

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА
(НИУ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА

Факультет разработки нефтяных и газовых месторождений

Кафедра освоения морских нефтегазовых месторождений
*Особенности палубного и подводного
оборудования*

Выполнил магистрант группы РНМ-15-01-03

Осадченко Дмитрий Валерьевич

Руководитель: Богатырева Елена Викторовна

Москва-201

Введение

Условия окружающей среды
(низкие температуры, ветер, состав воды, морские глубины, в
Арктических
условиях – оледенение)

Высокая стоимость технологий и оборудования
(при глубине в 30 м – стоимость работ в 3 раза больше, чем на суше, 60
м- в 6 раз, 200 м – в 12 раз)

Уникальность
технологическо

го

оборудования

Медико-
биологические
проблемы
(работа под водой)



Технологические особенности

- Необходимость использования водоотделяющей колонны;
- Необходимость дополнительного подводного устьевого оборудования;
- Наличие колебаний моря;
- Замкнутая циркуляционная система без сброса отходов в море;
- Необходимость бурения с расширителями (на большие диаметры);
- КНБК должны быть жесткими.



Виды технических средств, применяемых при строительстве важин

Техника для изучения условий
окружающей среды в районе
работ

Технические средства для связи
и
навигации

Технические средства для
производства геофизических
работ

Технические средства для
ведения разведочных буровых
работ и комплекс устьевого
оборудования

Технические средства для
комплекс устьевого
оборудования
инженерных изысканий

Технические средства по
предотвращению
загрязнения окружающей
среды

Технические средства для
подготовки и транспорта
флюидов

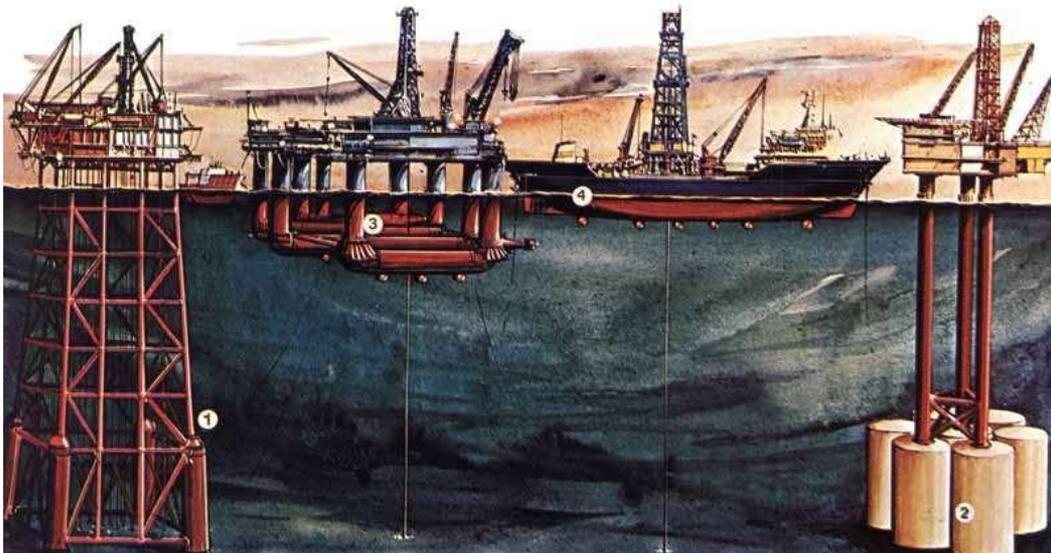
Технические средства
строительно-
монтажных работ

Подводная водолазная техника

Обслуживающая техника

Классификация морских буровых установок

установок



Самоподъемные плавучие буровые установки

Глубина моря: 30-120 м

Классификация: по конструкции опорных колонн и подъемных устройств

Состав: плавучий понтон и трех (и более) выдвижных опорных колонн, размещающихся в углах корпуса понтона

Транспортировка: в плавучем состоянии с поднятыми и закрепленными опорами

Возвышение дна понтона над уровнем спокойной воды:

$$H = 0,6 \cdot h_{50} + 1,5$$

где h_{50} – экстремальная высота волны 50-летнего шторма

Длина данного района моря определяется: глубина моря, условия метеорологические условия, способ задавливания опорных колонн в грунт и их извлечения, общая масса корпуса, технологичность и трудоемкость изготовления

На глубинах **свыше 90 м** – используются только 3-опорные установки, на глубинах **более 60 м** – рекомендуются установки с 3мя опорами.

До 45 м – установки с цилиндрическими опорами

45 – 75 м – установки с цилиндрическими и ферменными опорами

Более 75 м – только ферменные опоры

Способы подъема: зубчатыми колесами по зубчатой рейке (число колес от 2 до 6) – непрерывный подъем

Перемещение с места на место: буксировкой



Самоподъемные плавучие буровые установки

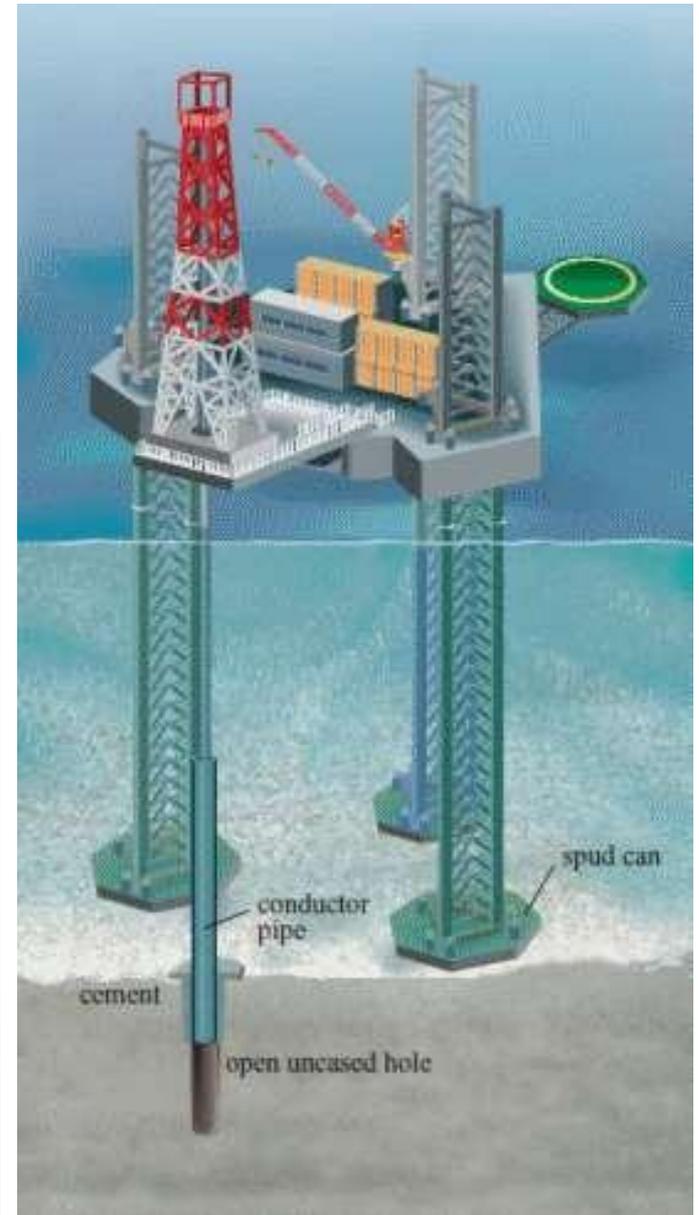
- 1 - понтон; 2 - опорная колонна; 3 - устройство подъема опор; 4 - кран; 5 - буровая вышка; 6 - консоль подвышечного портала; 7 - стеллажи для хранения труб; 8 - жилой модуль; 9 - вертолетная площадка



Самоподъемные плавучие буровые установки

Требования:

- Высокая производительность при бурении;
- Быстрое перемещение с окончанием бурением скважины на новую точку;
- Обеспечение мореходности при передвижении на различные расстояния;
- Автономность.



