

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА УП. 01

Специальность 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин

ПМ.01 Проведение работ по эксплуатационному и разведочному бурению

Виды работ 1 неделя

задания

1. *Изучение комплекса бурового оборудования.*
2. *Монтаж и демонтаж буровой установки.*
3. *Привышечные сооружения и основания под буровые установки.*
4. *Выполнение схем расположения и обвязки бурового оборудования*
5. *Подготовительные работы к бурению. Противовыбросовое оборудование.*

1. ДЕНЬ (8 часов)

Изучение комплекса бурового оборудования.

Комплекс бурового оборудования (буровая установка) — это набор технологических устройств, инструментов и приспособлений, которые обеспечивают процесс бурения и промывку скважины с извлечением из неё остатков разбуренных пород.

Центральное звено комплекса — **буровая вышка**, которая монтируется на точке бурения и выполняет основные операции.

Состав комплекса (элементы буровой установки):

- **Буровые сооружения:** вышка, основания, укрытия, приёмные мостки и стеллажи.
- **Оборудование для бурения:** ротор, вертлюг, талевый механизм, буровая лебёдка, насосы, силовой привод.
- **Оборудование для механизации трудоёмких работ:** регулятор подачи долота, механизмы для автоматизации спуско-подъёмных операций, пневматический клиновой захват для труб, автоматический буровой ключ.
- **Оборудование для приготовления, очистки и регенерации бурового раствора:** блок приготовления, вибросита, песко- и илоотделители, подпорные насосы, ёмкости для химических реагентов, воды и бурового раствора.
- **Противовыбросовое оборудование:** превенторы для герметизации скважины и предотвращения фонтанирования жидкости или газа.
- **Системы контроля и управления бурением:** отслеживают вес на крюке, плотность, расход и давление бурового раствора, частоту вращения и крутящий момент на вращателе.

Функции элементов

Элементы комплекса выполняют различные функции:

- **Буровая вышка** — подъём и спуск буровой колонны и обсадных труб, удержание колонны на весу во время бурения.
- **Лебёдка с талевой системой** — подача инструмента при бурении, удержание, спуск и подъём бурового инструмента и обсадной колонны.
- **Ротор** — передача вращения колонне буровых труб в процессе бурения.

Классификация

Буровые установки классифицируют по разным признакам:

- **По типу привода:** вращательные, ударные, вращательно-ударные.
- **По способу перемещения:** стационарные, передвижные, самоходные.
- **По назначению:** нефтегазовые, геологоразведочные, гидрогеологические, строительные.

Примеры

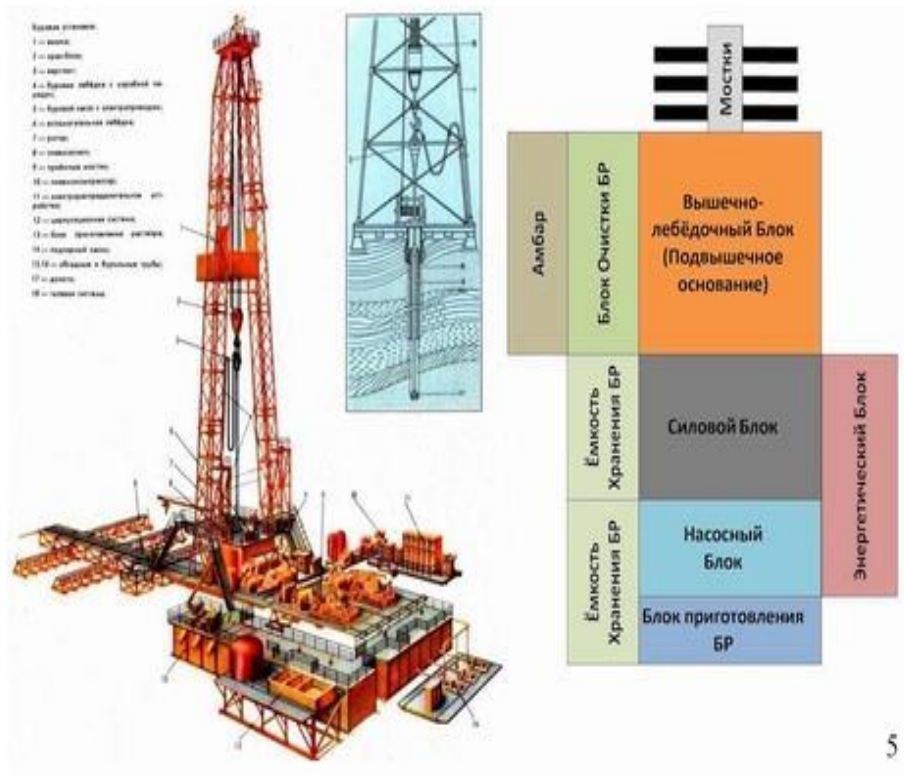
1. **Буровая установка для бурения скважин на нефть и газ.** Она включает оборудование для разведки и разработки месторождений, а также вспомогательные элементы (системы отопления, водоснабжения, вентиляции).

2. **Комплекс для горизонтально-направленного бурения**, который используется для прокладки подземных коммуникаций. В него входят установки для бурения скважин под коммуникации, а также оборудование для горизонтально-направленного бурения.

<https://rutube.ru/video/53bdbf1dcd289384fc2434147b32dbb4/?r=plemwd>

https://vkvideo.ru/video-2593_456239940?ref_domain=yastatic.net

Принципиальная схема БУ



➤ **Буровая установка для бурения скважин на нефть и газ** — это комплекс оборудования и сооружений, который предназначен для создания, углубления и прочистки скважин для добычи полезных ресурсов.

Установка включает спускоподъемное оборудование, циркуляционные системы, буровые сооружения и другие элементы.



Виды буровых установок для бурения скважин на нефть и газ:

- **Наземные.** Используются для бурения в сухопутных районах, могут быть мобильными или стационарными.
- **Морские.** Применяются для бурения скважин на морских месторождениях, могут быть установлены на плавучих платформах или площадках на морском дне.
- **Роторные.** Используют вращающийся буровой инструмент (ротатор), который позволяет эффективно разрушать породу на больших глубинах.

