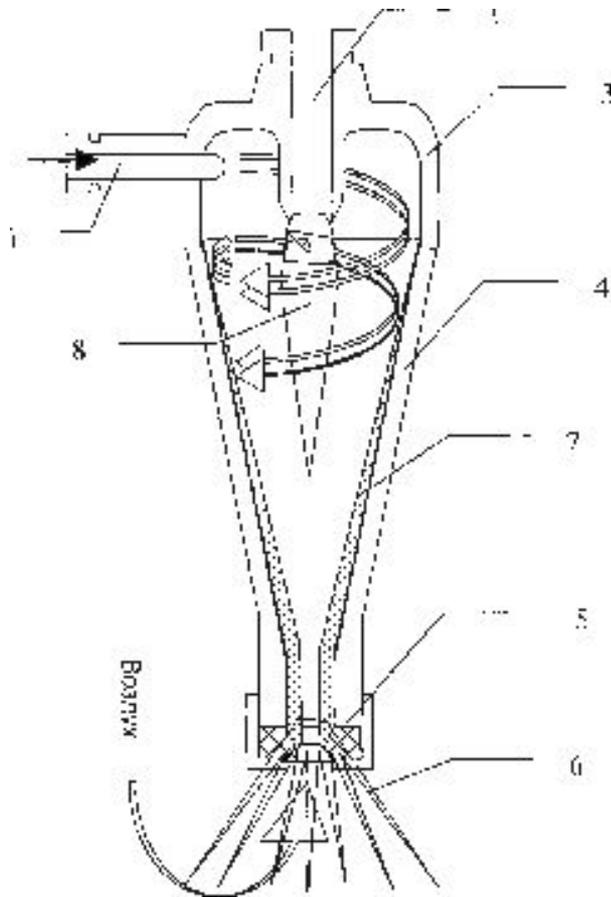
Очистка до 75
МКМ



Блок очистки бурового раствора

Отстойники

- Вибросито
- Пескоотделитель
- Илоотделитель
- СГС
- Центрифуга
- Дегазатор
- Газосепаратор



Принцип:

-Удаление шлама за счет центробежных сил

Очистка до
Пескоотделитель - 45 мкм
Илоотделитель – 25 мкм



Блок очистки бурового раствора

Отстойники

- Вибросито
- Пескоотделитель
- Илоотделитель
- СГС
- Центрифуга
- Дегазатор
- Газосепаратор

Принцип:

-Удаление шлама за счет центробежных сил

**Шифр: ИГ-45
(расход)**



**Шифр: ИПС-2/300
(количество гидроциклонов/диаметр)**

**Очистка до
Пескоотделитель - 45 мкм
Илоотделитель – 25 мкм**



Блок очистки бурового раствора

Отстойники

- Вибросито
- Пескоотделитель
- Илоотделитель
- СГС
- Центрифуга
- Дегазатор
- Газосепаратор



Принцип:

-Совмещение принципов вибросита, пескоотделителя, илоотделителя



Блок очистки бурового раствора

Отстойники

- Вибросито
- Пескоотделитель
- Илоотделитель
- СГС
- **Центрифуга**
- Дегазатор
- Газосепаратор



Принцип:

-Удаление шлама за счет центробежных сил

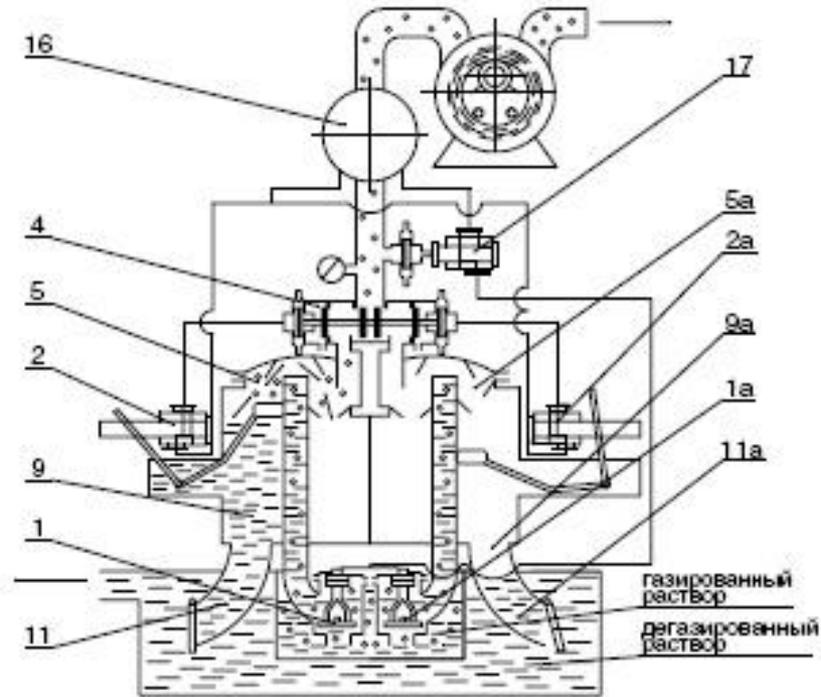
Очистка до 5-10 мкм



Блок очистки бурового раствора

Отстойники

- Вибросито
- Пескоотделитель
- Илоотделитель
- СГС
- Центрифуга
- Дегазатор
- Газосепаратор



Принципиальная схема работы дегазатора

1,1a	Клапан всасывающий ДВС-III-06.000.
2,2a	Регулятор поплавковый ДВС-III-05.000, ДВС-III-05.000А.
4	Клапан-разрядник ДВС-III-02.000.
5,5a	Камера дегазационная ДВС-III-01.200.
11,11a	Клапан выкидной ДВС-III-03.000.
9,9a	Камера вакуумная ДВС-III-01.000.
16	Резервуар ДВС-III-07.000.
17	Механизм золотниковый ДВС-III-04.000.

Принцип:

-Удаление газа из раствора за счет вакуумного принципа



Блок очистки бурового раствора

Отстойники

- Вибросито
- Пескоотделитель
- Илоотделитель
- СГС
- Центрифуга
- Дегазатор
- Газосепаратор



Принцип:

-Удаление газа из раствора за счет вакуумного принципа



Блок очистки бурового раствора

Отстойники

- Вибросито
- Пескоотделитель
- Илоотделитель
- СГС
- Центрифуга
- Дегазатор
- Газосепаратор

Принцип:

-Удаление газа из раствора, а также очистка газов от твердых примесей



По характеру действующих сил:

- на гравитационные,
- инерционные,
- центробежные,
- смешанного типа.

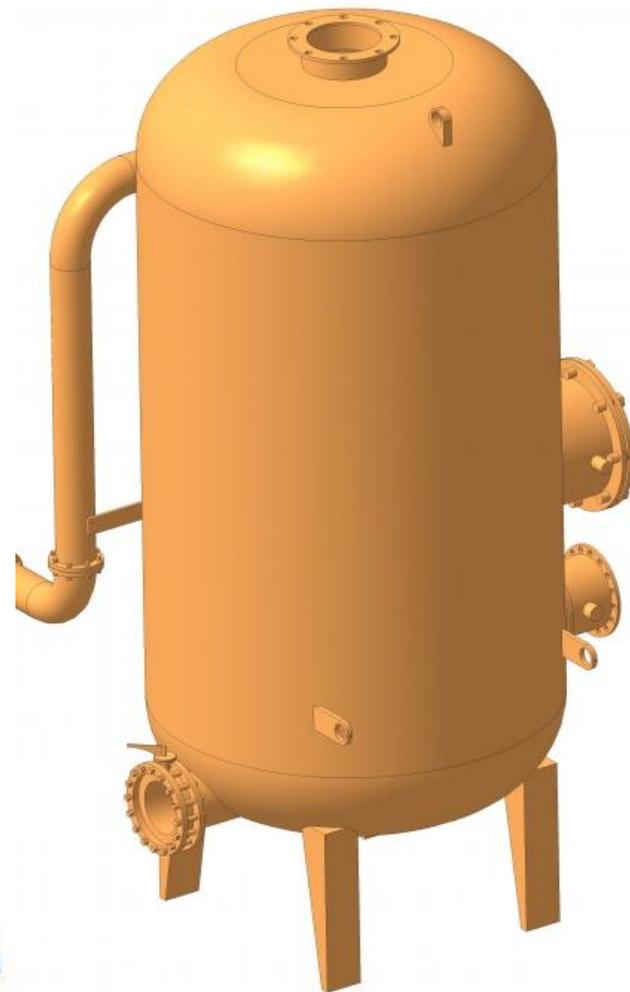
1. Корпус сепаратора. 2. Труба несущая. 3. Перфорированный обтекатель. 3. Камера первичной сепарации.



Блок очистки бурового раствора

Отстойники

- Вибросито
- Пескоотделитель
- Илоотделитель
- СГС
- Центрифуга
- Дегазатор
- Газосепаратор



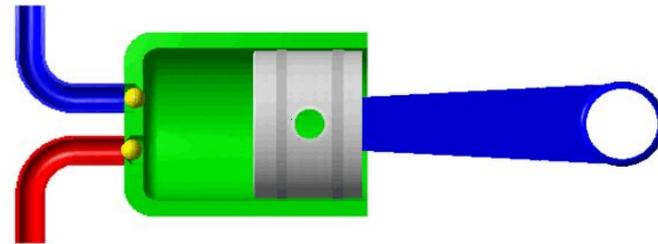
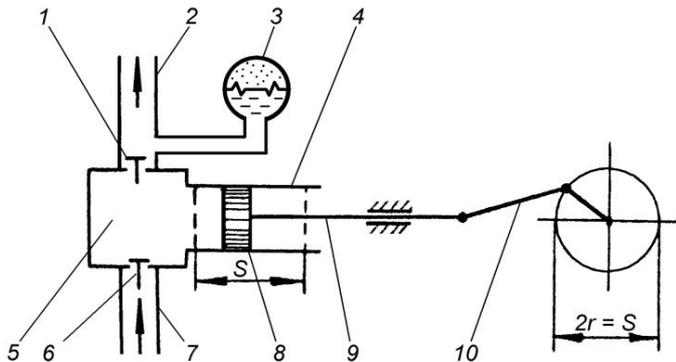
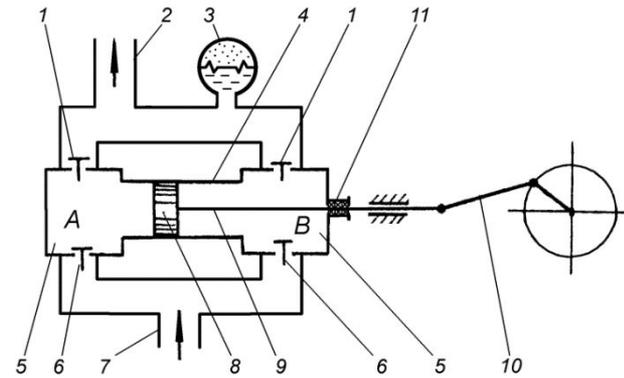
Принцип:

-Удаление газа из раствора, а также очистка газов от твердых примесей



Насосный блок

- Поршневые насосы
- Плунжерные насосы
- Подпорные насосы



Назначение:

Одностороннего действия

Двухстороннего действия

- Подача бурового раствора в циркуляционной системе
- Обеспечение рабочего давления бурового раствора



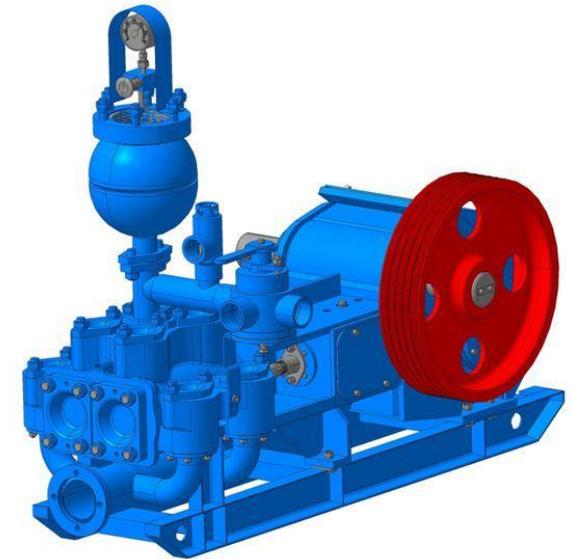
Насосный блок

- Поршневые насосы
- Плунжерные насосы
- Подпорные насосы

Шифр:
УНБ-600
УНБТ-950



Двухпоршневые



Дрехпоршневые

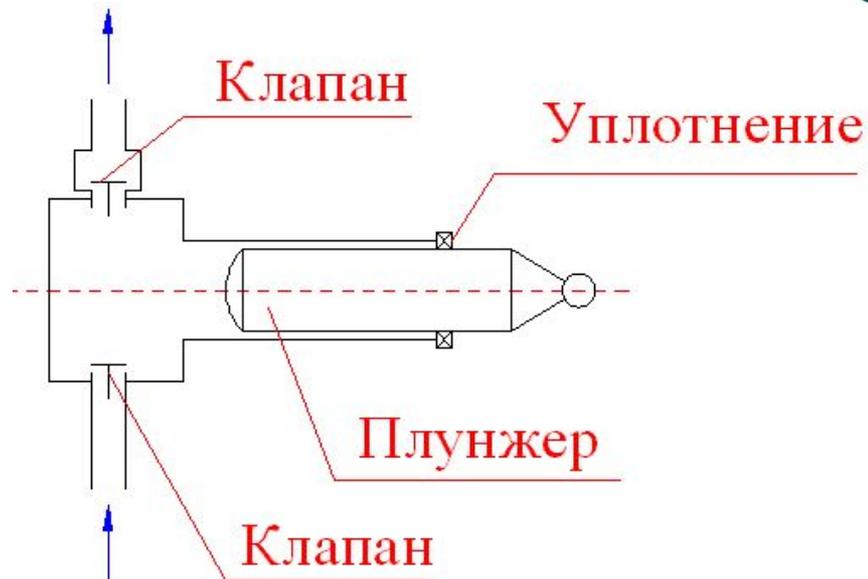
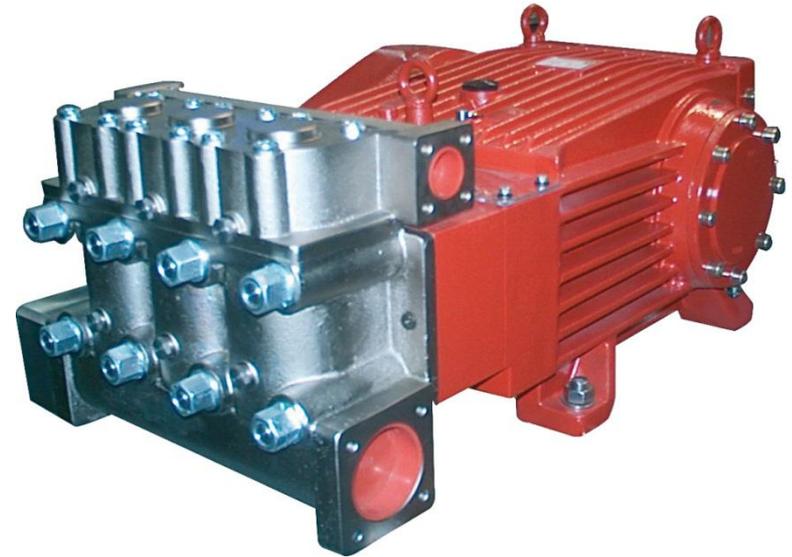
Назначение:

- Подача бурового раствора в циркуляционной системе
- Обеспечение рабочего давления бурового раствора



Насосный блок

- Поршневые насосы
- Плунжерные насосы
- Подпорные насосы



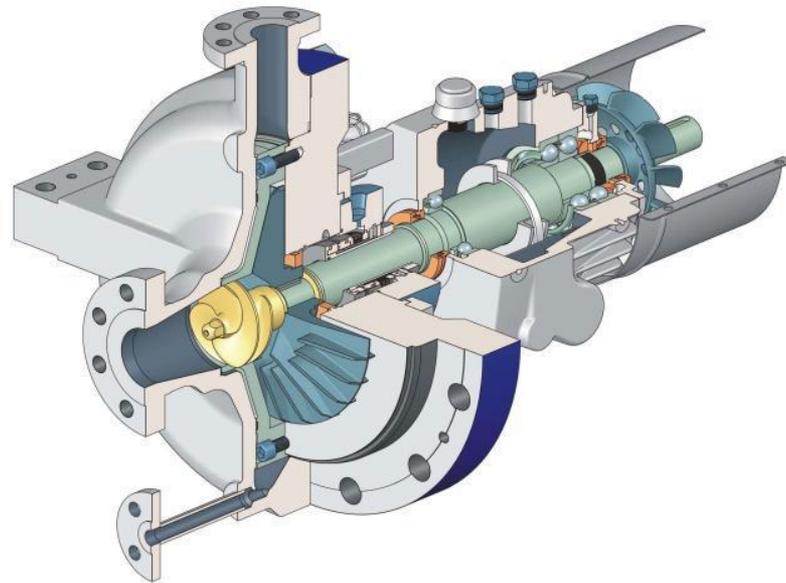
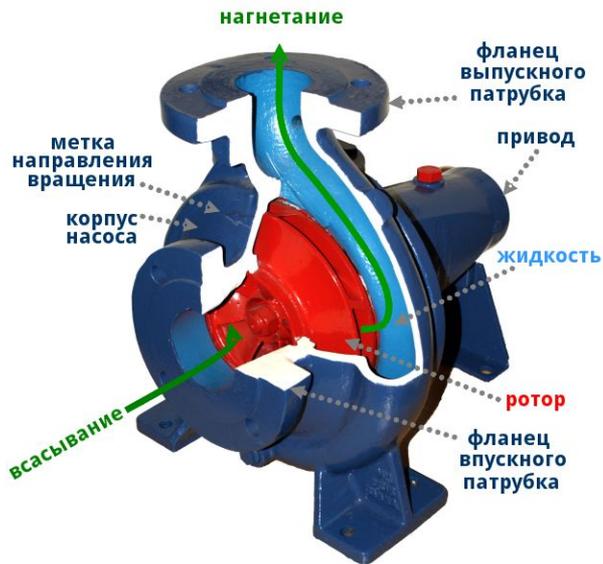
Назначение:

- Подача бурового раствора в циркуляционной системе
- Обеспечение рабочего давления бурового раствора



Насосный блок

- Поршневые насосы
- Плунжерные насосы
- Подпорные насосы



Назначение:

-Подача бурового раствора от удаленной емкости к насосу



Прочее оборудование

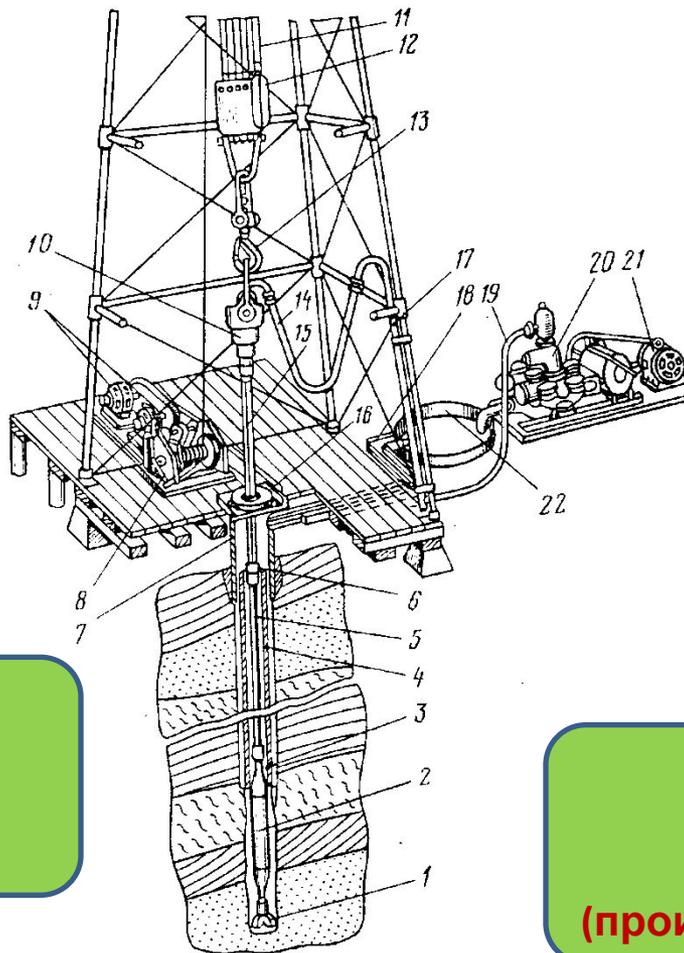
- ВШН
- Стояк
- Вертлюг



Шифр:
ВБ-200
(грузоподъемность)

Назначение.