Самоподъемные плавучие буровые

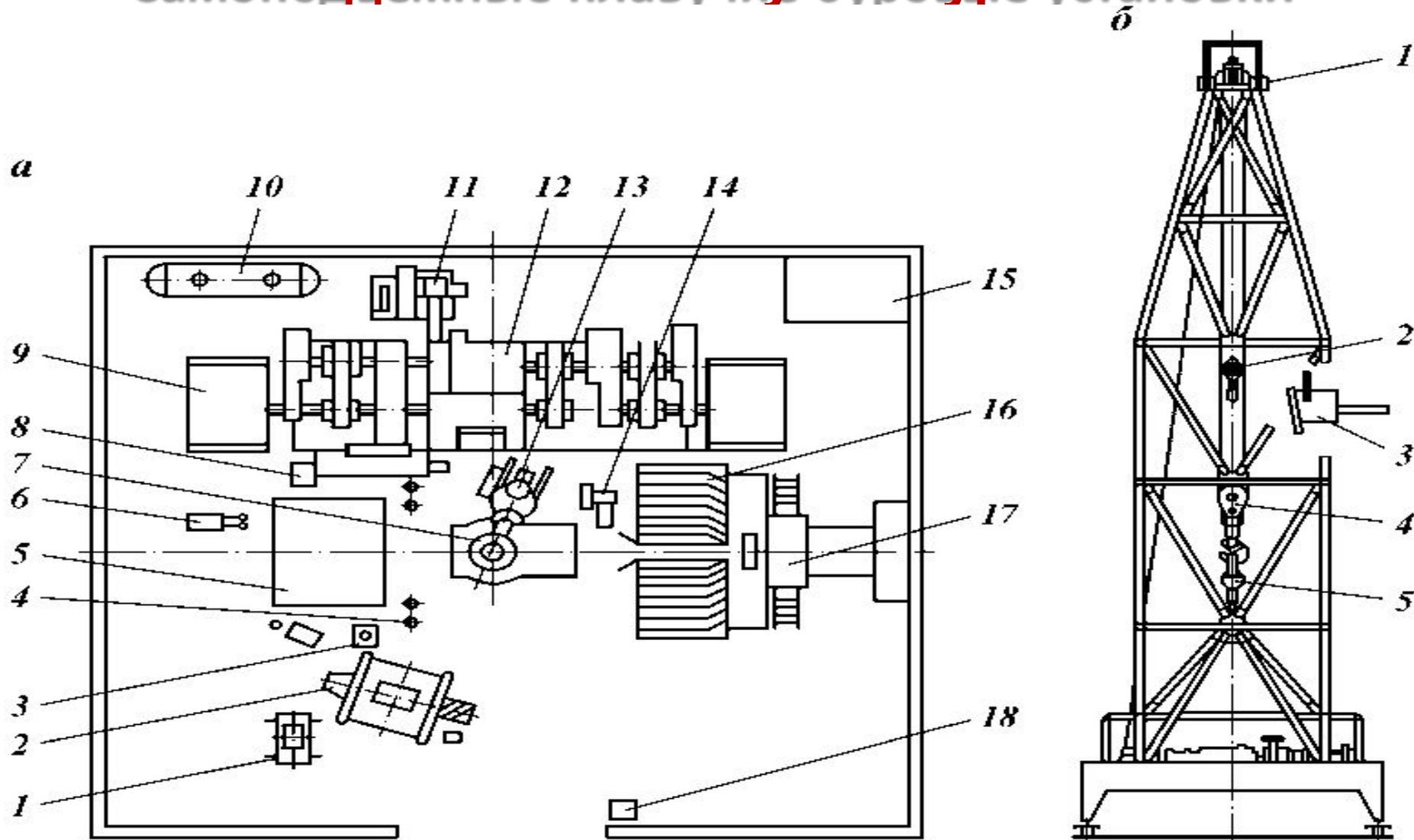


Рис. 25.1. Подвышечный портал на СПБУ «Бакы» (а) и буровая вышка (б)

Полупогружные плавучие буровые установки

Глубина моря: 90-200 м

Состав: верхний корпус, стабилизирующие колонны, нижние понтоны. Колонны в верхней части присоединены к корпусу, в нижней – к понтонам. Понтоны и корпус соединены между собой и с колонными трубчатыми связями.

Возвышение днища понтона над уровнем спокойной воды:

$$H = 0,6 \cdot h_{50} + 1,5 \text{ (в случае штормового отстоя)}$$

$$H = 0,5 \cdot h_{50} + 1,5 \text{ (в рабочем состоянии)}$$

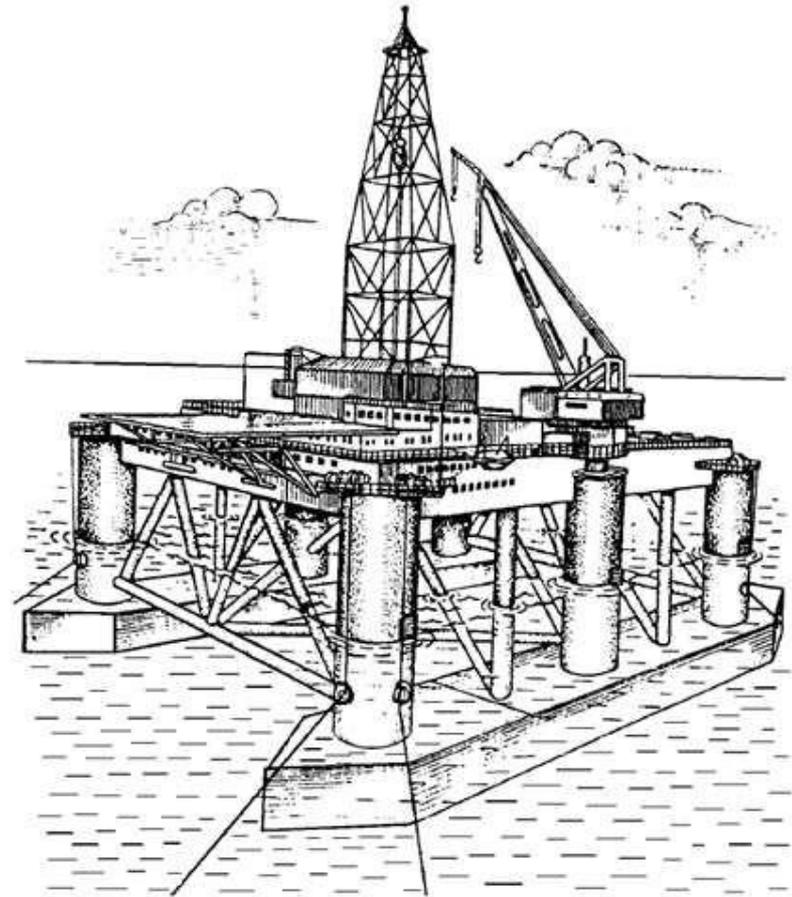
где h_{50} – экстремальная высота волны 50-летнего шторма для данного района моря, м.

Рабочая верхняя палуба состоит из нескольких ярусов с постройками для экипажа, а также блоки энергетические, технологические помещения и складские.

Стабилизирующие колонны складские водонепроницаемые отсеки, где хранится оборудование и материалы, располагаются насосные блоки и другое оборудование. В **понтонах** располагают балластные цистерны, а также цистерны с водой, топливом, маслом,

Транспортирование: буксирами, самоходный, комбинированный.

Крепление: якорный (до 300 м моря), динамическое позиционирование.



Полупогружные плавучие буровые установки

Требования:

- Наибольшая безопасность и устойчивость;
- Минимальное перемещение при бурении;
- Мобильность и маневренность при передвижении;
- Быстрая установка на точку бурения;
- Достаточное количество запасов;
- Удобное расположение оборудования, высокая механизация;
- Просто и технологичность при выполнении операций по бурению;
- Минимальный расход материалов и снижение трудоемкости.