Принцип работы буровой установки включает несколько этапов:

1. **Подготовка скважины.** Устанавливают буровую башню, готовят буровой раствор для охлаждения и очистки инструмента, подключают необходимые системы.
2. **Процесс бурения.** Бурение происходит с помощью бурового долота, которое вращается и разрушает породу, углубляя скважину. Бурение сопровождается подачей бурового раствора для охлаждения и удаления обломков породы.
3. **Установка обсадной трубы.** В процессе бурения устанавливают обсадную трубу, которая защищает скважину от разрушений и загрязнений.
4. **Завершение бурения и испытания.** После достижения требуемой глубины бурение прекращают и проводят тестирование скважины на продуктивность, а также на наличие нефти или газа.

➤ **Комплекс для горизонтально-направленного бурения (ГНБ)** — это специализированное оборудование, которое используется для бестраншейной прокладки подземных коммуникаций, например, трубопроводов, кабелей, инженерных сетей.

В состав комплекса входят **буровая установка, система локации и основные рабочие узлы.**



Виды комплексов для ГНБ:

- **По длине бурения:**

- **Мини-ГНБ** (до 100 м) — компактные установки для небольших проектов, например, подключения частных домов к ЖКХ-сетям.
- **Среднеразмерные** (100–300 м) — подходят для городских и пригородных проектов, включая прокладку коммуникаций под дорогами и реками.
- **Тяжёлые** (300–800 м) — используются для крупных инфраструктурных проектов, например, прокладки нефте- и газопроводов.
- **Сверхтяжёлые** (800 м и более) — предназначены для особо масштабных и технически сложных проектов.

- **По диаметру трубы:**

- **Малые** (до 300 мм) — применяются в коммунальном хозяйстве, например, для водопроводных и газовых труб.
- **Средние** (300–600 мм) — используются для более масштабных муниципальных и промышленных проектов, таких как канализационные системы и средние трубопроводы.
- **Большие** (от 600 мм) — применяются в крупных инфраструктурных проектах, например, для прокладки промышленных газопроводов.

Принцип работы ГНБ включает несколько этапов:

1. **Пилотное бурение.** Буровая головка подсоединяется к установке гибкой приводной штангой, состоящей из отдельных звеньев. В ходе продвижения бура от стартового котлована к приёмному идёт наращивание звеньев. Направление движения контролируется с помощью локационной системы: в головку встроен зонд с передатчиком, информация с которого поступает на монитор. Оператор анализирует данные и вносит необходимые коррективы в траекторию движения.

2. **Расширение скважины.** После пробуривания пилотной скважины бур заменяют на расширитель (риммер), который протягивают по буровому каналу в обратном направлении. По пути риммер срезает или скалывает и уплотняет грунт. В зависимости от диаметра трубопровода потребуется одна или две проходки риммером.

3. **Протягивание трубопровода.** После окончательного расширения к риммеру подсоединяют заранее собранную плетть трубопровода. Буровая установка затягивает трубопровод в скважину, работа ведётся без остановок и перерывов, чтобы не допустить заклинивания.

На всех этапах в скважину под давлением подаётся бентонитовый буровой раствор, который разрушает породу, выводит на поверхность шлам, смазывает и охлаждает инструмент, укрепляет стенки скважины и снижает трение при протяжке трубопровода.

Задание 1. Изучение комплекса бурового оборудования

Цель: Ознакомиться с номенклатурой, назначением и техническими характеристиками оборудования, входящего в состав бурового комплекса.

План изучения:

1. **Буровая установка (БУ) как основа:** разобрать типы БУ (электрические, дизель-гидравлические, передвижные для кустового бурения).
2. **Основное оборудование:**
 - Вышечное сооружение (мачта/башня).
 - Подъемный комплекс (лебедка, талевая система, крюк, талевый блок).
 - Роторный комплекс (ротор, вертлюг, ведущая труба).
3. **Насосно-циркуляционное оборудование:**
 - Буровые насосы (типы, клапанно-поршневые узлы).
 - Манифольд (нагнетательная линия, сточная емкость).
 - Система очистки бурового раствора (вибросита, илоотделители, пескоотделители, центрифуги).
4. **Силовой привод:** дизели, электродвигатели, преобразователи.
5. **Вспомогательное оборудование:** компрессоры, сварочные агрегаты, емкости для химических реагентов.

Форма отчета: Таблица «Основные узлы буровой установки, их функции и параметры».

2. ДЕНЬ (8 часов)

Монтаж и демонтаж буровой установки включают ряд этапов, которые требуют соблюдения определённых методов и правил техники безопасности.

Перед монтажом буровой установки необходимо **подготовить площадку**:

- Определить расположение и границы площадки с учётом рельефа местности, близости водоёмов и других факторов.
- Очистить участок от растительности, мусора и посторонних предметов, удалить верхний слой почвы.
- Сформировать основание под установку — оно должно быть прочным и ровным, для этого используют гравий, щебень или бетон.
- Установить дренажную систему, чтобы предотвратить скопление воды.
- Проложить инженерные сети, при необходимости — электросети, водоснабжение и канализацию.
- Организовать подъездные пути для тяжёлой техники, создать специализированные площадки для разгрузки и погрузки материалов.

Методы монтажа

Для монтажа буровых установок применяют **три основных метода**:

1. **Агрегатный.** Каждый агрегат монтируют отдельно, под него сооружают отдельное основание. Метод используется редко, так как требует длительных и трудоёмких работ.
2. **Мелкоблочный.** Элементы установки возводят на металлических фундаментах, количество блоков (обычно 15–20) зависит от конструкции установки. Этот метод применяют для разработки разведывательных и эксплуатационных скважин в районах, где затруднительно транспортировать оборудование крупными блоками.
3. **Крупноблочный.** Агрегаты и узлы перевозят крупными блоками на специальном транспорте (тяжеловозы, подкатные тележки), затем устанавливают блоки на фундаменты и соединяют коммуникации между ними. Этот метод сокращает сроки монтажа, но его применение ограничено из-за близости линий электропередач, железнодорожных путей и других объектов.

Этапы агрегатного и мелкоблочного методов монтажа буровой установки.