- Откачивание бурового раствора от устья при заурке (ВШН)
- Обеспечение подачи бурового раствора в колонну бурильных труб при вращении



Шифр:
ВШН-150
(производительность м³/ч)





ТЕМА 5.

Противовыбросовое оборудование



Противовыбросовое оборудование

- Герметизация скважины;
- Спуск-подъем колонн бурильных труб при герметизированном устье;
- Циркуляция бурового раствора с созданием регулируемого противодействия на забой и его дегазацией;
- Оперативное управление гидроприводными составными частями оборудования.

**Устьевое
оборудование**

Манифольд

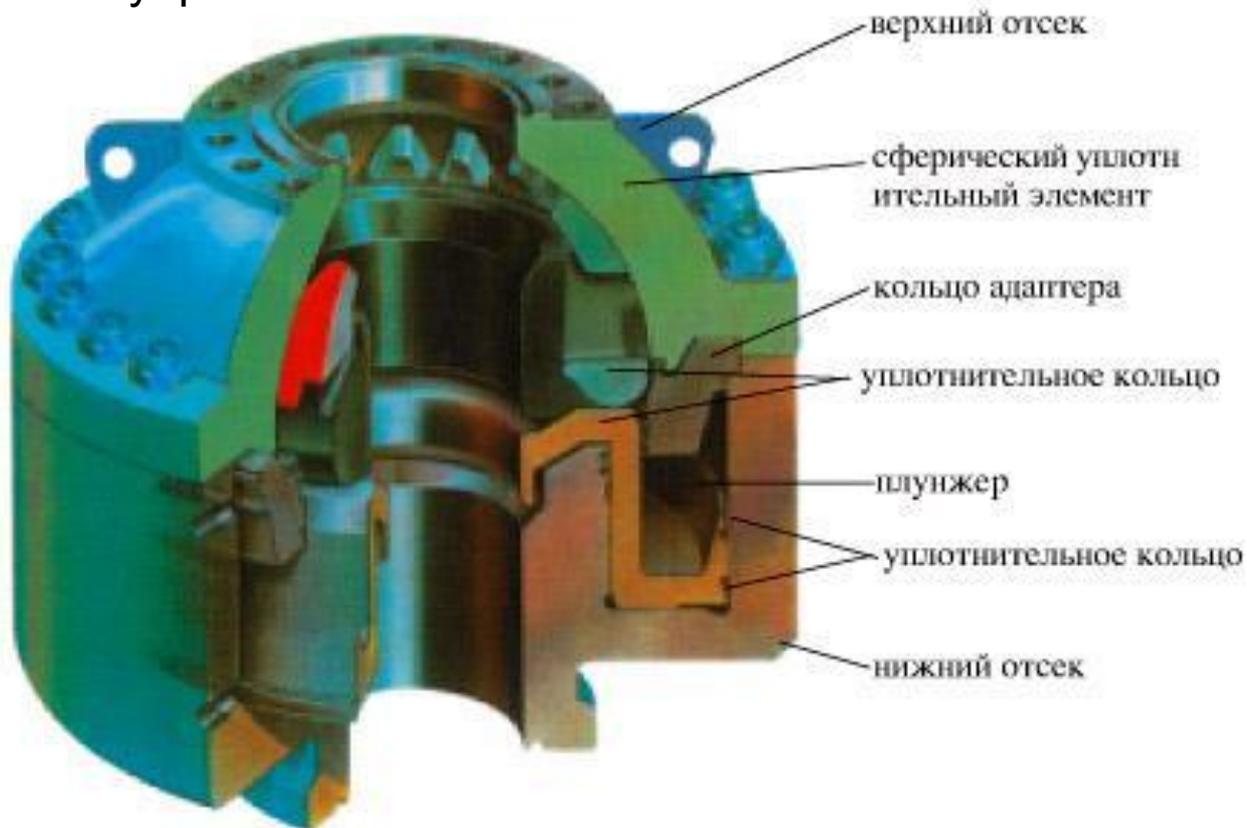
**Системы
управления**



Противовыбросовое оборудование

- Превенторы
- Манифольд
- Система гидравлического управления
- Система ручного управления
- Задвижки
- КИП

**Универсальный
(ПУС/ПУГ-180х21)**

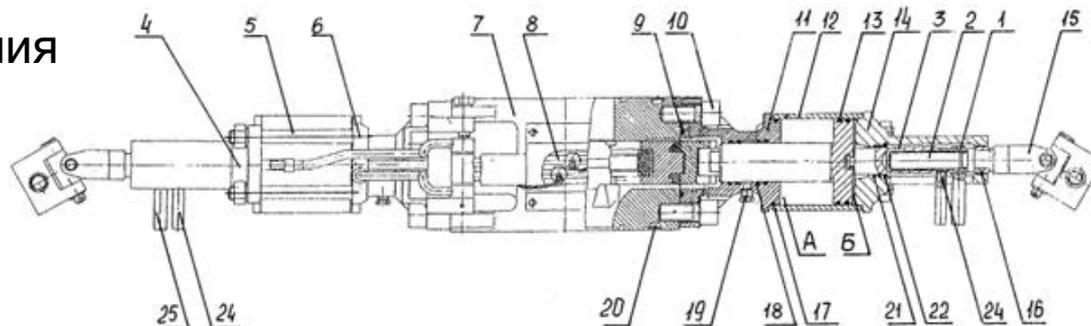




Противовыбросовое оборудование

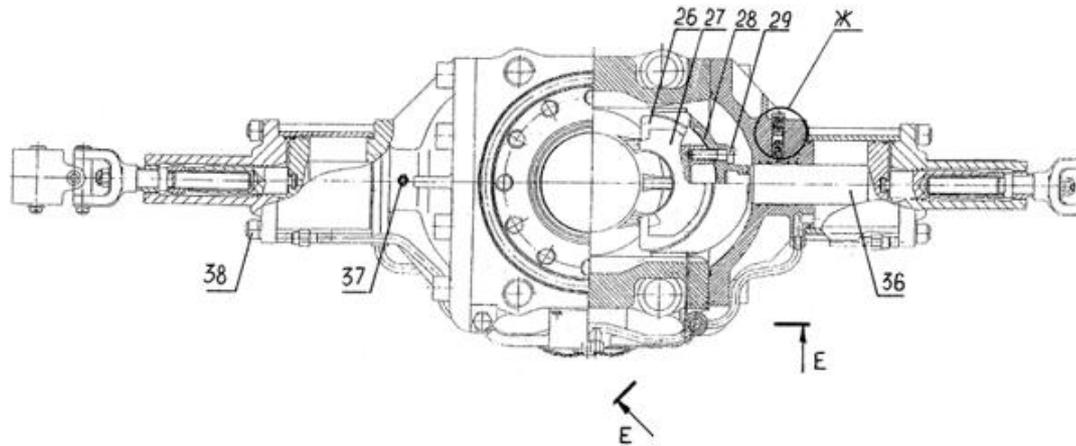
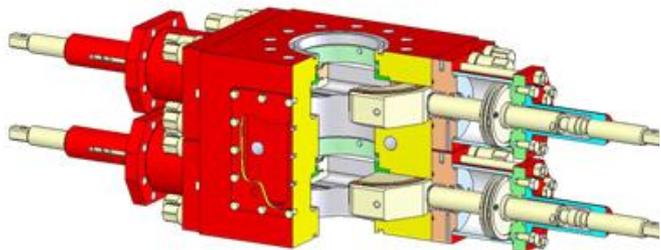
- Превенторы
- Манифольд
- Система гидравлического управления
- Система ручного управления
- Задвижки
- КИП

Плашечный гидравлический (ППГ-180x210)



1 – гайка; 2 – вал; 3 – шток; 4, 14 – крышки; 5 – шпилька; 6, 11 – крышки откидные с гидроцилиндром; 7 – корпус превентора; 8 – коллектор распределительный; 9 – уплотнение армированное; 10 – винт; 12 – цилиндр; 13 – магжета; 17, 18, 21 – кольцо; 15 – вилка; 16 – втулка; 19 – пробка; 20 – паропровод; 22 – кольцо сальниковое; 23, 25 – пальцы; 24 – ось.

А – полость открытия; Б – полость закрытия.



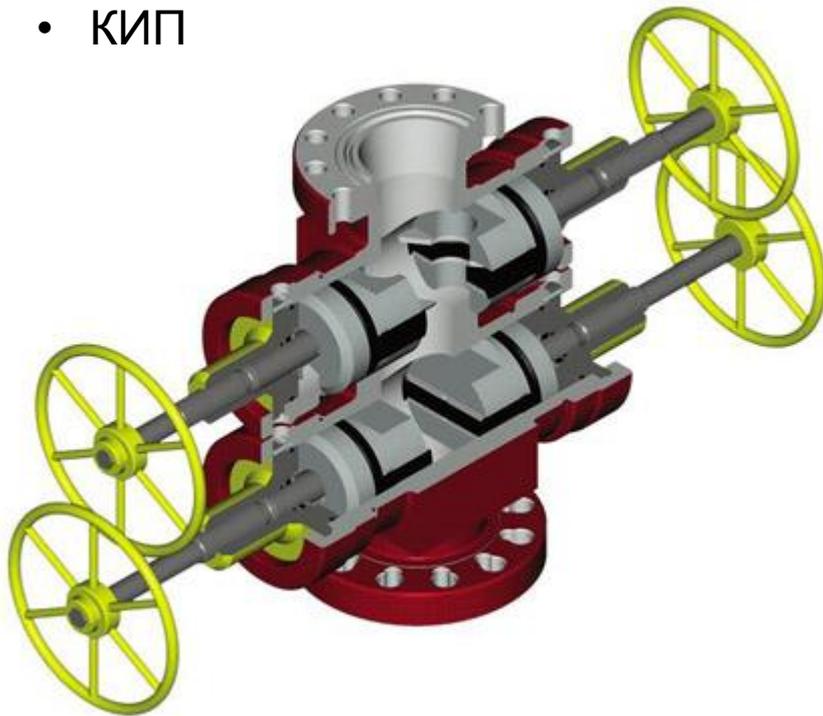
26 – уплотнение плашки; 27 – вкладыш; 28 – корпус плашки; 29 – винт; 36 – поршень; 37 – маслопровод; 38 – гайка.