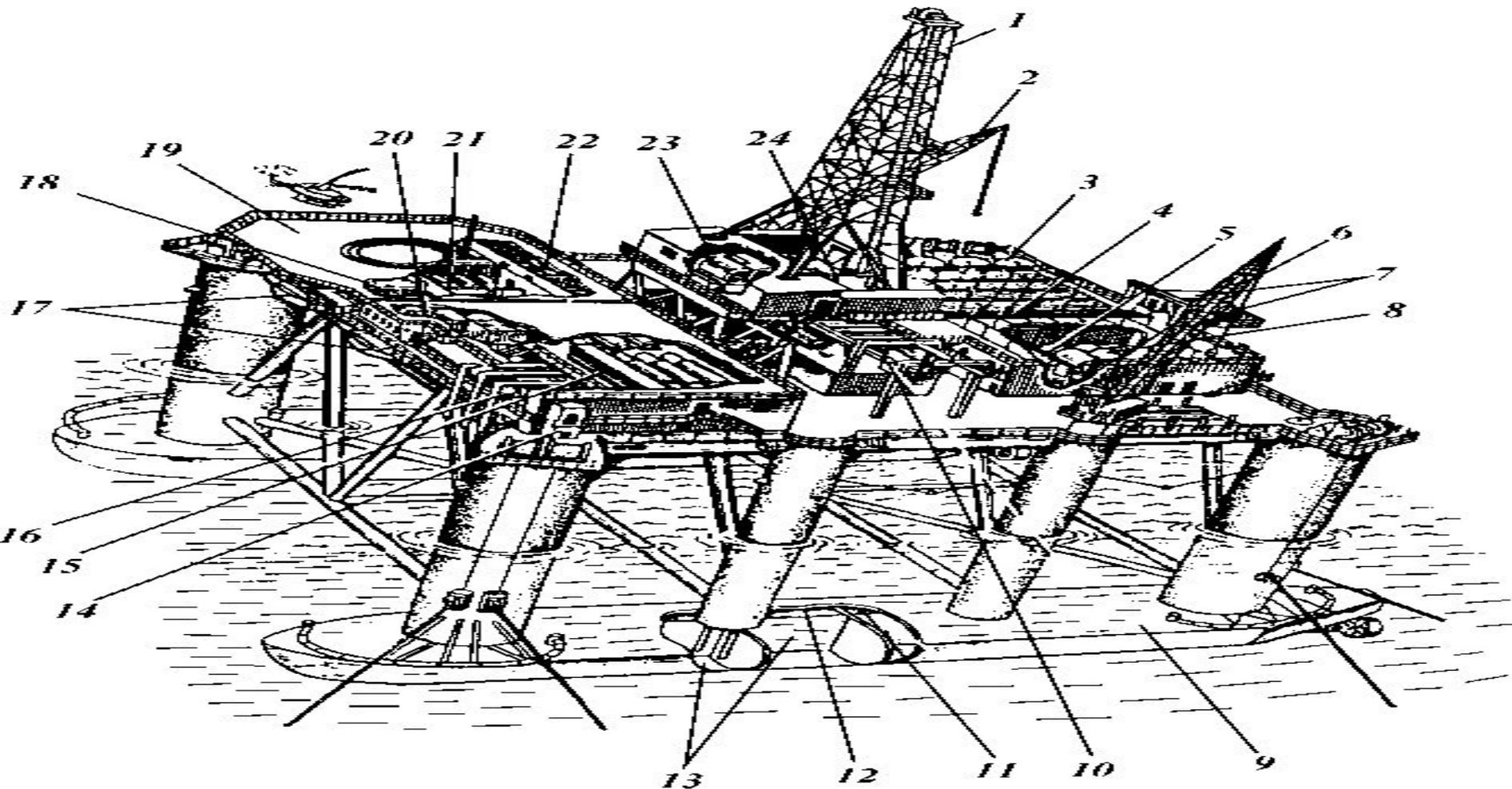
Полупогружные плавучие буровые установки

Технологическое и энергетическое оборудование:

- Буровая установка, часто в блочном исполнении;
- Компенсатор вертикальных перемещений бурильной колонны на талевом блоке;
- Комплект цементировочного оборудования (насосная станция и система приготовления растворов);
- Установка для транспорта и хранения порошкообразных материалов;
- Компрессорные станции высокого и низкого давления;
- Лаборатория буровых растворов;
- Помещения для хранения опасных материалов и источников (ГИС);
- Склад ЗИП;
- Комплекс подводного устьевоего оборудования;
- Комплекс палубного технологического оборудования;
- Комплекс оборудования для ГИС;
- Глубоководный водолазный комплекс.



Полупогружные плавучие буровые установки



1 — вышка; 2, 6 — поворотные краны; 3 — бункеры для цемента, барита и бентонита; 4 — стеллажи для труб; 5 — склад бурильного инструмента; 7 — установка каротажа; 8 — буровые насосы; 9 — нижний корпус установки; 10 — крановый путь для подъемного крана противовыбросового оборудования; 11, 12, 13 — емкости для технической воды, топлива и балластной воды; 14 — лифт; 15 — распределительное устройство, приборы управления и защиты; 16 — генераторы; 17 — спасательные шлюпки; 18 — кабина капитана; 19 — вертолетная площадка; 20 — помещение управления; 21 — столовая; 22 — служебные помещения (офисы); 23 — буровая лебедка; 24 — ротор

Буровые суда

Глубина моря: >200 м

Состав: буровая вышка с подвыщечным основанием – на палубе, а остальное технологическое оборудование: внутри судна.

Буровая вышка устанавливается обычно в центре, а бурение ведется через шахту, встроенную в судне. Иногда после бурения вышку укладывают в горизонтальное положение.

Особенность: малое отношение ширины судна к осадке – порядка 3-4.

Дедвейт бурового судна в среднем до 5000-7000 т, включая топливо, буровой раствор, порошкообразные материалы и химические реагенты, воду техническую и пресную, оборудование.

Материалов и запасов хватает на автономную работу до **100 сут.**

Допустимое отклонение судна от центра скважины 0-5% от глубины воды, а при нахождении КБТ без ведения бурения – 5-16%.

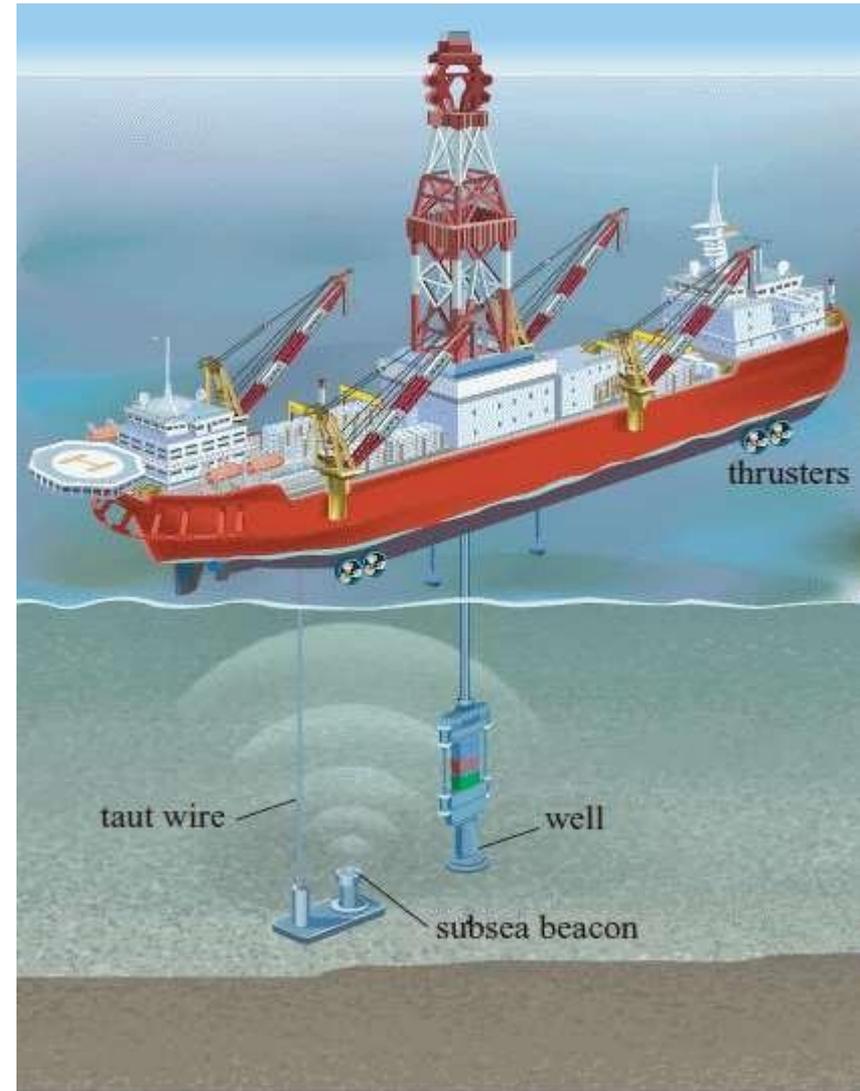
Транспортирование: самоходный.

Крепление: динамическое позиционирование.