Монтаж буровых вышек

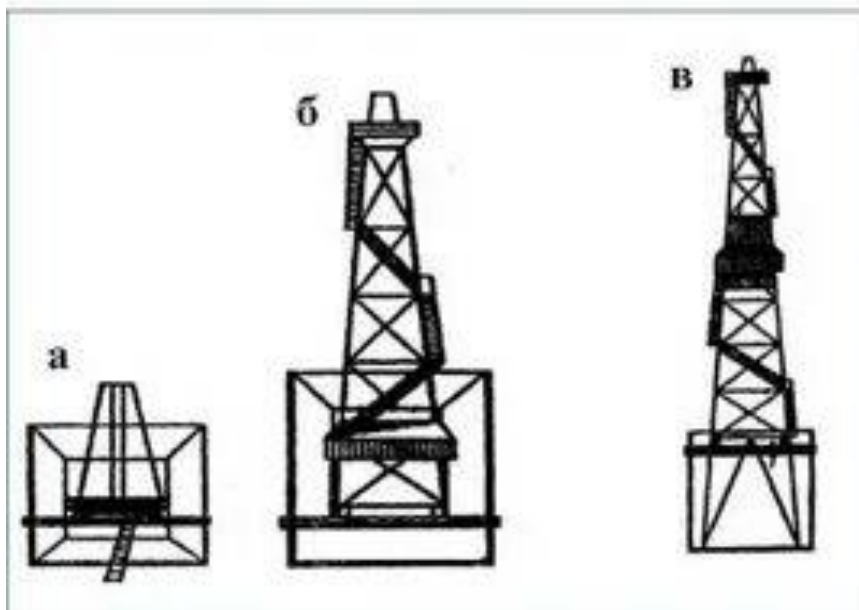
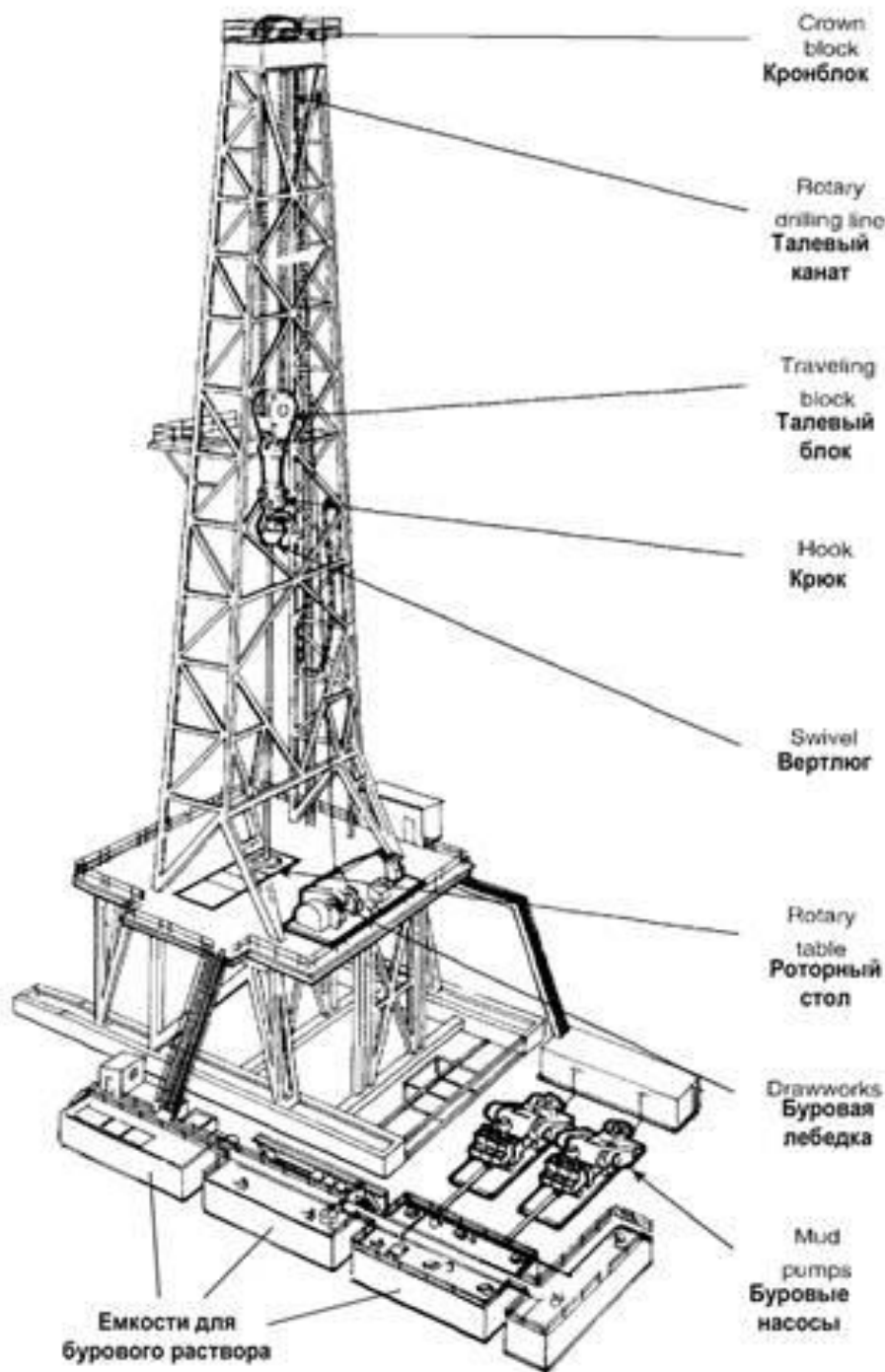


Схема сборки вышки башенного типа при помощи подъемника ПБК-4:

- а – сборка верхней секции,
б – подъем секции вышки с балконом,
в – поднятая вышка



Демонтаж буровой установки проводят в обратной последовательности.

Этапы демонтажа:

- Очистить территорию от демонтируемого оборудования и материалов.
- Очистить места под опорами оснований от шлама, раствора, грязи, льда.
- Провести внешний осмотр металлоконструкций блоков, выявить трещины и другие повреждения, при необходимости — отремонтировать или заменить элементы.
- Проверить крепление разъёмных соединений, ног вышки и оборудования к основанию.
- Разъединить межблочные секции нагнетательных линий, демонтировать всасывающие водопроводы, межблочные коммуникации, трапы, лестницы, уложить их в транспортное положение и закрепить к основанию.
- Открепить постоянные оттяжки от якорей, смотать их и уложить на основание.

Техника безопасности

При монтаже и демонтаже буровой установки необходимо соблюдать правила техники безопасности, например:

- Использовать средства индивидуальной защиты (каска, респираторы, защитные очки, маски для лица, перчатки, комбинезоны и ботинки).
- Передвигаться по площадке только в местах, указанных мастером, и строго выполнять разбивочные знаки.
- В тёмное время суток место работы должно быть освещено.
- Запрещается производить любые изменения в конструкции оборудования без предварительного согласования с представителем фирмы-изготовителя.
- Пробуренные скважины при прекращении работ должны быть закрыты щитами или ограждены, на щитах и ограждениях устанавливают предупреждающие знаки безопасности и сигнальное освещение.