Противовыбросовое оборудование

- Превенторы
- Манифольд
- Система гидравлического управления
- Система ручного управления
- Задвижки
- КИП

**Плашечный
ручной
(ППС/ППР-150x21)**



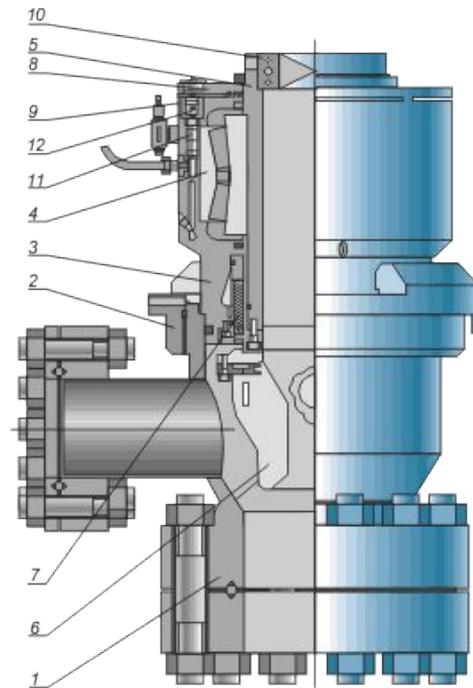


Противовыбросовое оборудование

- Превенторы
- Манифольд
- Система гидравлического управления
- Система ручного управления
- Задвижки
- КИП



Превентор вращающийся (**ПР-156x21/15**)



- 1 - корпус, 2 - гайка байонетная, 3 - корпус, 4 - роликоподшипник, 5 - ствол, 6 - элемент уплотнительный, 7 - уплотнение шевронное, 8 - крышка, 9 - фланец, 10 - вкладыш, 11 - насос, 12 - привод.



Противовыбросовое оборудование

- Превенторы
- Манифольд
- Система гидравлического управления
- Система ручного управления
- Задвижки
- КИП

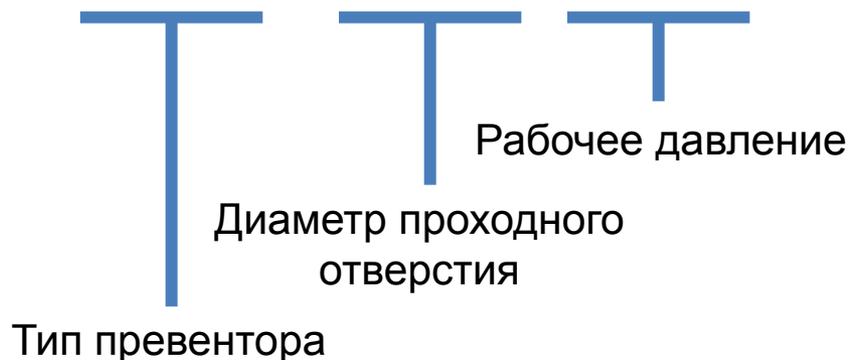
Универсальный
(ПУС/ПУГ-180x21)

Плашечный
гидравлический
(ППГ-180x210)

Плашечный
ручной
(ППС/ППР-150x21)

Превентор
вращающийся
(ПР-156x21/15)

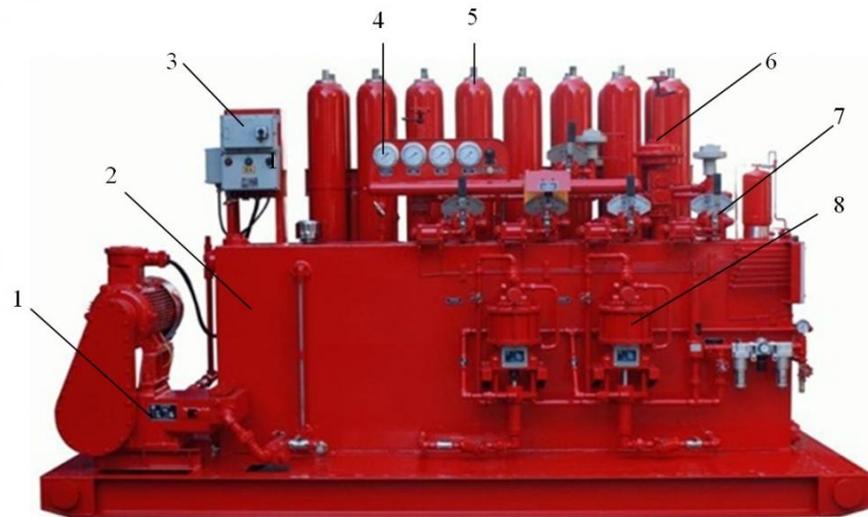
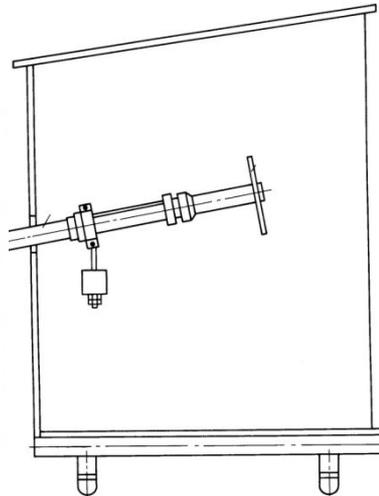
ППГ-180x210





Противовыбросовое оборудование

- Превенторы
- Манифольд
- Система гидравлического управления
- Система ручного управления
- Задвижки
- КИП





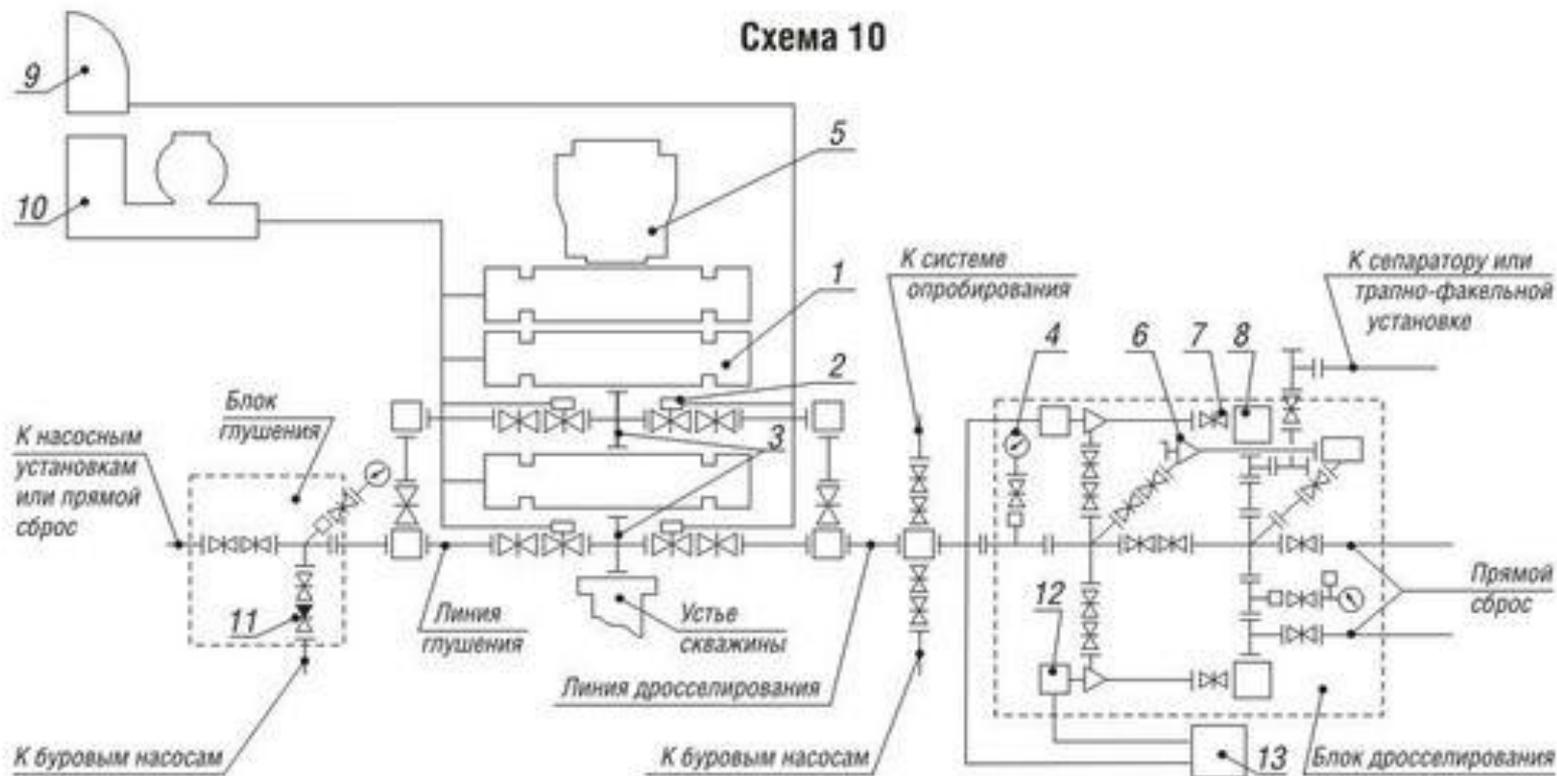
Противовыбросовое оборудование

- Превенторы
- **Манифольд**
- Система гидравлического управления
- Система ручного управления
- **Задвижки**
- **КИП**