Вертикальные перемещения судна:

компенсатор вертикальных перемещений;

Горизонтальные перемещения судна: водоотделяющая колонна (между палубой и ПВО)



Буровые суда

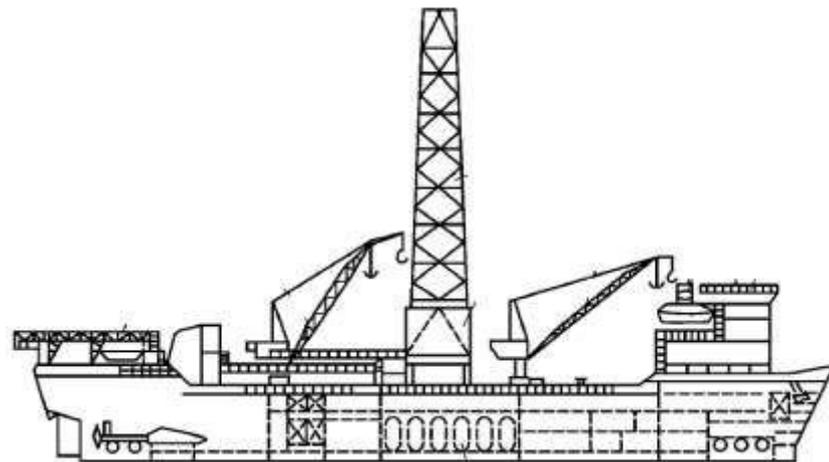
Носовое отделение: 3 твиндека - №1 (23) – кладовые для сухой провизии, вещевые кладовые, туалеты, баня, каюты, №2 – рефрижераторные помещения для сухой провизии, установка для очистки воды, емкости для бытовой воды, №3 – помещение подруливающих устройств.

Средняя часть: палуба обработки бурового раствора, буровая шахта. Слева и справа от шахты – бункеры для цемента, барита и бентонита. Твиндек №1 – превенторное оборудование, лаборатория по его ремонту, склады с баллонами со сжатым воздухом, компрессорное отделение, аппаратная подводного телевидения. Твиндек №2 – лаборатория бурового раствора, кладовые и компрессорная.

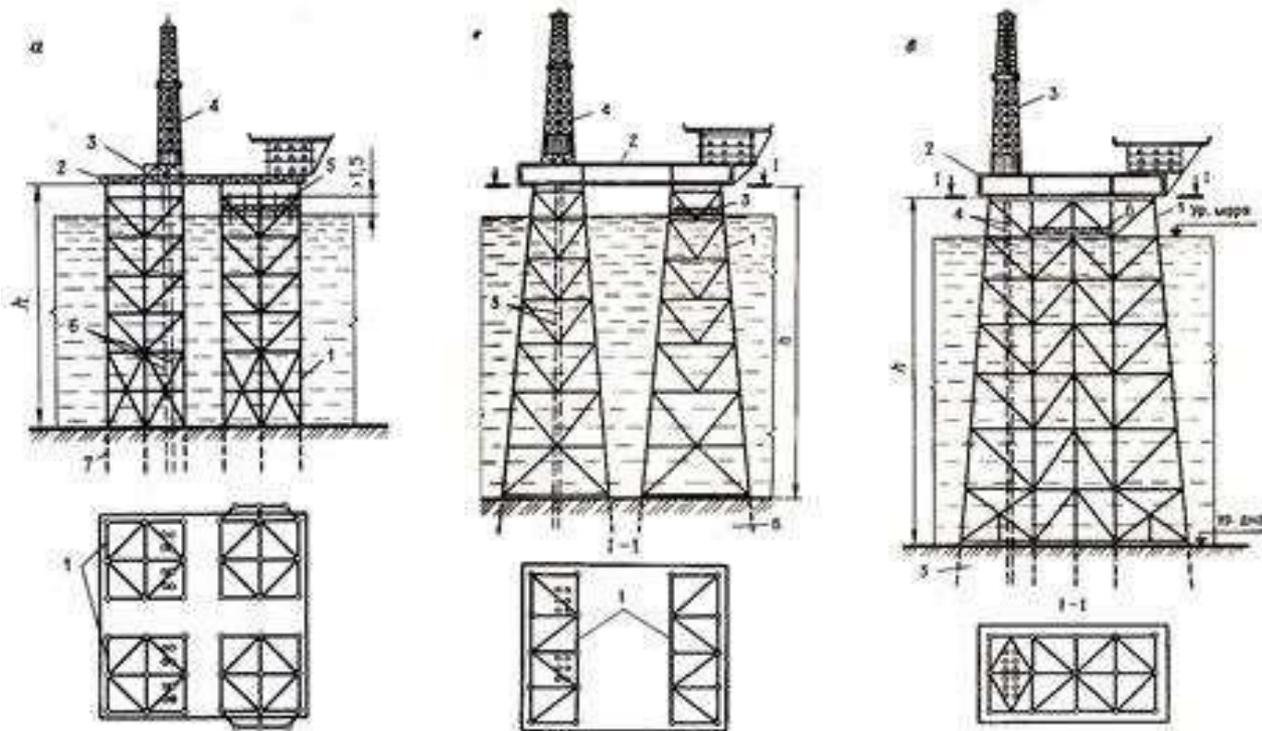
По левому борту – емкости с буровым раствором, очистное оборудование.

На верхней палубе – буровая вышка и технологическое оборудование.

Кормовая часть: двигатели, буровые приводы, насосы, помещения и распределительными щитами и трансформаторами. На палубе – рулевая машина и кладовая, вертолетная площадка.



Морские стационарные платформы



Схемы МСП, применяемые на Каспийском море: а — четырехблочная МСП; 1 — опорный блок; 2 — верхнее строение; 3 — подвышенные конструкции; 4 — буровая вышка; 5 — причально-посадочное устройство; 6 — водоотделяющая колонна (обсадная); 7 — свайный фундамент; б — двухблочная МСП; 1 — опорный блок; 2 — верхнее строение; 3 — причально-посадочное устройство; 4 — буровая вышка; 5 — водоотделяющая колонна; 6 — свайный фундамент; в — моноблочная МСП; 1 — опорный блок; 2 — верхнее строение, модули; 3 — буровая вышка; 4 — водоотделяющая колонна; 5 — свайный фундамент; 6 — причально-посадочное устройство

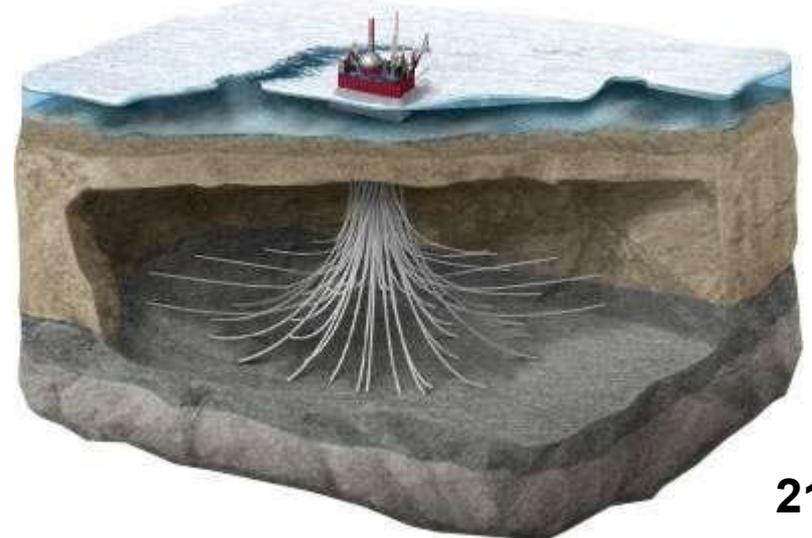
Морские стационарные платформы

Особенность: кустовое бурение;
длительная эксплуатация;
длительное строительство;
невозможность передвижения.

Глубины моря: от 10 до 350 м.

Принцип: жесткая установка
на основание из нескольких

опор



«Призломная» сконструирована так, чтобы обеспечить максимальную безопасность нефтедобычи в условиях Арктики

Волновой дефлектор
Выдерживает удары 10-метровых волн

Ледовый дефлектор
Выдерживает нагрузку в 33 тыс. тонн

Защита от коррозии
наложенным током

Каменная насыпь (берма)
Защищает от подмыва

Мокрый способ хранения
Исключает образование взрывоопасной среды

Нулевой сброс
Отходы бурения закачивают в поглощающую скважину

Противовибросовое оборудование
Обеспечивает безопасность при бурении скважин

Лакокрасочное покрытие
Защищает платформу от коррозии под воздействием морской среды

Двухслойный лист
плакированной стали

Датчики
Более 80 датчиков контролируют состояние платформы



Платформа «Лунская-А» (Лун-А)

Вес – **21 800 т**;

Высота факельной стрелы – **105 м**;

27 буровых окон.