Задание 2. Монтаж и демонтаж буровой установки

Цель: Изучить технологию, последовательность и меры безопасности при сборке и разборке БУ.

Ключевые вопросы:

1. Методы монтажа:

- Крупноблочный (наиболее распространен – подготовка блоков на заводе).
- Мелкоэлементный (устаревший, используется редко).
- Для передвижных БУ (на санях или колесном шасси).

2. Этапы монтажа (на примере крупноблочного):

- Подготовка площадки и оснований.
- Установка блоков укрытий и приемных мостков.
- Монтаж вышки (секциями или методом наращивания).
- Установка и центровка лебедки, ротора, насосов.
- Обвязка трубопроводами и кабелями.
- Пусконаладочные работы (опробование на холостом ходу).

3. Демонтаж: обратная последовательность. Особое внимание – кантовке секций вышки.

4. Техника безопасности:

- Работа на высоте (страховка, ограждения).
- Запрет нахождения под грузом.
- Контроль затяжки резьбовых соединений.

Практическая работа: Составить сетевой график монтажа БУ (например, для установки БУ 2500/160 ДГУ).

3. ДЕНЬ (8 часов)

Привышечные сооружения и основания под буровые установки — это элементы конструкции буровых комплексов, которые обеспечивают работу оборудования и транспортировку агрегатов.

К **привышечным сооружениям** относятся:

- **Редуктор (агрегатный) сарай** — для укрытия двигателей и передаточных механизмов лебёдки.
- **Насосный сарай** — для размещения и укрытия буровых насосов и силового оборудования.
- **Приёмный мост** — для укладки бурильных, обсадных и других труб, а также перемещения по нему оборудования, инструмента, материалов и запасных частей.
- **Стеллажи для труб** — для размещения цилиндрических конструкций.

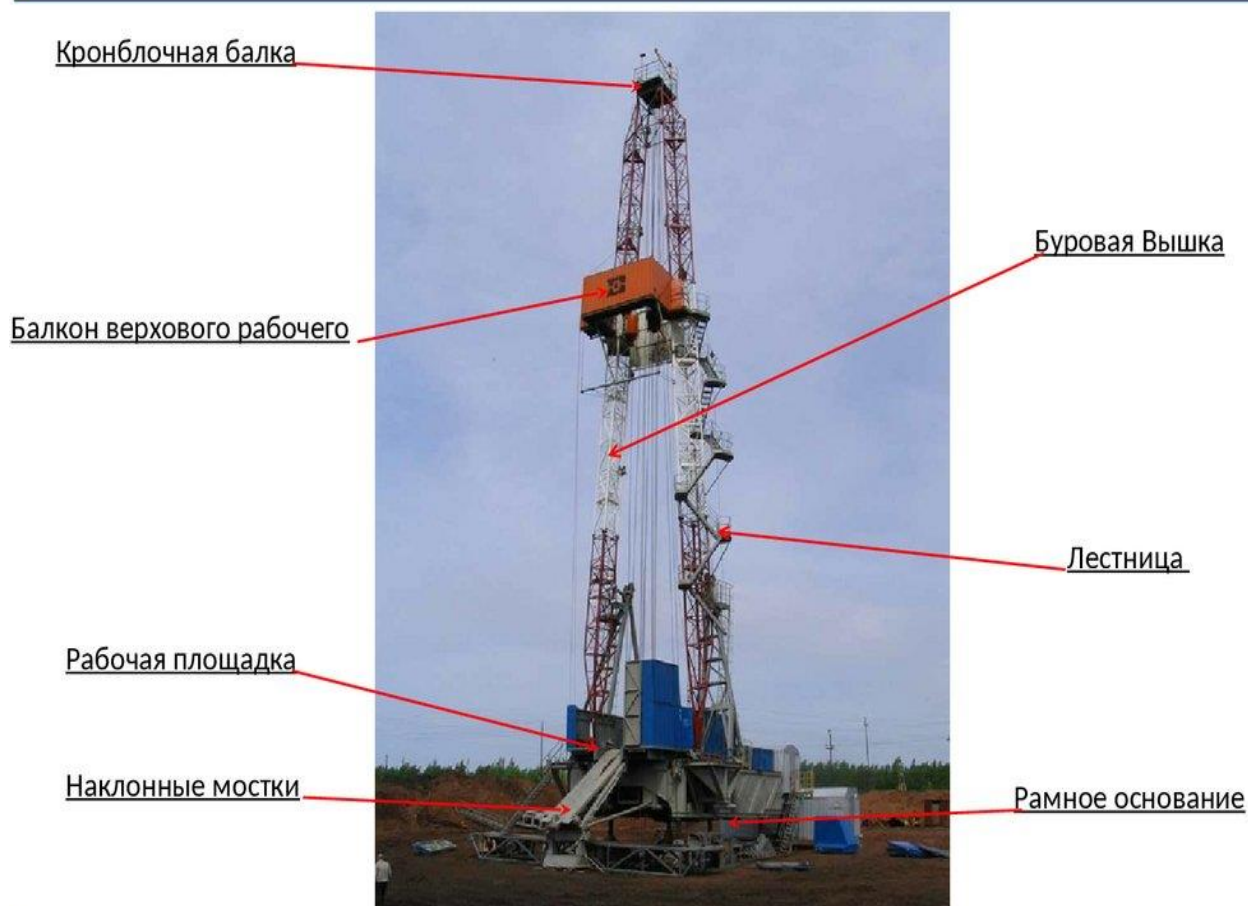
Основания под буровые установки — это сборные металлические конструкции, которые выполняют функцию несущих надфундаментных элементов при эксплуатации оборудования, а также обеспечивают транспортировку собранного в блоки оборудования на специальных транспортных средствах.

По **конструкции основания** делятся на:

- **Крупноблочные** — для основного оборудования (блоков: вышечно-лебедочного, силового (приводного), насосного, циркуляционной системы).
- **Мелкоблочные** — для вспомогательного оборудования.
- **Комбинированные** — предусматривают крупноблочный и агрегатный монтаж или крупноблочный, мелкоблочный и агрегатный монтаж.

Основания обычно изготавливают из профильного проката (швеллеров, двутавров, угольников), листовой стали и труб. Число и размеры оснований зависят от типа буровой установки, массы устанавливаемого на них оборудования и способа транспортировки в сборе.