Схемы ПВО по ГОСТ 13862-90



1. Плащечный превентор 2. Задвижка с гидравлическим управлением 3. Устьевая крестовина 4. Манометр с запорным и разрядным устройствами и разделителем сред 5. Кольцевой превентор 6. Дроссель с ручным управлением 7. Задвижка с ручным управлением 8. Гаситель потока 9. Вспомогательный пульт 10. Станция гидропривода 11. Обратный клапан 12. Регулируемый дроссель с гидравлическим управлением 13. Пульт управления гидроприводным дросселем

**ОП1-100/65x35
К2А**

ОП – оборудование противовыбросовое; 1 – первая типовая схема; 100 - условный проход, мм; 65 – условный проход манифольда, мм; 35 – рабочее давление, МПа; К2 – коррозионно стойкое исполнение; А – оборудование модернизировано **102**

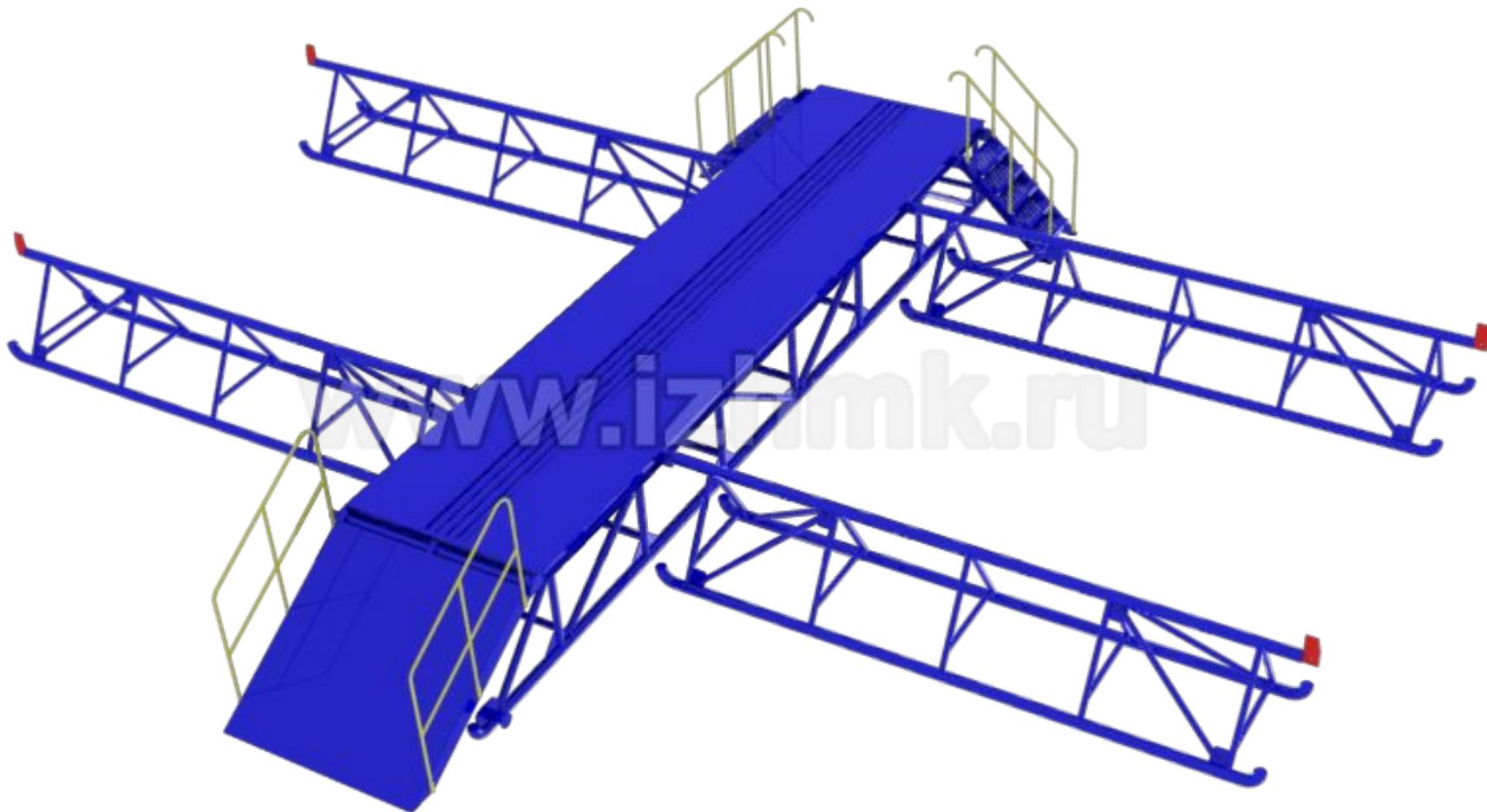


ТЕМА 6.

Прочее оборудование



Приемные мостки



Назначение:

-складирование обсадных и бурильных труб, технологической оснастки



Компрессорный блок и ДЭС



Назначение:

-пневмо- и электрификация буровой установки



ТЕМА 7.

ПЛА

План ликвидации аварий



ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ (ОПО)

План локализации и ликвидации последствий аварий (далее - ПЛА) должен быть составлен на каждый ОПО или его взрывопожароопасный участок, цех или иное подразделение.

В ПЛА должны предусматриваться:

1. Возможные аварии, места их возникновения и условия, опасные для жизни людей.
2. Мероприятия по спасению людей, застигнутых аварией.
3. Мероприятия по ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения, а также первоочередные действия производственного персонала при возникновении аварий.
4. Места нахождения средств для спасения людей и ликвидации аварий.
5. Порядок взаимодействия с газоспасательными, пожарными и противодиванными отрядами.

ПЛА разрабатываются комиссией, состоящей из специалистов, назначенных приказом по предприятию. **ПЛА пересматриваются 1 раз в три года**. При изменении технологии, условий работы, правил безопасности в ПЛА должны быть внесены соответствующие изменения и дополнения.

ПЛА в количестве пяти экземпляров утверждается техническим руководителем предприятия при наличии актов проверки:

- состояния систем контроля технологического процесса;
- состояния вентиляционных устройств;
- наличия и исправности средств для спасения людей, противопожарного оборудования и технических средств для ликвидации аварий в их начальной стадии;
- исправности аварийной сигнализации, связи, аварийного освещения.



1. Особенности строительства глубоких скважин

Бурение – это процесс сооружения скважины путем разрушения горных пород. Скважиной называют горную выработку круглого сечения, сооружаемую без доступа в нее людей, у которой длина во много раз больше диаметра. Верхняя часть скважины называется устьем, дно – забоем, боковая поверхность – стенкой, а пространство, ограниченное стенкой, – стволом скважины. Длина скважины – это расстояние от устья до забоя по оси ствола, а глубина – проекция длины на вертикальную ось. Длина и глубина численно равны только для вертикальных скважин.

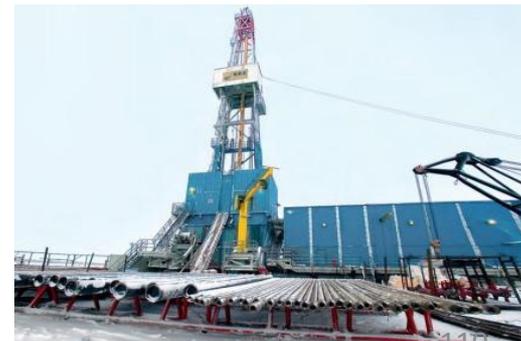
При поисках, разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений бурят опорные, параметрические, структурные, поисковые разведочные, эксплуатационные, нагнетательные, наблюдательные и другие скважины.

Эксплуатационные скважины закладываются в соответствии со схемой разработки залежи и служат для получения нефти и газа из земных недр.

Цикл строительства скважины

В цикл строительства скважины входят:

1. Подготовительные работы
2. Монтаж вышки и оборудования
3. Подготовка к бурению
4. Процесс бурения
5. Крепление скважины обсадными трубами и ее тампонаж
6. Вскрытие пласта и испытание на приток нефти и газа





1. Особенности строительства глубоких скважин

Конструкции эксплуатационных скважин должны обеспечивать:

- а) возможность реализации запроектированных способов и режимов **эксплуатации** скважин, создание прогнозируемых для всех стадий разработки максимальных депрессий и репрессий на пласт;
- б) возможность осуществления одновременно-раздельной **добычи** углеводородов из нескольких эксплуатационных объектов в одной скважине (в случае, когда это предусмотрено проектными документами);
- в) нормативные условия для производства в скважинах ремонтных и исследовательских работ;
- г) соблюдение требований охраны недр и окружающей среды.

Вскрытие продуктивных пластов бурением и крепление скважин

Основным требованием, предъявляемым к вскрытию продуктивного пласта при бурении, является обеспечение максимально возможного сохранения естественного состояния призабойной зоны, исключаящее ее загрязнение, разрушение.

Проектно-сметная документация на строительство скважин должна содержать специальный раздел по вскрытию продуктивных пластов, включающий требования к способу проходки, параметрам бурового раствора, технологическим параметрам и режимам бурения в интервале продуктивного пласта, скоростям спуско-подъемных операций при вскрытых продуктивных пластах и другие требования, позволяющие обеспечивать качественное вскрытие продуктивного объекта.

Вскрытие продуктивных пластов перфорацией

Интервалы перфорации определяет геологическая служба недропользователя в соответствии с проектным технологическим документом на разработку.

Порядок проведения перфорационных работ в скважинах определяется действующими нормативными документами, издаваемыми федеральными органами исполнительной власти.

Контроль интервала перфорации должен осуществляться геофизическими методами.



1. Особенности строительства глубоких скважин

Освоение скважин

Под освоением скважины понимается вызов притока жидкости (**газа**) из пласта или опробование нагнетания в него рабочего агента в соответствии с ожидаемой продуктивностью (приемистостью) пласта.

Комплекс работ по освоению, включая работы по восстановлению и повышению продуктивности пласта, необходимые для их реализации технические средства и материалы должны быть предусмотрены в проектах на строительство скважин.





2. Буровые установки и вышки

3. Комплектность буровых установок

Буровая установка или буровая — комплекс бурового оборудования и сооружений, предназначенных для бурения скважин. Состав узлов буровой установки, их конструкция определяется назначением скважины, условиями и способом бурения.