Платформа «Пильтун-Астохская-Б»

Находится в **12 км** от берега на глубине **32 м**

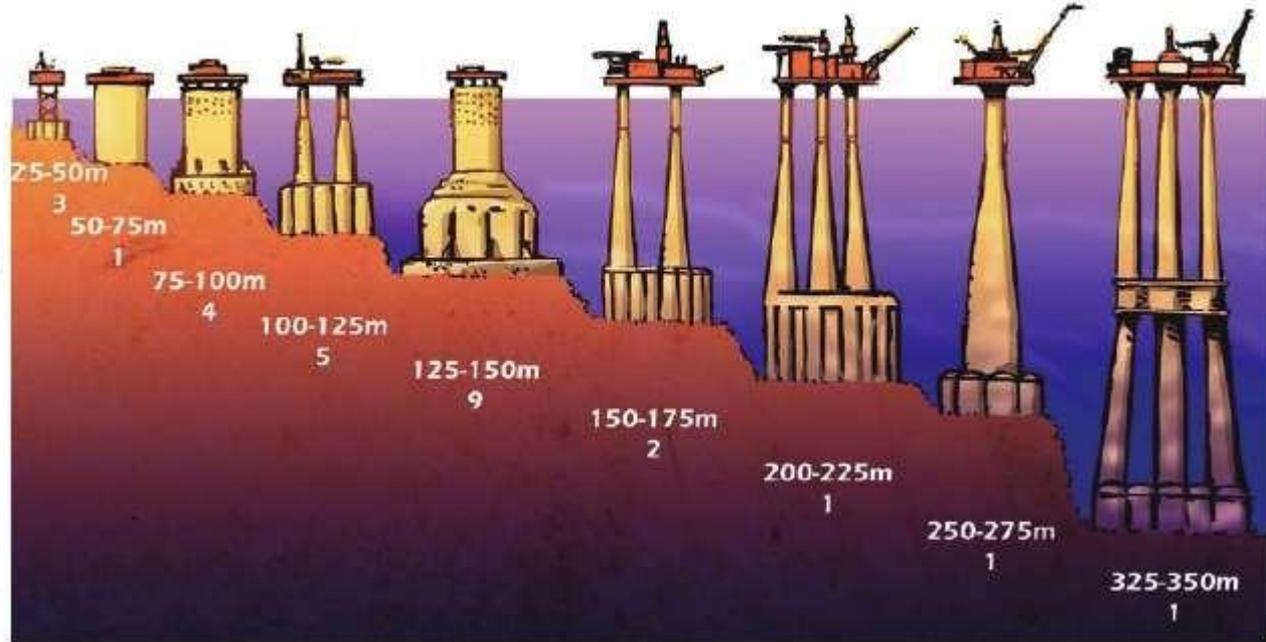
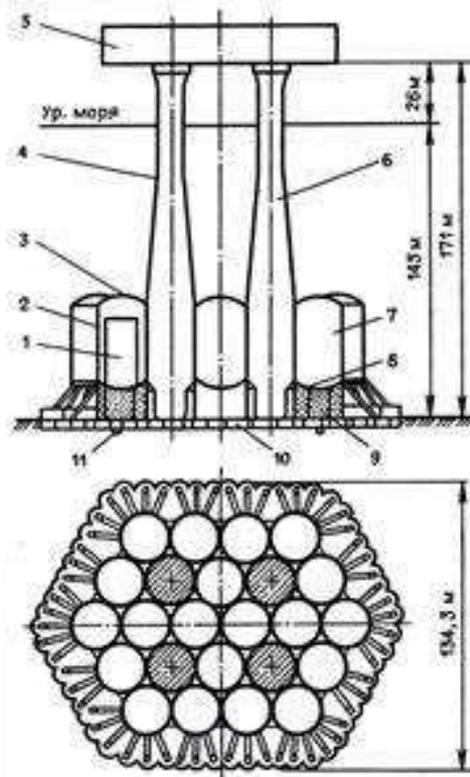
Буровые окна: **45**, Высота платформы ПА-Б составляет **121 м** от морского дна до верхней точки палубы

Нефть: примерно **70 000 баррелей/сутки**

Попутный газ: **2,8 млн м³/сутки**.



Морские стационарные платформы

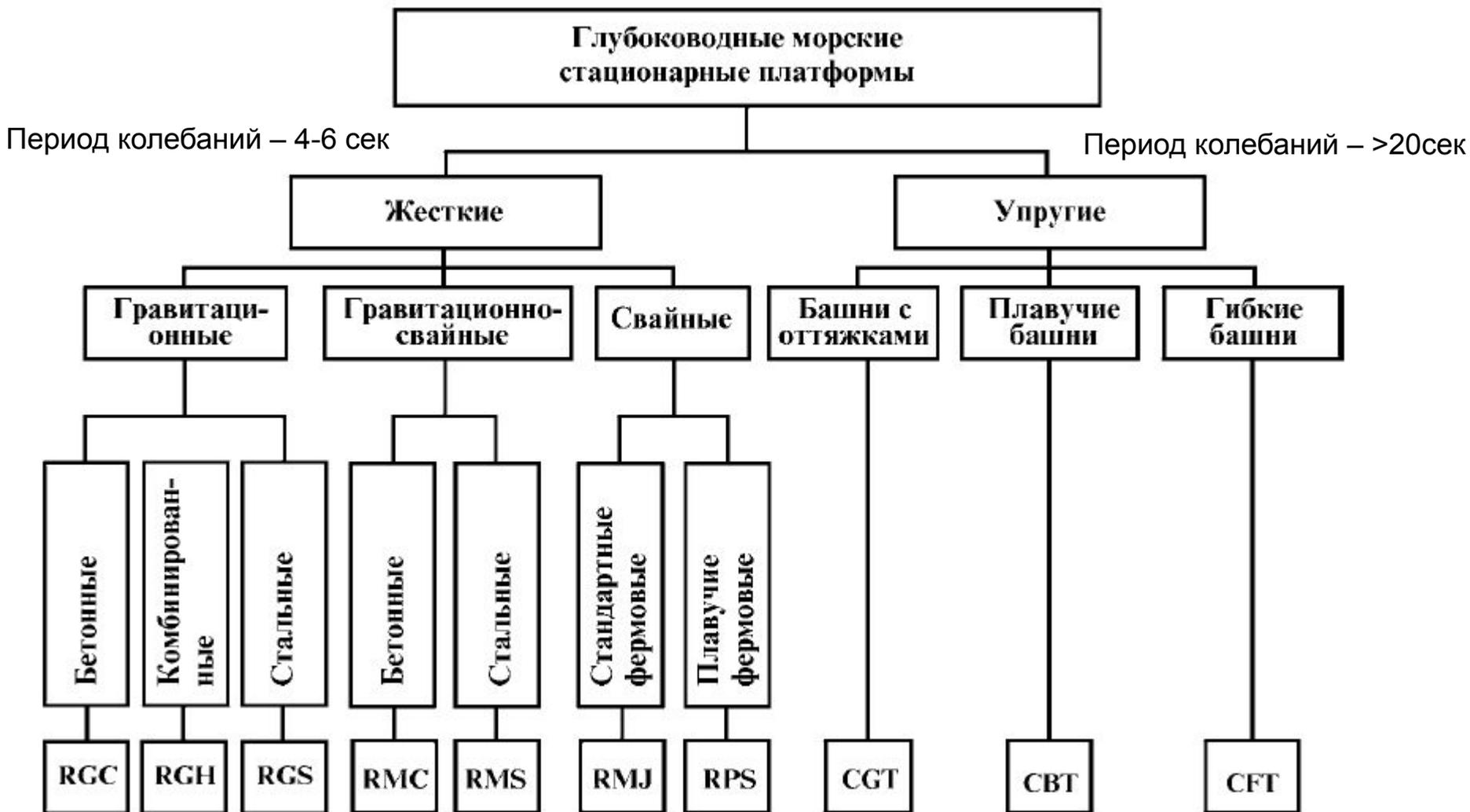


1 — емкость с топливом; 2 — стенки ячейки; 3 — верхняя крышка; 4 — опора хозяйственного оборудования; 5 — верхнее строение; 6 — буровая опорная колонна; 7 — хранилище нефти; 8 — нижняя крышка; 9 — балласт; 10 — стальная юбка; 11 — штифт