Вышечно-Лебедочный Блок



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

по теме «Привышечные сооружения и основания под буровые установки»

Цель практической работы — освоить принципы сооружения и работы привышечных сооружений (комплекса механизмов, агрегатов и оборудования, обеспечивающего функциональность буровой установки) и оснований под буровое оборудование.

Задачи работы могут включать:

- изучение конструкций оснований, например, крупноблочных и мелкоблочных;
- освоение методов монтажа оснований и вышек;
- изучение особенностей эксплуатации сооружений, в том числе при транспортировке

и демонтаже.

Методы выполнения практической работы по теме:

- **Осмотр действующих буровых установок.** Студенты могут изучать оборудование, конструкции сооружений и процессы, связанные с их монтажом.

- **Участие в практических работах по сооружению привышечных сооружений.** Например, студенты могут помогать в устройстве оснований под буровую вышку, монтаже приёмного моста и инструментальной площадки.

- **Изучение документации.** Студенты могут анализировать схемы расположения оборудования и коммуникаций, технические характеристики механизмов, применяемых в вышкостроении.

Примеры заданий

- **Расчёт нагрузки на основание.** Нужно определить грузоподъёмность основания, высоту пола над уровнем земли, грузоподъёмность платформы при транспортировке блоков оборудования и другие параметры.

- **Монтаж основания.** Студенты могут участвовать в сборке основания из отдельных секций, используя болтовые, пальцевые и быстроразъёмные соединения.

- **Установка ограждений.** Например, студенты могут строить ограждения для котлованов, где размещается оборудование, или для движущихся частей механизмов.

Расчёт нагрузки на основание буровых установок включает следующие задачи:

- Определить расчётное давление на грунт основания с учётом веса вышечно-лебёдного блока, веса бурильной и обсадной колонн, а также веса бурового раствора.

- Проверить, не превышает ли расчётное значение допустимую нагрузку для грунта основания.

Основные формулы

Для расчёта давления на грунт основания используется формула: $P_p = (0,1 \times (Q_{вбл} + K_p \times Q_{бур.к} + Q_{бр})) / F$, где:

- $Q_{вбл}$ — вес вышечно-лебёдного блока, т;
- K_p — коэффициент, учитывающий возможность прихвата;
- $Q_{бур.к}$ — вес бурильной колонны, т;
- $Q_{бр}$ — вес бурового раствора для долива, т;
- F — площадь опорной поверхности фундамента, м².

Нормативное давление на грунт (P_0) принимается, например, равным 1 кгс/см². Расчётное значение P_p не должно превышать P_0 .

Пример расчёта

Исходные данные: вес вышечно-лебёдного блока — 184,5 т, вес бурильной колонны — 117,2 т, вес бурового раствора для долива — 10 т, площадь опорной поверхности фундамента — 1090 м².

Расчёт: $P_p = (0,1 \times (184,5 + 1,3 \times 117,2 + 10)) / 1090 = 0,347$ кгс/см².

Проверка: 0,347 кгс/см² меньше P_0 (1 кгс/см²).

Вес утяжелённых бурильных труб (УБТ) зависит от их диаметра, толщины стенки и марки стали.

Примерный вес УБТ для различных типоразмеров:

- Для труб диаметром 60 мм вес составляет около 20–25 кг/м.
- Для труб диаметром 114 мм вес может достигать 45–55 кг/м.
- Тяжёлые бурильные трубы могут весить более 70 кг/м.

УБТ диаметром 6,5 дюйма (165 мм) может весить от 80 до 120 кг/м в зависимости от конструкции и материала

Бурильные трубы с приваренными соединительными концами с высадкой наружу (ТБПВ).

Вес 1 метра таких труб зависит от условного диаметра трубы, толщины стенки, наружного диаметра высадки, толщины стенки высадки и наружного диаметра соединительного конца, а также от резьбы.

3-88 — 9,9 кг;
3-102 — 11,4 кг;
3-133 — 12,8 кг;
3-147 — 18,5 кг;
3-161 — 20,7 кг.

Вес 1 метра квадрата зависит от его размера.

10×10 — 0,785 кг;	110×110 — 94,89 кг;
20×20 — 3,14 кг;	120×120 — 112,8 кг;
30×30 — 7,07 кг;	130×130 — 132,7 кг;
40×40 — 12,56 кг;	140×140 — 153,9 кг;
50×50 — 19,63 кг;	150×150 — 176,6 кг;
60×60 — 28,26 кг;	160×160 — 200,9 кг;
70×70 — 38,47 кг;	170×170 — 226,5 кг;
80×80 — 50,24 кг;	180×180 — 254,3 кг;
90×90 — 63,59 кг;	190×190 — 283,3 кг;
100×100 — 78,5 кг;	200×200 — 314,0 кг.

Вес легкосплавных бурильных труб (ЛБТ) в зависимости от размера и типа составляет:

ЛБТПН 90х9 — 90 кг;
ЛБТПН 103х9 — 105 кг;
ЛБТПН 147х11 — 205 кг;
ЛБТПН 147х13 — 230 кг;
ЛБТПН 147х15 — 257 кг.

Вес 1 м кондуктора при диаметре 340 мм и толщине стенки 11 мм - 1000 Н/м

Вес 1 м колонны зависит от её марки, размеров и других характеристик:

1К48-1М2 (серия 1.423-3/88, выпуск 1) — колонна 5600 мм, 400 мм, 400 мм, вес — 1300 кг, объём — 0,5 м³.

6К72-2М3 (серия 1.423-3/88, выпуск 1) — колонна 7500 мм, 500 мм, 500 мм, вес — 4700 кг, объём — 1,9 м³.

1К72-1М3 (серия 1.423-3/88, выпуск 1) — колонна 8100 мм, 400 мм, 400 мм, вес — 3200 кг, объём — 1,3 м³.

1К84-3М3 (серия 1.423-3/88, выпуск 1) — колонна 9300 мм, 400 мм, 400 мм, вес — 3700 кг, объём — 1,5 м³.

7К84-7М4 (серия 1.423-3/88, выпуск 1) — колонна 8700 мм, 500 мм, 500 мм, вес — 5500 кг, объём — 2,2 м³.

Задание 3. Привышечные сооружения и основания под буровые установки

Цель: Изучить конструкции оснований, фундаментов и вспомогательных зданий/укрытий.