Наземная буровая установка для разведки и разработки месторождений нефти и газа в общем виде включает следующее оборудование:

- Буровая вышка
- Буровая лебёдка
- Система верхнего привода или ротор с вертлюгом
- Буровой ключ
- Буровые насосы
- Емкости
- Оборудование для приготовления бурового раствора
- Оборудование очистки бурового раствора от шлама
- Цементировочный агрегат
- Противовыбросовое оборудование
- Мостки и склад хранения буровых труб, трубный кран
- Генератор для обеспечения работы электроприводов оборудования





Классификация буровых установок

По виду работ:

- для эксплуатационных работ
- для разведочных работ
- для технических скважин

По способу бурения делятся на установки:

- вращательного бурения
- вращательно-ударного бурения
- ударного бурения
- ударно-вращательного бурения
- вибрационного бурения
- огнеструйного бурения
- разрядно-импульсного бурения

По типу привода:

- электрические буровые установки
- электрогидравлические буровые установки
- дизельэлектрические буровые установки
- дизельные буровые установки

По технике передвижения:

- самоходные буровые установки
- передвижные буровые установки
- стационарные буровые установки

По вариантам дислокации:

- наземные
- морские





5. Забойные двигатели

При бурении нефтяных и газовых скважин применяют гидравлические и электрические забойные двигатели, преобразующие соответственно гидравлическую энергию бурового раствора и электрическую энергию в механическую на выходном валу двигателя. Гидравлические забойные двигатели выпускают гидродинамического и гидростатического типов. Первые из них называют турбобурами, а вторые – винтовыми забойными двигателями. Электрические забойные двигатели получили наименование электробуров.

Турбобуры

Турбобур представляет собой многоступенчатую гидравлическую турбину, к валу которой непосредственно или через редуктор присоединяется долото.

Каждая ступень турбины состоит из диска статора и диска ротора.

Винтовой забойный двигатель

Рабочим органом винтового забойного двигателя (ВЗД) является винтовая пара: статор и ротор.

Статор представляет собой металлическую трубу, к внутренней поверхности которой привулканизирована резиновая обкладка, имеющая 10 винтовых зубьев левого направления, обращённых к ротору.



6. Разрушение горных пород при бурении

По назначению весь породоразрушающий инструмент можно разделить на три группы:

- для бурения сплошным забоем (без отбора керна) – буровые долота;
- для бурения по кольцевому забою (с отбором керна) – бурголовки;
- для специальных работ в пробуренной скважине (выравнивание и расширение ствола) и в обсадной колонне (разбуривание цементного камня) и т.д.)

По конструктивному исполнению ПРИ делится на три группы:

- лопастной;
- шарошечный;
- специальный.

По материалу породоразрушающих элементов ПРИ делится на четыре группы:

- со стальным вооружением;
- с твердосплавным вооружением;
- с алмазным вооружением;
- с алмазно-твердосплавным вооружением.

7. Выбор режимов бурения

Режимные параметры и показатели бурения

Эффективность бурения зависит от комплекса факторов: осевой нагрузки на долото, частоты вращения долота, расхода бурового раствора и параметров качества бурового раствора, типа долота, геологических условий, механических свойств горных пород.

Выделяют параметры режима бурения, которые можно изменять с пульта бурильщика в процессе работы долота на забое, и факторы, установленные на стадии проектирования строительства скважины, отдельные из которых нельзя оперативно изменять. Первые называются управляемыми. Определённое сочетание их, при котором осуществляется механическое бурение скважины, называется режимом бурения.



7. Выбор режимов бурения

Режим бурения, обеспечивающий получение наилучших показателей при данных условиях **бурения**, называется оптимальным. Иногда в процессе **бурения** приходится решать и специальные задачи – проходка скважины через поглощающие пласты, обеспечение минимального искривления скважины, максимального выхода керна, качественного вскрытия продуктивных пластов. Режимы **бурения**, при которых решаются такие задачи, называются специальными. Каждый параметр режима бурения влияет на эффективность разрушения горных пород, причём влияние одного параметра зависит от уровня другого, то есть наблюдается взаимовлияние факторов.

Выделяют следующие основные показатели эффективности **бурения нефтяных и газовых скважин**: проходка на долото, механическая и рейсовая скорости **бурения**.

Проходка на долото Нд (м) - очень важный показатель, определяющий расход долот на **бурение** скважины и потребность в них в целом, число СПО, изнашивание подъемного **оборудования**, трудоемкость **бурения**, возможность некоторых осложнений. Проходка на долото в большей мере зависит от абразивности пород, стойкости долот, правильности их подбора, режимов **бурения** и критериев отработки долот.

8. Буровые растворы и промывочные жидкости

Буровые промывочные жидкости

При бурении вращательным способом в скважине постоянно циркулирует поток жидкости, которая ранее рассматривалась только как средство для удаления продуктов разрушения (шлама). В настоящее время она воспринимается, как один из главных факторов обеспечивающих эффективность всего процесса бурения.

При проведении буровых работ циркулирующую в скважине жидкость принято называть - буровым раствором или промывочной жидкостью (Drilling mud, drilling fluid).



8. Буровые растворы и промывочные жидкости

Буровой раствор кроме удаления шлама должен выполнять другие, в равной степени важные функции, направленные на эффективное, экономичное, и безопасное выполнение и завершение процесса **бурения**. По этой причине, состав **буровых** растворов и оценка его свойств, стал темой большого объема научно-практических исследований и анализа.

В настоящее время в мировой практике наблюдается тенденция роста глубин **бурения** скважин, а как следствие, и увеличение опасности возникновения при этом различных осложнений. Кроме того, постоянно ужесточаются требования более полной и эффективной **эксплуатации** продуктивных пород. В этой связи буровой раствор должен иметь состав и свойства, которые обеспечивали бы возможность борьбы с большинством из возможных осложнений и не оказывали негативного воздействия на коллекторские свойства продуктивных горизонтов.

9. Крепление скважины

С углублением ствола скважины по мере необходимости проводят работы по его креплению. Понятие крепления скважины охватывает работы по спуску в скважину обсадной колонны и ее цементированию. Спущенная в ствол обсадная колонна - составной элемент конструкции скважины.

В понятие конструкции скважины включают следующие характеристики: глубину скважины; диаметр ствола скважины, который можно оценивать по диаметру породоразрушающего инструмента (долота, буроголовки и т. п.), применяемого для бурения каждого отдельного интервала, и уточнять на основе замеров профилометрии и кавернометрии; количество обсадных колонн, спускаемых в скважину, глубину их спуска, протяженность, номинальный диаметр обсадных колонн и интервалы их цементирования.

Конструкцию скважины разрабатывают и уточняют в соответствии с конкретными геологическими условиями бурения в заданном районе. Она должна обеспечить выполнение поставленной задачи, т. е. достижение запроектированной глубины и выполнение всего намеченного комплекса исследований и работ в скважине.



9. Крепление скважины

Конструкция скважины зависит от степени изученности геологического разреза, способа **бурения**, назначения скважины, способа вскрытия продуктивного горизонта и других факторов. При ее разработке необходимо учитывать требования по охране недр и защите окружающей среды.

Определяющими факторами являются допустимая протяженность интервалов, где возможно **бурение** без крепления, и конечный диаметр ствола скважины или рекомендуемый диаметр последней (**эксплуатационной**) колонны.

Крепление скважины проводят с различными целями: закрепление стенок скважины в интервалах неустойчивых пород; изоляция зон катастрофического поглощения промывочной жидкости и зон возможных перетоков пластовой жидкости по стволу; разделение интервалов, где геологические условия требуют применения промывочной жидкости с весьма различной плотностью; разобщение продуктивных горизонтов и изоляция их от водоносных пластов; образование надежного канала в скважине для извлечения **нефти** или **газа** или подачи закачиваемой в пласт жидкости; создание надежного основания для установки устьевого **оборудования**.

10. Цементирование скважины

На современном уровне она включает систему отработанных норм и правил выполнения цементировочных работ, а также типовые схемы организации процесса цементирования. В каждом конкретном случае технологию цементирования уточняют в зависимости от конструкции и состояния ствола скважины, протяженности цементируемого интервала, горно-геологических условий, уровня оснащенности техническими средствами и опыта проведения цементировочных работ в данном районе.





10. Цементирование скважины

Применяемая технология должна обеспечить:

- цементирование предусмотренного интервала по всей его протяженности;
- полное замещение промывочной жидкости тампонажным раствором в пределах цементируемого интервала;
- предохранение тампонажного раствора от попадания в него промывочной жидкости;
- получение цементного камня с необходимыми механическими свойствами, с высокой стойкостью и низкой проницаемостью; обеспечение хорошего сцепления цементного камня с обсадной колонной и стенками скважины.

При разработке технологии цементирования для конкретных условий прежде всего подбирают такой способ который должен обеспечить подъем тампонажного раствора на заданную высоту, заполнение им всего предусмотренного интервала (а если есть необходимость, то и защиту некоторого интервала от проникновения тампонажного раствора), предохранение тампонажного раствора от попадания в него промывочной жидкости при движении по обсадной колонне.

11. Заканчивание скважин

При разработке месторождений с низкопроницаемыми коллекторами продуктивность скважин определяется следующими этапами работ:

- обеспечение высокого качества открытого ствола скважины перед вскрытием продуктивного пласта (если эксплуатационная колонна не спускается до кровли продуктивного пласта);
- качественное вскрытие продуктивного пласта бурением;
- спуск и цементирование эксплуатационной колонны с сохранением коллекторских свойств продуктивного пласта;
- вторичное вскрытие с сохранением коллекторских свойств продуктивного пласта;
- обеспечение проницаемости околоскважинной зоны выше естественной.

Известно, что для сохранения коллекторских свойств пород околоскважинной зоны в продуктивном пласте необходимо поддерживать гидродинамическое давление на забое скважины на уровне пластового или несколько превышающем его. Это способствует уменьшению проникновения в продуктивный пласт фильтрата используемой жидкости и твердой фазы.



11. Заканчивание скважин

Одним из наиболее важных условий сохранения естественной проницаемости продуктивного пласта при его вскрытии является, как уже отмечалось, максимально возможное снижение репрессии на продуктивный пласт. При вскрытии продуктивного пласта наибольшая величина гидродинамического давления на забое скважины достигается при работе **бурового** долота. В этот момент давление на забой скважины складывается из давления столба **бурового** раствора, потерь давления в кольцевом пространстве за **бурильной** колонной и гидродинамического давления, вызываемого вибрацией колонны при работе долота.