Количество бетонных платформ в зависимости от глубины океана

Морские стационарные платформы

Классификация

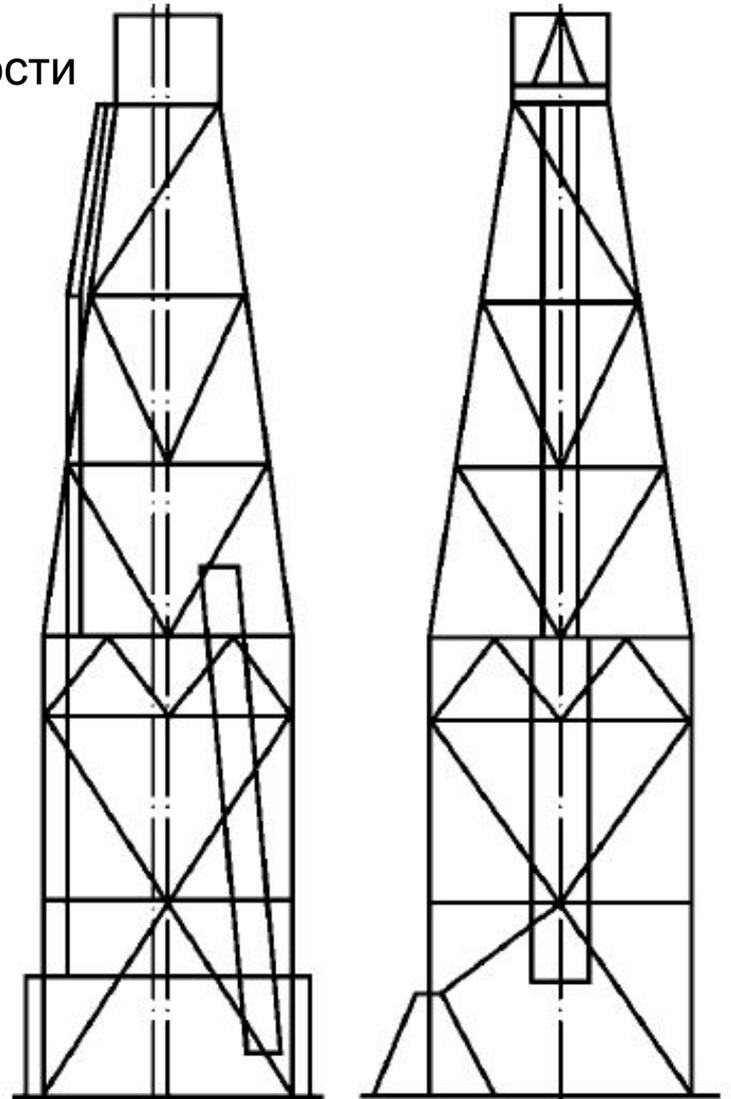
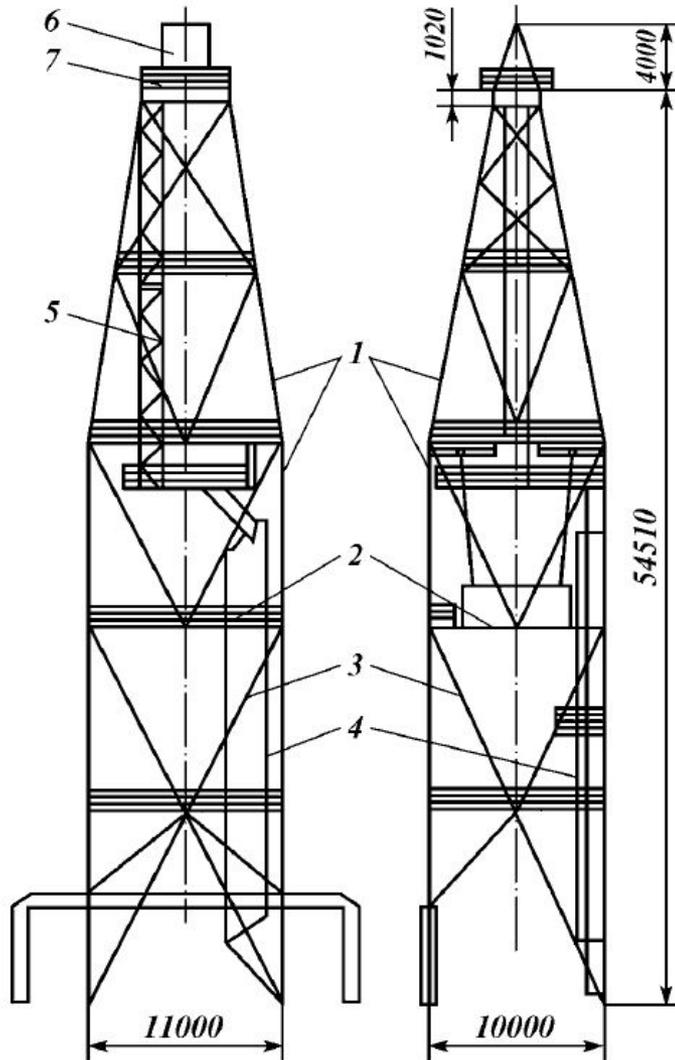


Технологическое оборудование

Буровые вышки

Тип вышки: башенная

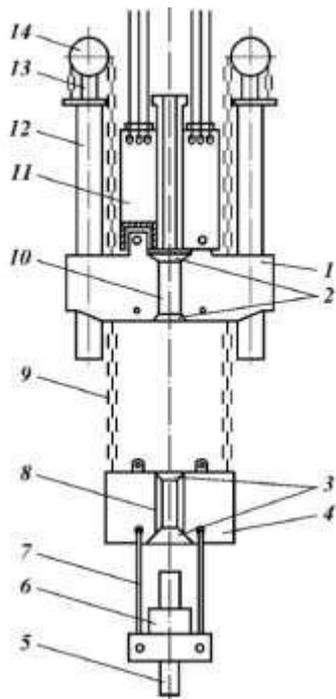
Особенности: дополнительные пояса жесткости



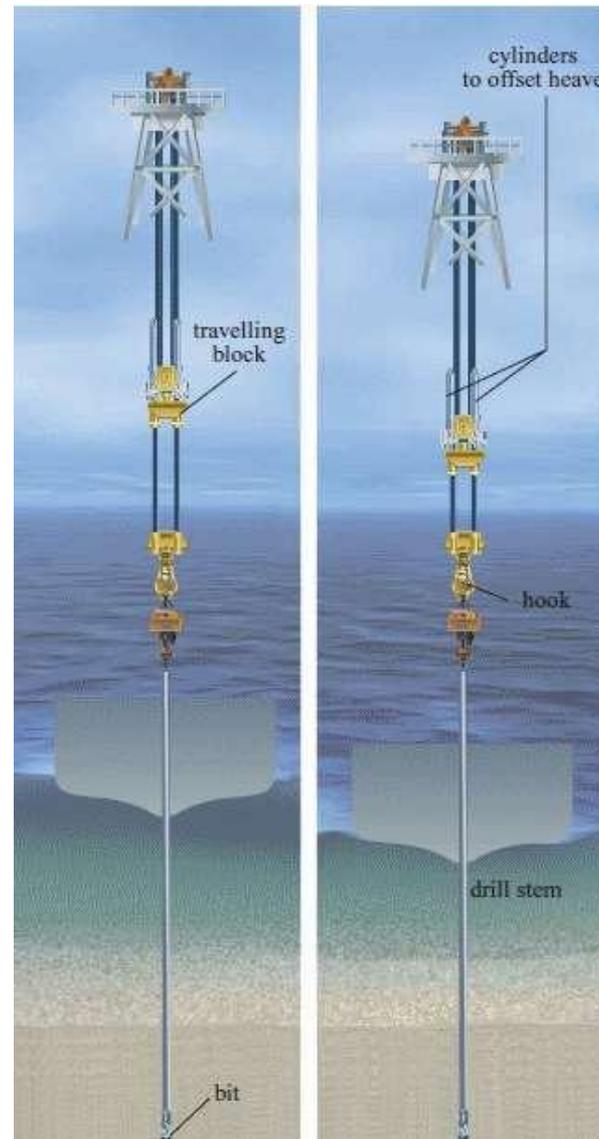
Технологическое оборудование

Компенсатор вертикальных перемещений

Назначение: гасит колебания бурильной колонны в вертикальном направлении из-за качки моря



1 – рама, 2,3 – скосы, 4 – траверса, 5 – бурильная колонна, 6 – элеватор, 7 – штропы, 8, 10 – V-образные выемки, 9 – цепи, 12 – пневмоцилиндры, 13 – штоки, 14 – ролики