Основные объекты:

1. Основания под БУ:

- Железобетонные фундаменты (ленточные, плитные, свайные – для слабых грунтов).
- Металлические рамные основания (балки, опорные блоки).
- Требования: горизонтальность (допуск не более 2-3 мм/м), несущая способность.

2. Привышечные сооружения:

- Приемные мостки (для подвоза труб, свечей).
- Укрытие ротора и рабочей площадки (предотвращение обледенения и травматизма).
- Насосная станция (укрытие буровых насосов).
- Емкостной парк (для бурового раствора, воды, топлива).
- Блоки жизнеобеспечения: вагончики для персонала (бытовки), лаборатории, столовая.

3. Противопожарные разрывы между сооружениями (по нормам безопасности).

Задание: Вычертить схему расположения привышечных сооружений на буровой площадке (вид сверху) с указанием расстояний.

4. ДЕНЬ (6 часов)

Выполнение схем расположения и обвязки бурового оборудования

Схемы расположения и обвязки бурового оборудования создаются с учётом условий бурения, конструкции скважины и требований безопасности. Для этого используются как стандартные схемы, так и программы для проектирования.

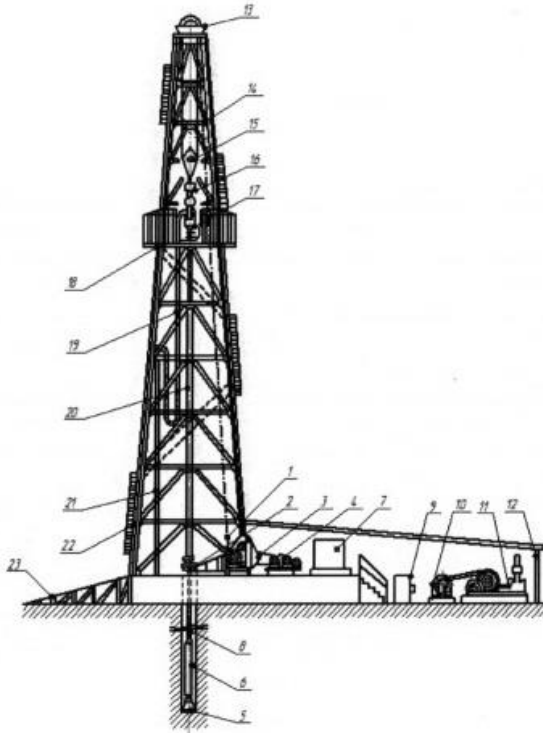
Стандартные схемы, которые определяют типовые схемы расположения и обвязки бурового оборудования:

- ГОСТ 13862-90 для противовыбросового оборудования (ПВО). Приводится 10 типовых схем обвязки, которые могут использоваться для наземных скважин. В схемах указан минимальный комплект составных частей ПВО, который может быть расширен проектировщиком.
- Отраслевая норма Н900-59. Регламентирует основные характеристики буровых установок для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения, включая расположение оборудования на вышечном блоке.
- Кинематическая и гидравлическая схемы буровой установки. Учитывают расположение блоков оборудования и их связь.

Примеры стандартных схем расположения бурового оборудования.