Уменьшение давления столба **бурового** раствора достигается за счет снижения его плотности и реализации так называемого способа **бурения** "на равновесии" (или даже на депрессии).

12. Бурение наклонно направленных и горизонтальных скважин

При бурении все скважины по различным причинам в той или иной мере отклоняются от первоначально заданного направления. Этот процесс называется искривлением. Непреднамеренное искривление называется естественным, а искривление скважин с помощью различных технологических и технических приемов - искусственным.

В процессе **бурения** направленной скважины необходимо знать положение каждой ее точки в пространстве. Для этого определяются координаты ее устья и параметры трассы, к которым относятся зенитный угол Q , азимут скважины α (рис. 7.1) и ее длина L .

Зенитный угол - это угол между осью скважины или касательной к ней и вертикалью. Азимут - это угол между направлением на север и горизонтальной проекцией касательной к оси скважины, измеренный по часовой стрелке.

Длина скважины - это расстояние между устьем и забоем по оси.

Проекция оси скважины на вертикальную плоскость называется профилем, а на горизонтальную - планом.

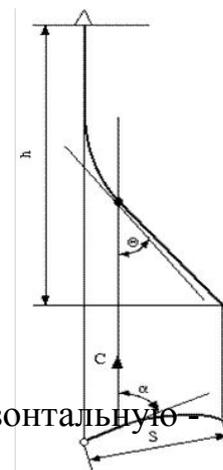


Рис. 7.1. Элементы пространственного расположения скважины



ТЕМА 7.

Газоводонефтепроявления ГНВП

Распределение скважин на категории по степени опасности возникновения ГНВП

Первая категория:

- газовые скважины, независимо от величины пластового давления;
- нефтяные скважины, в которых газовый фактор более $100 \text{ м}^3/\text{м}^3$;
- нефтяные скважины, в которых выявлено поступление газа в скважину через нарушения колонны или в результате заколонных перетоков;
- нефтяные скважины с внутрискважинным газлифтом;
- нефтяные и нагнетательные скважины, в которых пластовое давление выше гидростатического более чем на 10%;
- нагнетательные и наблюдательные скважины, перфорированные в зоне газоносности;
- нефтяные скважины, имеющие в разрезе близко расположенные между собой газовые и продуктивные нефтяные горизонты с мощностью разделяющей перемычки менее 3 м, а также находящиеся от внешней границы ГНК на расстоянии 500 м и ближе;
- скважины с отсутствием циркуляции;
- разведочные и поисковые скважины.

Вторая категория:

- нефтяные скважины, в которых пластовое давление превышает гидростатическое не более чем на 10% и газовый фактор менее $100 \text{ м}^3/\text{м}^3$;
- нагнетательные скважины с пластовым давлением, превышающим гидростатическое не более чем на 10%.

Третья категория:

- нефтяные скважины, в которых давление равно или ниже гидростатического;
- нагнетательные скважины, расположенные вне контура газоносности, пластовое давление которых в зоне закачки равно или ниже гидростатического.

Понятие о ГНВП, выбросе и открытом фонтане

ГНВП - это поступление пластового флюида (газ, нефть, вода или их смеси) в ствол скважины не предусмотренное технологией работ при ее строительстве, освоении или ремонте.

Выброс - кратковременное, интенсивное вытеснение из скважины порции бурового раствора энергией расширяющегося газа.

Открытый фонтан – неуправляемое истечение пластового флюида через устье скважины в результате отсутствия, разрушения или негерметичности запорного оборудования или грифообразования.

Грифон – неуправляемое истечение флюида по заколонному пространству при отсутствии цементного камня или некачественном цементировании.

Основные понятия о давлении в скважине

Основное уравнение гидростатики

$$P_r = P_0 + \rho g H, \text{ где}$$

P_r - полное гидростатическое давление на глубине H (м), Па;

P_0 - внешнее давление на свободной поверхности жидкости, Па;

ρ - плотность жидкости, кг/м³;

g - ускорение свободного падения, м/с²;

H - глубина скважины, м.

Из основного уравнения гидростатики вытекает **закон Паскаля**, из которого следует, что давление, приложенное к поверхности, передается в любую точку объема жидкости без изменений. Это объясняет превышение пластового давления над гидростатическим.

Давление гидроразрыва пласта

Давление начала поглощения – $P_{\text{погл.}}$ - давление, при котором начинается поступление бурового раствора в пласт по раскрытым естественным трещинам.

Давление гидроразрыва пласта – $P_{\text{грп}}$ – давление, которое необходимо создать в зоне залегания пласта для раскрытия трещин, позволяющих проникать в них буровому раствору.

$$P_{\text{погл.}} < P_{\text{грп}}$$

Основное условие возникновения ГНВП

P пластовое давление $>$ P забойного давления

Возможно возникновение ГНВП и при наличии достаточного противодействия на продуктивный пласт в результате поступления флюида в ствол скважины в результате диффузионных или осмотических процессов, гравитационного замещения, контракционных процессов, высокой скорости разбухания и т.п.



Причины возникновения ГНВП

1. Ошибки в прогнозировании пластовых давлений и определении плотности бурового раствора.
2. Нарушения в районе работ и вскрытия зон с аномально высоким пластовым давлением.
3. Разбуривание несовместимых интервалов бурения.
4. Ошибки в определении глубины залегания продуктивных отложений.
5. Недостаточный оперативный контроль за текущими изменениями пластовых давлений.
6. Использование жидкости глушения с заниженной плотностью.
7. Снижение давления столба раствора из-за падения уровня в скважине в результате поглощения или при подъеме колонны труб.
8. Разрушение обратных клапанов колонн при спуске.
9. Нарушение целостности колонн при спуске в скважину без заполнения их промывочной жидкостью.
10. Некачественное крепление колонн.
11. Разная плотность растворов в затрубном и в трубном пространстве.

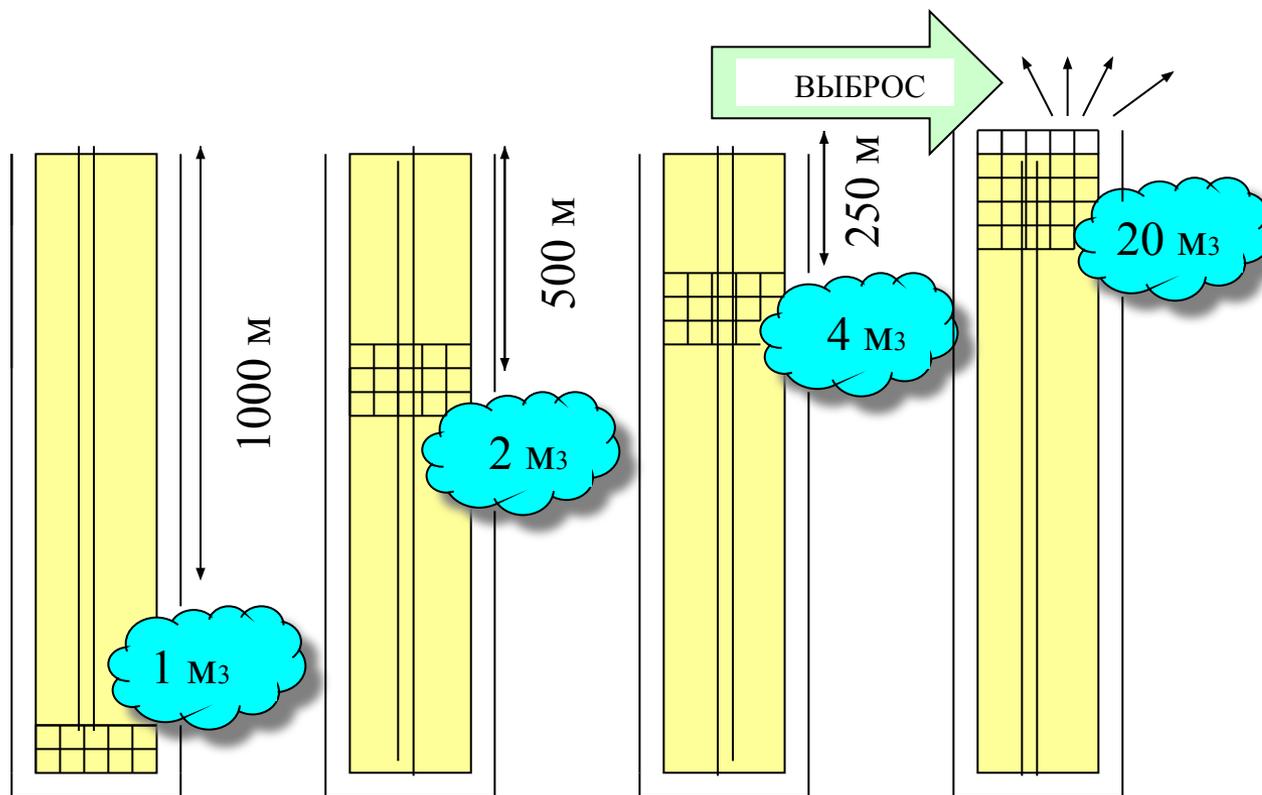
Причины возникновения открытых фонтанов

1. Несоответствие установленного противовыбросового оборудования.
2. Несоответствие конструкции скважины горно-геологическим условиям.
3. Плохое качество монтажа противовыбросового оборудования, несоблюдение условий эксплуатации.
4. Нарушение технических условий свинчивания труб.
5. Несоответствие плашек превентора диаметру труб. Срыв плашек превентора.
6. Недостаточная дегазация раствора при возникновении ГНВП.
7. Снижение прочности колонны в результате ее износа при СПО.
8. Недостаточная обученность персонала.
9. Низкая трудовая и производственная дисциплина.
10. Некачественное цементирование обсадных колонн.
11. Отсутствия в компоновке бурильной колонны шарового крана или обратного клапана.