Технологическое оборудование

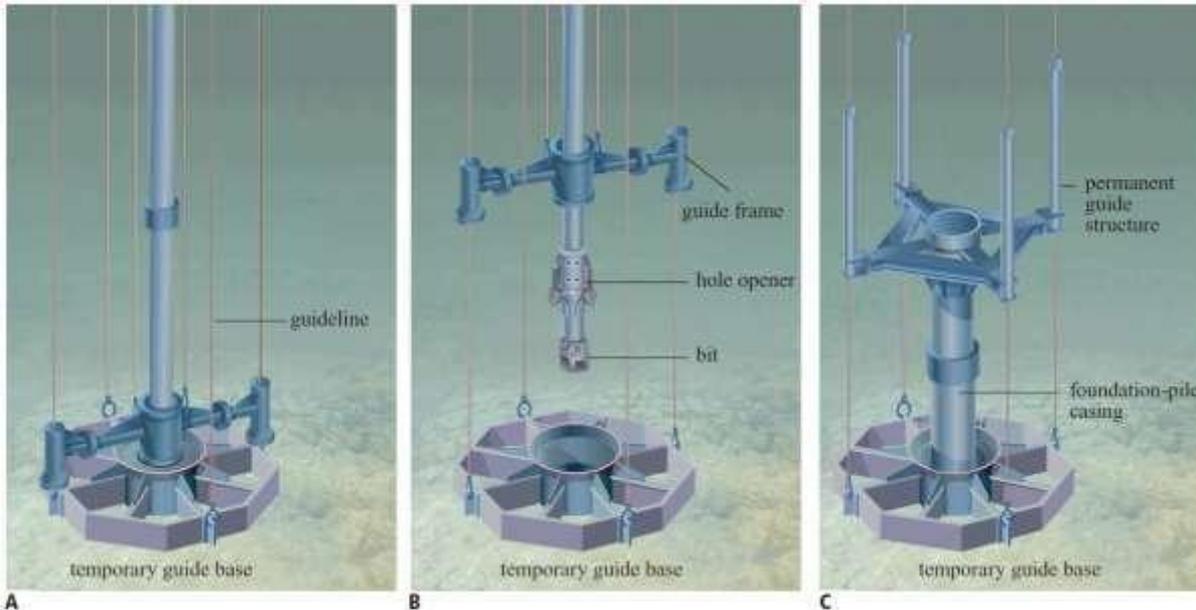
Устьевое оборудование

Назначение: недопущение ГНВП, герметизация

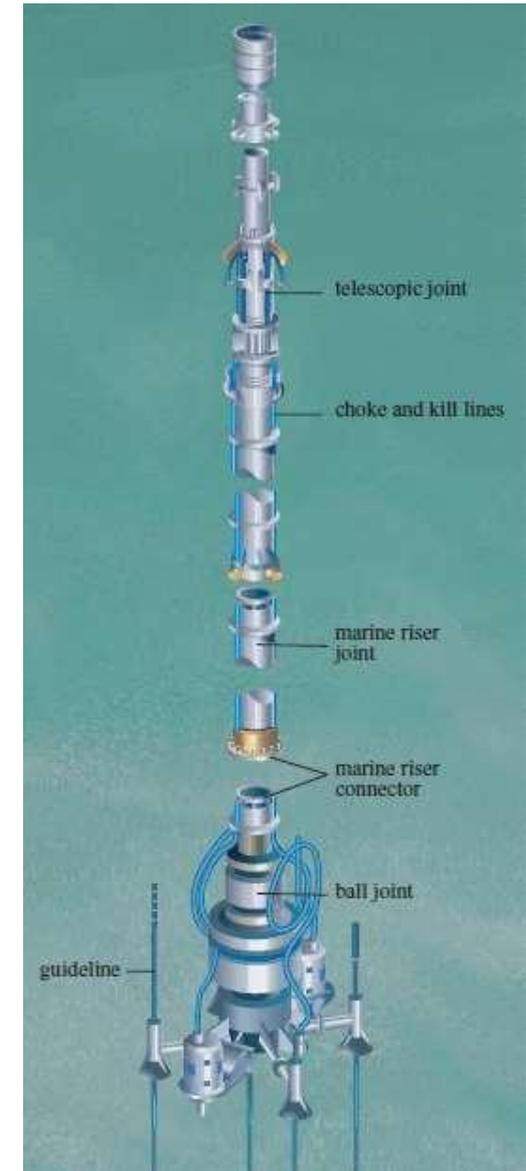
превенторы вращающиеся,

Состав: превенторы плашечные со срезающими

плашками, металлоконструкции



Бурение с плавучих судов: А - временное руководство базы; В - направляющая рамка для бурильной колонны; С - основой ворсом корпус и постоянное руководство структура.



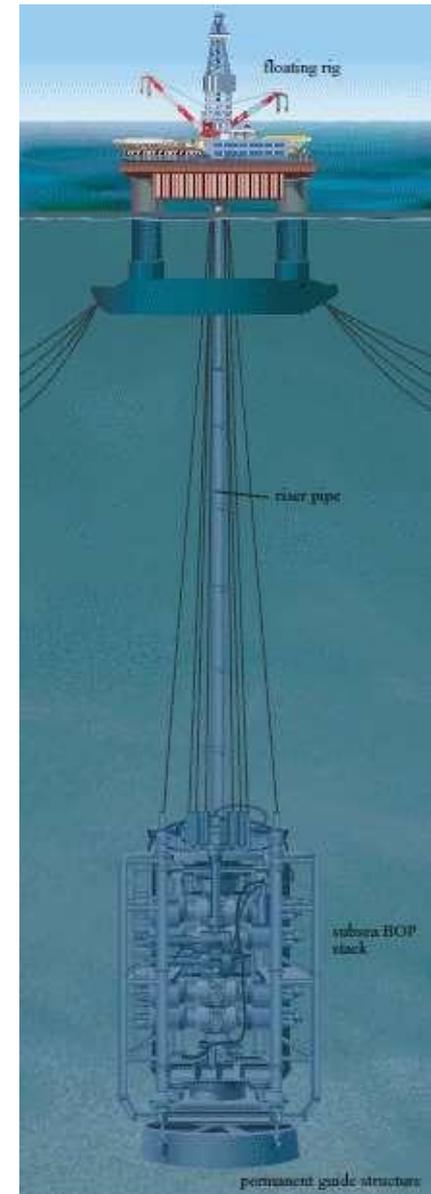
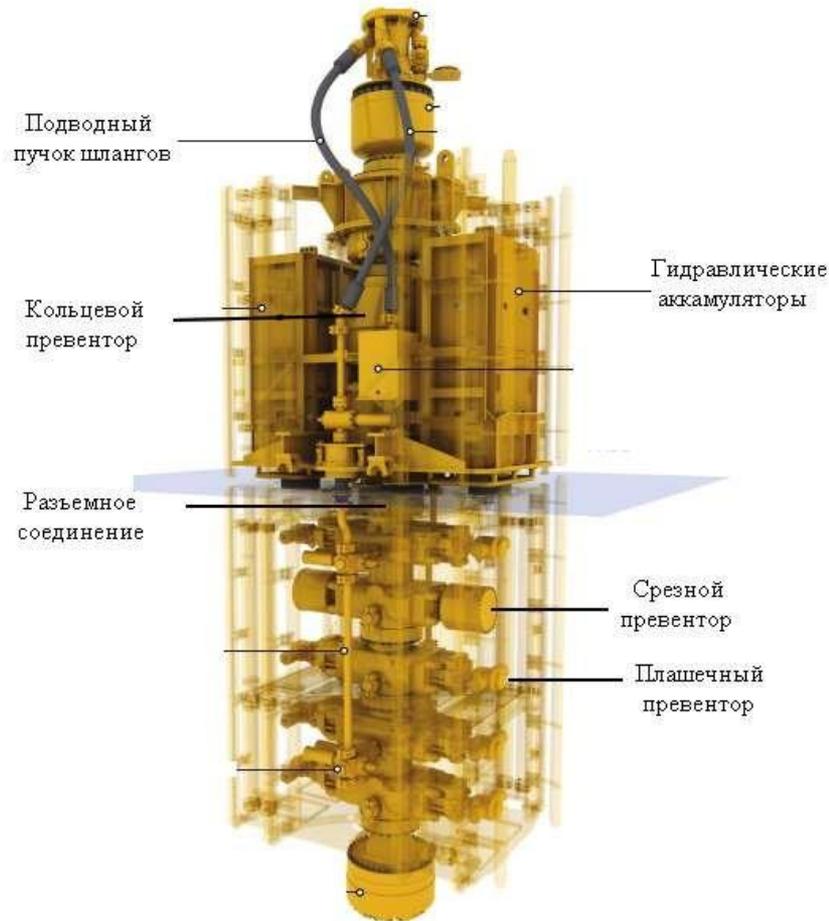
Технологическое оборудование