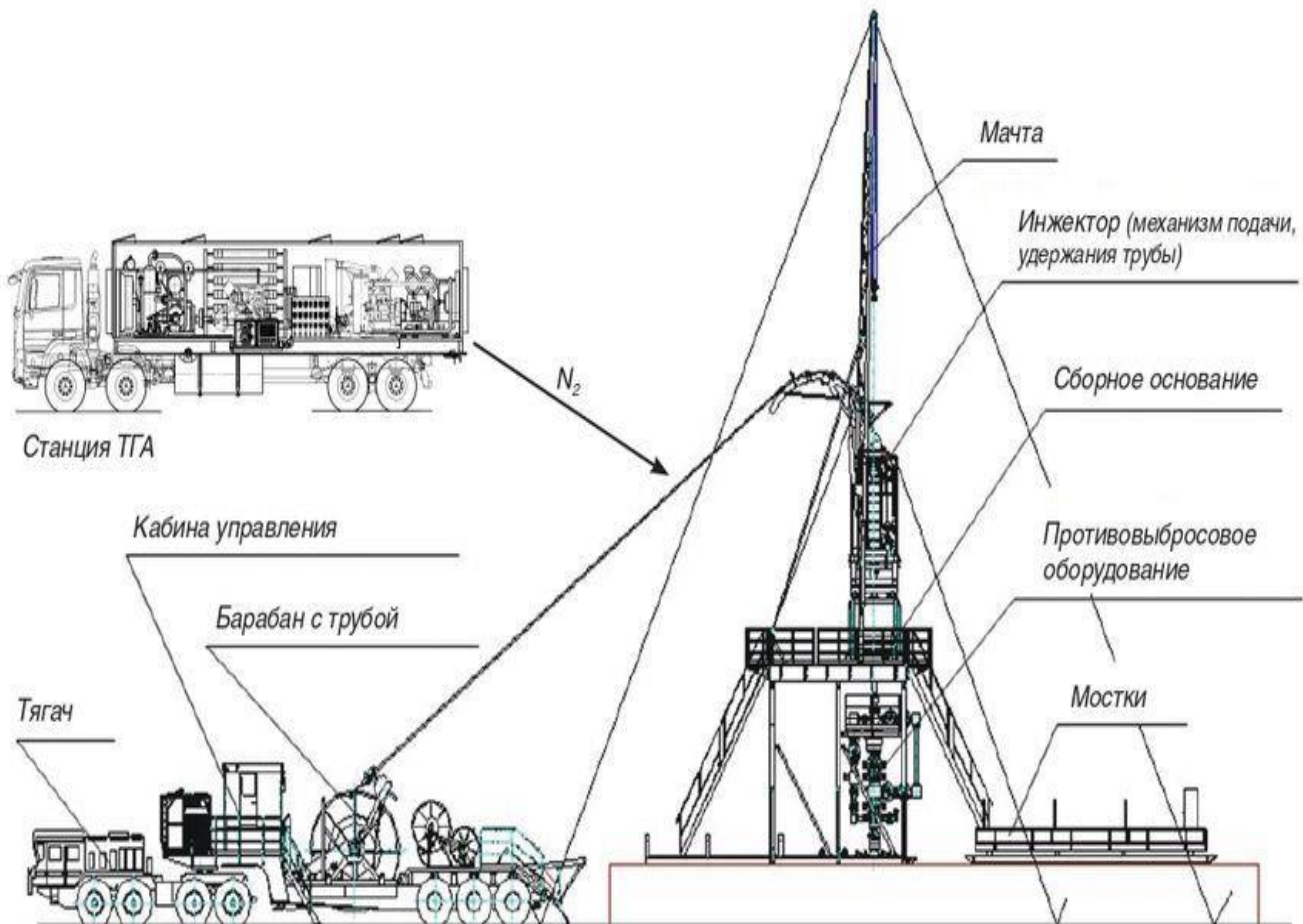


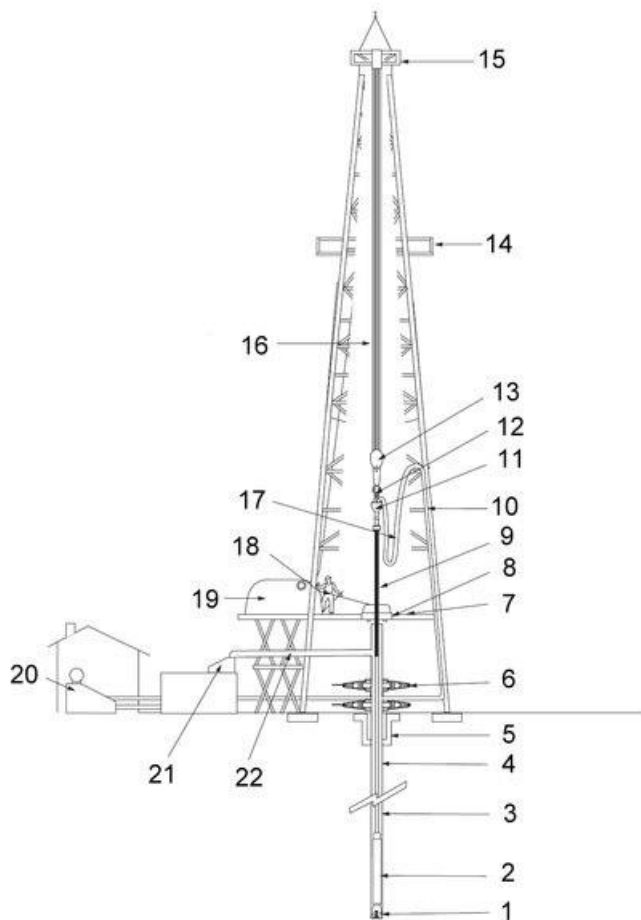
Общая схема буровой установки



- 1- мачта
- 2- ротор
- 3- буровая лебедка
- 4- двигатели
- 5- долото
- 6- турбодур
- 7,9- электро оборудование
- 8- буровая колонна
- 10- двигатель
- 11- буровые насосы
- 12- буровое здание
- 13- кранблок
- 14- канат
- 15- талевый блок
- 16- крюк
- 17- вертлюг
- 18- рабочая площадка
- 19- гибкий шланг
- 20- ведущая труба
- 21- стаяк
- 22- лестница
- 23- мостки

210.300 ВФ 170.200 КС ЭВ01	
Буровая установка	
Конт. №	11
Конт. №	КТ 75 Ам 7-2





- 1 — буровое долото;
- 2 — УБТ;
- 3 — бурильные трубы;
- 4 — кондуктор;
- 5 — устьевая шахта;
- 6 — противовыбросовое устройства;
- 7 — пол буровой установки;
- 8 — буровой ротор;
- 9 — ведущая бурильная труба;
- 10 — буровой стаяк;
- 11 — вертлюг;
- 12 — крюк;
- 13 — талевый блок;
- 14 — балкон верхового рабочего;
- 15 — кронблок;
- 16 — талевый канат;
- 17 — шланг ведущей бурильной трубы;
- 18 — индикатор нагрузки на долото;
- 19 — буровая лебёдка;
- 20 — буровой насос;
- 21 — вибрационное сито для бурового раствора;
- 22 — выкидная линия бурового раствора.

Схемы обвязки

Для обвязки устья скважины противовыбросовым оборудованием (ПВО) используются **стандартные схемы по ГОСТ 13862**. Согласно этому документу, существует **10 типовых схем**:

1. **Схемы №1–2** — для ремонта скважин, оборудованы ручным приводом.
2. **Схемы №3–4** — для капитального ремонта, укомплектованы дистанционным управлением.
3. **Схемы №5–10** — для бурения скважин, оснащены гидравлическим удалённым управлением.

В стандартных схемах указан минимальный комплект составных частей ПВО, который может быть расширен проектировщиком в зависимости от конкретных условий скважины.

Отступления от стандартных схем (например, изменение длины линий манифольда, отсутствие кольцевого превентора) должны согласовываться с Госгортехнадзором и противофонтанной службой.

Процесс разработки схем

Разработка схем расположения и обвязки бурового оборудования включает несколько этапов:

1. **Выбор схемы из стандарта.** Проектировщик выбирает схему, которая подходит для химического состава флюида, пластового и устьевого давления, конструкции скважины.
2. **Доработка схемы.** Схема дорабатывается в соответствии с требованиями заказчика и реальными эксплуатационными условиями.
3. **Согласование и утверждение.** Схема согласовывается с территориальными органами Ростехнадзора, противофонтанной службой и заказчиком, утверждается техническим руководителем буровой организации.

Задание 4. Выполнение схем расположения и обвязки бурового оборудования

Цель: Научиться читать и выполнять монтажные схемы (план, обвязка).

Типы схем:

1. **План буровой площадки** (с привязкой оборудования к осям вышки/фундамента).
2. **Схема обвязки буровых насосов** (трубопроводы высокого давления: насос → стояк → вертлюг).
3. **Схема обвязки выкидной линии** (от ротора до системы очистки и емкостей).
4. **Пневно- и гидрообвязка** (управление тормозами лебедки, пневмоключами).

Порядок выполнения:

- Взять условные обозначения оборудования (по ГОСТ или заводским стандартам).
- Начертить на листе А3 план буровой (вид сверху) с нанесением: вышка, лебедка, насосы, емкости, силовые блоки, пульта управления.
- Тонкими линиями нанести обвязку (нагнетательную и всасывающую линии) с указанием диаметров труб и запорной арматуры (задвижки, обратные клапаны).

Пример задания: «Выполнить схему расположения оборудования БУ 3000 ЭУК и обвязку двух буровых насосов».

5. ДЕНЬ (6 часов)

Подготовительные работы к бурению. Противовыбросовое оборудование.