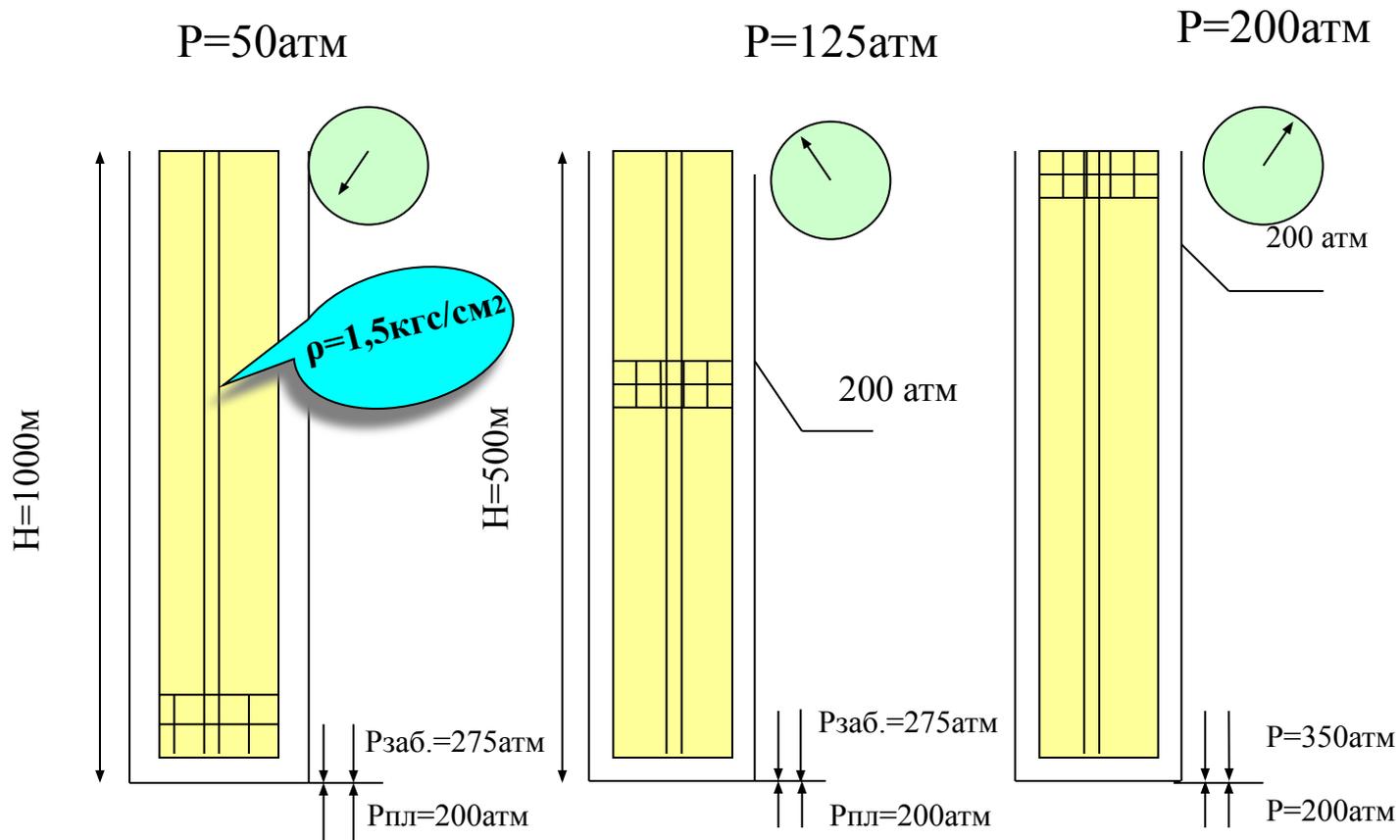
Раннее обнаружение ГНВП. Признаки возникновения и развития ГНВП

1. Несоответствие объема закачиваемого или выходящего бурового раствора.
2. Изменение уровня раствора в приемных емкостях при бурении или СПО.
3. Повышение расхода (скорости) выходящего из скважины бурового раствора.
4. Несоответствие объема металла труб доливаемой или вытесняемой жидкости.
5. Повышение газосодержания в промывочной жидкости.
6. Снижение плотности бурового раствора.
7. Поступление жидкости из скважины при неработающих насосах.
8. Резкий рост скорости при неизменных параметрах режима бурения.
9. Изменение давления на насосах при равных условиях их работы.
10. Увеличение вращающегося момента на роторе.
11. Снижение уровня столба жидкости раствора в скважине при остановках и простоях.

Подъем газа в скважине с открытым устьем



Подъем газа в скважине с закрытым устьем



Управление скважиной при ГНВП

2-х стадийный способ (способ бурильщика)

1.ЗАГЕРМЕТИЗИРОВАТЬ УСТЬЕ

- открыть коренную гидроздвижку;
- закрыть универсальный превентор;
- закрыть дроссель (штуцер);

2.ОПРЕДЕЛИТЬ ПО МАНОМЕТРАМ избыточное давление в бурильных трубах и *Ризб.т.* и в затрубном пространстве *Ризб.к.*

3.ВКЛЮЧИТЬ ЦИРКУЛЯЦИЮ: открыть дроссель на 3-5 оборотов, включить насос, установить расход 10-20 л/сек. (в дальнейшем не менять).

4.ОПРЕДЕЛИТЬ ДАВЛЕНИЕ ЦИРКУЛЯЦИИ: изменяя положение дросселя, установить давление затрубном пространстве $P_k = P_{изб.к.} + \Delta P$, где ΔP -противодавление на пласт, равное 10-15 кгс/см², при этом манометр на насосах покажет $P_{цирк}$. Держать это давление постоянным до проявления флюида.

5.ПРОВЕРИТЬ НАЛИЧИЕ ФЛЮИДА В СКВАЖИНЕ: выключить циркуляцию, закрыть дроссель при $P_{трубное} = P_{затрубное}$ - флюида нет.

6.РАСЧИТАТЬ ПЛОТНОСТЬ УТЯЖЕЛЕННОГО РАСТВОРА:

$$\rho_{ут} = \rho + \frac{P_{изб.} + \Delta P}{0,1 N_o}$$

7.УСТАНОВИТЬ $\rho_{ут}$, ВКЛЮЧИТЬ ЦИРКУЛЯЦИЮ: расход прежний; до долота держать постоянным $P_k = P_{изб.к.} + \Delta P$ после долота зафиксировать $P_{нас}$. При подходе утяжеленного раствора к устью, дроссель открыть полностью, снизить расход.

8..ВЫКЛЮЧИТЬ ЦИРКУЛЯЦИЮ: проверить наличие флюида в скважине. Открыть дроссель при $P_k = P_{нас} = 0$ открыть превентор

9. ПРОВЕРИТЬ. $P_{збойное.} = P_{пл.} + \Delta P$

Порядок герметизации устья скважины при бурении

- Команда «выброс» —→ оторваться от забоя
- Поднять ведущую трубу выше стола ротора
- Остановить буровой насос
- Открыть коренную гидрозадвижку
- Закрывать превентор ППГ – 230-21 с трубными плашками
- Закрывать дроссельную задвижку (ДР-80-35)
- Наблюдать за ростом давления.

Порядок герметизации устья скважины при СПО

- Команда «выброс» - остановить СПО
- Навернуть шаровой кран
- Взять бурильный инструмент на талевую систему
- Открыть коренную гидрозадвижку
- Закрывать превентор
- Закрывать шаровой кран
- Закрывать дроссельную задвижку ДР - 85 - 35
- Установить бурильный инструмент на ротор
- Взять ведущую трубу (квадрат), навернуть
- Открыть шаровой кран
- Наблюдать за ростом давления $P_{тр.}$ и $P_{затр.}$



Вопросы для самопроверки

1. Что такое буровая установка?
2. Характеристики буровых установок.
3. Органоструктура буровых установок.
4. Классификация буровых установок по виду работ.
5. Классификация буровых установок по способу бурения.
6. Классификация буровых установок по типу привода.
7. Классификация буровых установок по технике передвижения.
8. Классификация буровых установок по вариантам дислокации.
9. Классы буровых установок по ГОСТ 16293-89.
10. Номенклатура буровых установок.
11. Состав силового блока буровой установки.
12. Классификация приводов силового блока буровых установок.
13. Назначение ротора и его вспомогательных элементов.
14. Оборудование роторного стола для проведения СПО.
15. Что такое ключ АКБ?
16. Что такое ключ УМК?
17. Что такое ГИВ-6 и зачем он нужен?
18. Вспомогательное оборудование на роторном столе.
19. Назначение буровой вышки.
20. Классификация буровых вышек по назначению.



Вопросы для самопроверки

21. Классификация буровых вышек по конструкции.
22. Состав талевой системы буровой установки.
23. Определение и назначение кронблока.
24. Определение и назначение талевого блока.
25. Определение и назначение вертлюга.
26. Определение, состав и назначение верхнего привода.
27. Определение и назначение элеватора.
28. Классификация верхних приводов.
29. Классификация вертлюгов.
30. Определение и назначение буровой лебедки.
31. Что такое кратность оснастки талевой системы?
32. Способы оснастки талевой системы буровой установки..
33. Состав циркуляционной системы буровой установки.
34. Конструкция и назначения глиномешалки.
35. Конструкция и назначения фрезерно-струйной мельницы.
36. Конструкция и назначения перемешивателей.
37. Классификация перемешивателей.
38. Конструкция и назначения шламового насоса.
39. Классификация шламовых насосов.
40. Конструкция, типы и назначение диспергаторов.



Вопросы для самопроверки

41. Конструкция, типы и назначение вибрационных сит.
42. Конструкция, типы и назначение гидроциклонов.
43. Конструкция и назначение пескоотделителя.
44. Конструкция и назначение илоотделителя.
45. Конструкция и назначение ситогидроциклонного сепаратора.
46. Конструкция и назначение центрифуг для очистки бурового раствора.
47. Конструкция и назначение дегазаторов.
48. Конструкция и назначение газосепараторов.
49. Конструкция, типы и назначение буровых насосов.
50. Конструкция и назначение поршневых насосов.
51. Конструкция и назначение плунжерных насосов.
52. Конструкция и назначение подпорных насосов.
53. Назначение противовыбросового оборудования.
54. Состав противовыбросового оборудования.
55. Конструкция и назначение универсального превентора.
56. Конструкция, типы и назначение плашечных превенторов.
57. Конструкция и назначение ручного превентора.
58. Конструкция и назначение вращающегося превентора.
59. Назначение приемных мостков.
60. Критерии выбора буровых установок.

Спасибо за внимание!!!