Подготовительные работы к бурению включают следующие этапы:

1. **Геологические исследования.** Анализ грунта, определение глубины залегания водоносного слоя и оценка качества воды.
2. **Выбор места для бурения.** Место выбирается с учётом результатов геологических исследований, удалённости от источников загрязнения, расположения построек и удобства подъезда техники.
3. **Разработка проектной документации.** Проект включает в себя план размещения бурового оборудования, оценку необходимых ресурсов и сроков выполнения работ.
4. **Получение разрешений.** В некоторых случаях требуется получение разрешений на бурение от местных органов власти.
5. **Расчистка участка.** Участок очищается от растительности, мусора и лишних предметов. Это обеспечит свободный доступ техники и оборудования.
6. **Подготовка строительной площадки.** Создаётся плоская поверхность для установки оборудования и обеспечения безопасности работ.
7. **Организация водоснабжения и электроснабжения.** Подключаются временные источники воды и электричества для буровых работ.
8. **Установка временных сооружений.** Построены необходимые вспомогательные конструкции, такие как склады, санитарные комнаты и временные дороги.
9. **Проверка состояния участка.** Убеждается, что участок соответствует всем требованиям проекта и готов к началу бурения.

Для успешного проведения работ рекомендуется обратиться к специалистам.

Противовыбросовое оборудование (ПВО) — это комплекс технических устройств, которые предотвращают неконтролируемые выбросы нефти, газа или бурового раствора из скважины в процессе бурения, эксплуатации или ремонта.

Назначение

ПВО обеспечивает:

- герметизацию устья скважины;
- контроль давления;
- аварийное закрытие скважины в случае возникновения опасных ситуаций.

Используется на различных этапах нефтегазового производства: при бурении скважин, эксплуатации и добыче, а также при ремонтных работах.

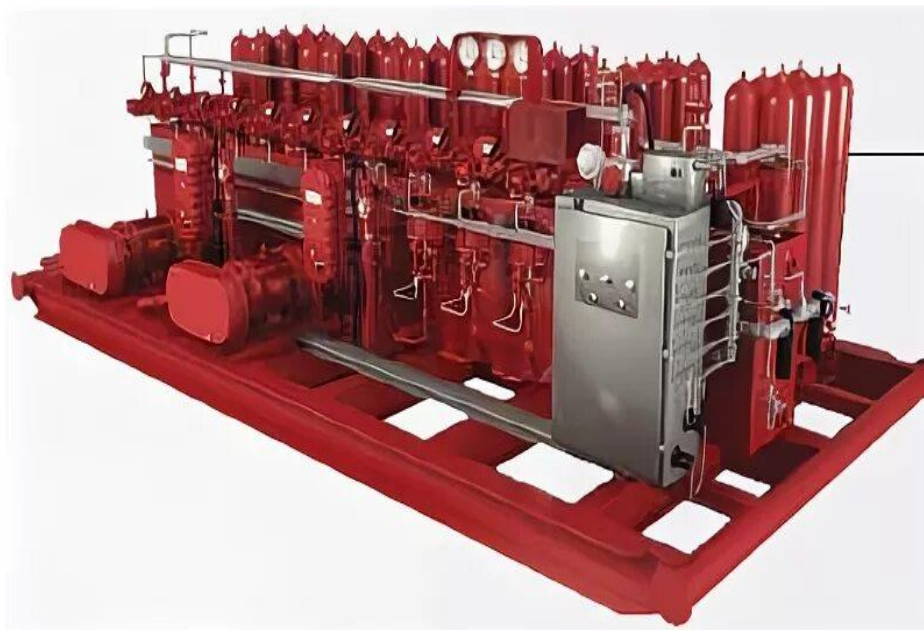


Состав

Противовыбросовое оборудование включает:

1. **Устьевое оборудование.** Включает превенторы, превенторный блок, устьевые крестовины, надпревенторную и другие катушки, разъёмный жёлоб и герметизатор.

2. **Манифольд** — систему трубопроводов, соединённых по определённой схеме и снабжённых необходимой арматурой. Включает линии дросселирования и глушения, которые конструктивно выполняются в виде блоков.



3. **Система управления.** Обеспечивает дистанционное управление превенторами, содержит пульт управления и гидруправляемые элементы.

Виды противовыбросового оборудования:

- **Плашечные превенторы.** Служат для герметизации устья скважины как при наличии, так и при отсутствии бурильных труб.
- **Вращающиеся превенторы.** Используются для расхаживания и вращения бурильной колонны.
- **Фланцевые катушки.** Устанавливаются между превенторами и сверху последнего из них.
- **Разъёмный жёлоб.** Обеспечивает отвод технологического раствора, позволяет обслуживать скважину без остановки работы.

Задание 5. Подготовительные работы к бурению. Противовыбросовое оборудование

Цель: Изучить этапы подготовки к спуску бурового инструмента и систему герметизации устья.

А. Подготовительные работы:

1. Проверка центровки вышки, ротора и талевой системы.
2. Опробование подъемника, ключей и механизма АСП (автоматической подачи долота).
3. Промывка и опрессовка нагнетательной линии (до 1,2-1,5 от рабочего давления).
4. Подготовка долота и компоновки низа буровой колонны (КНБК).
5. Получение геологического наряда и паспорта скважины.

Б. Противовыбросовое оборудование (ПВО):

- **Назначение:** герметизация устья при газонефтеводопроявлениях (выбросах).
- **Состав установки ПВО (снизу вверх):**
 1. Фундаментная рама.
 2. Превентер плащечный (ППГ — для труб, ПП — глухой, ППУ — универсальный).
Как правило — два: один под трубу, второй глухой.
 3. Превентер срезной (аварийный — перерезает трубу).
 4. Превентер универсальный (кольцевой уплотнитель — герметизирует любую трубу и буровой инструмент).
 5. Манифольд с дросселями и задвижками для управления давлением.
- **Система управления** (гидравлическая или пневматическая с пультом дистанционно).
- **Режимы испытания ПВО:** опрессовка на давление (например, для пласта с ожидаемым давлением 40 МПа – опрессовка до 60 МПа).

Контрольный вопрос: Нарисуйте упрощенную схему монтажа ПВО на устье скважины и подпишите все элементы.

Рекомендуемые источники для выполнения заданий

1. Молчанов А.Г. «Буровые установки и комплексы» (учебник).
2. ГОСТ Р 53694-2009 «Оборудование буровое. Термины и определения».
3. «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (актуальная версия).
4. Инструкции заводов-изготовителей (например, Уралмаш, ООО «ВЗБТ»).