Устьевое оборудование

Назначение: недопущение ГНВП, герметизация

Состав: превенторы вращающиеся, превенторы плашечные

со срезающими плашками, металлоконструкции

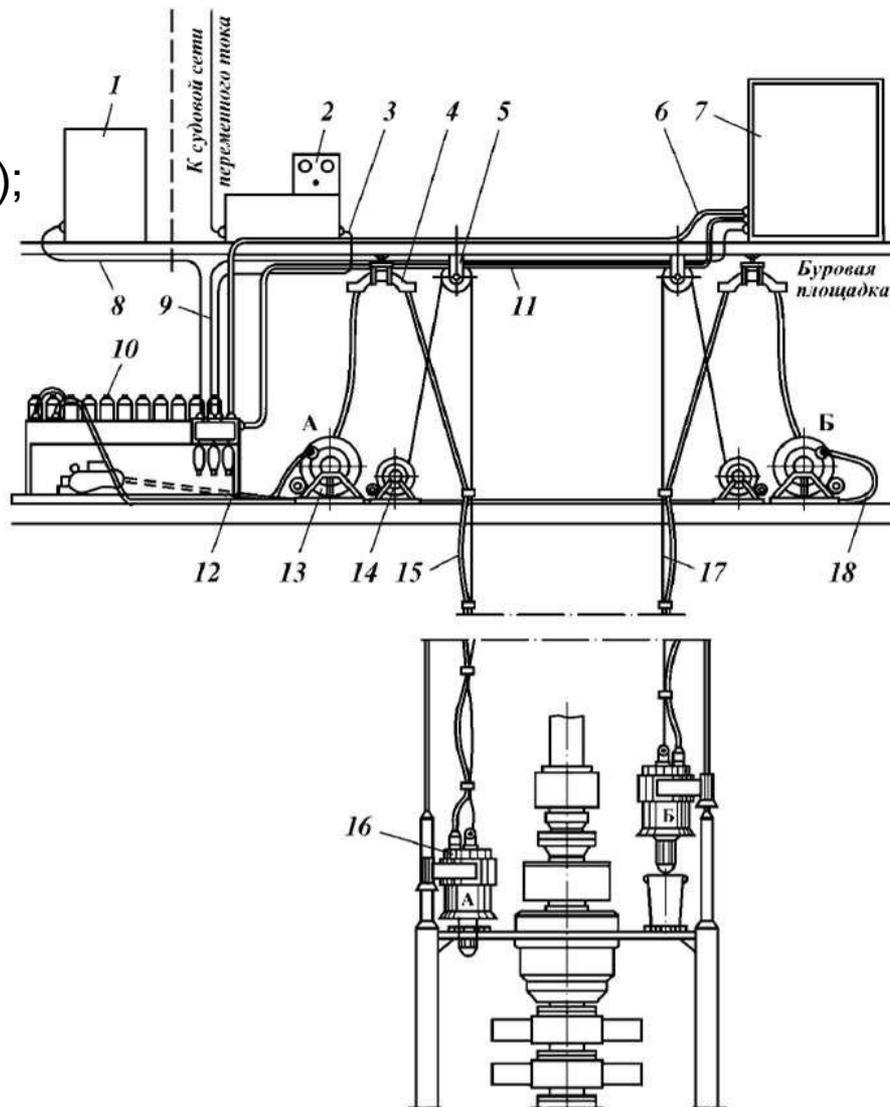
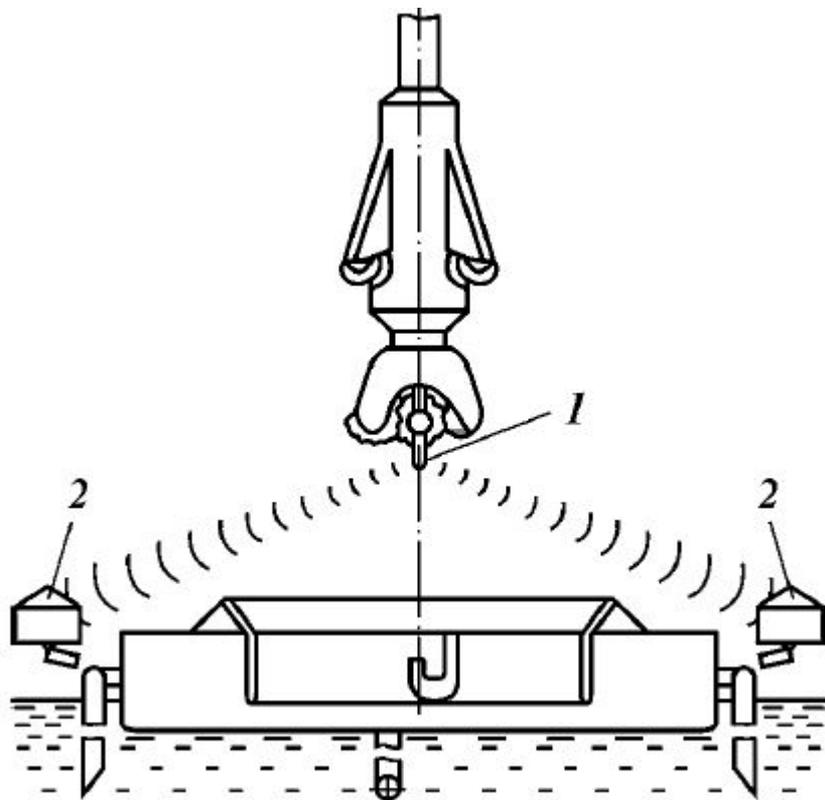


Технологическое оборудование

Дистанционные системы управления ПУО

Типы:

- гидравлические по шлангам;
- роботизированные (электрические);
- гидролокационные (сонар).





Технологическое оборудование

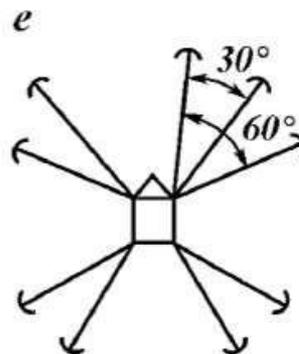
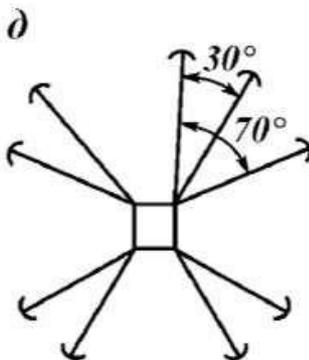
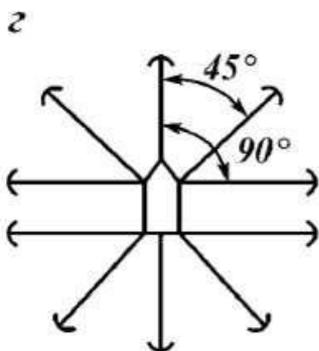
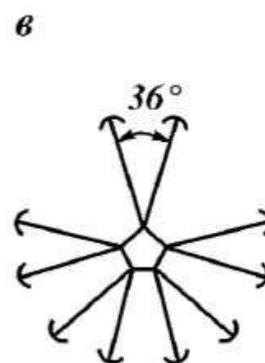
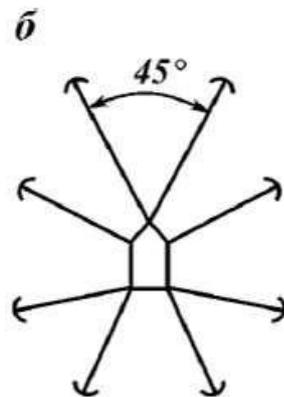
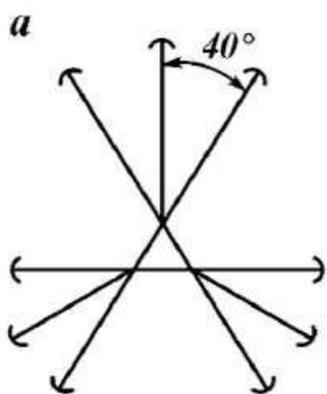
Системы позиционирования

Типы:

- якорные;
- динамическая стабилизация.

Симметричные

Несимметричные





Технологическое оборудование Системы позиционирования

Типы:

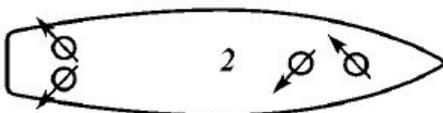
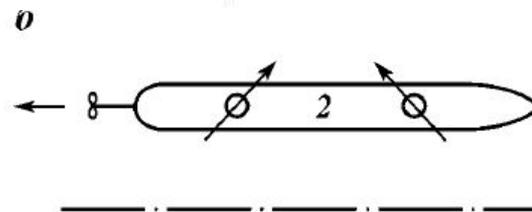
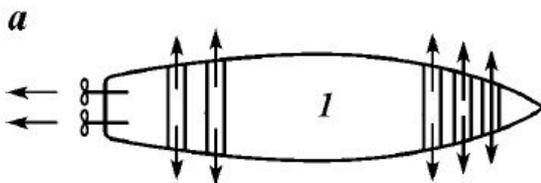
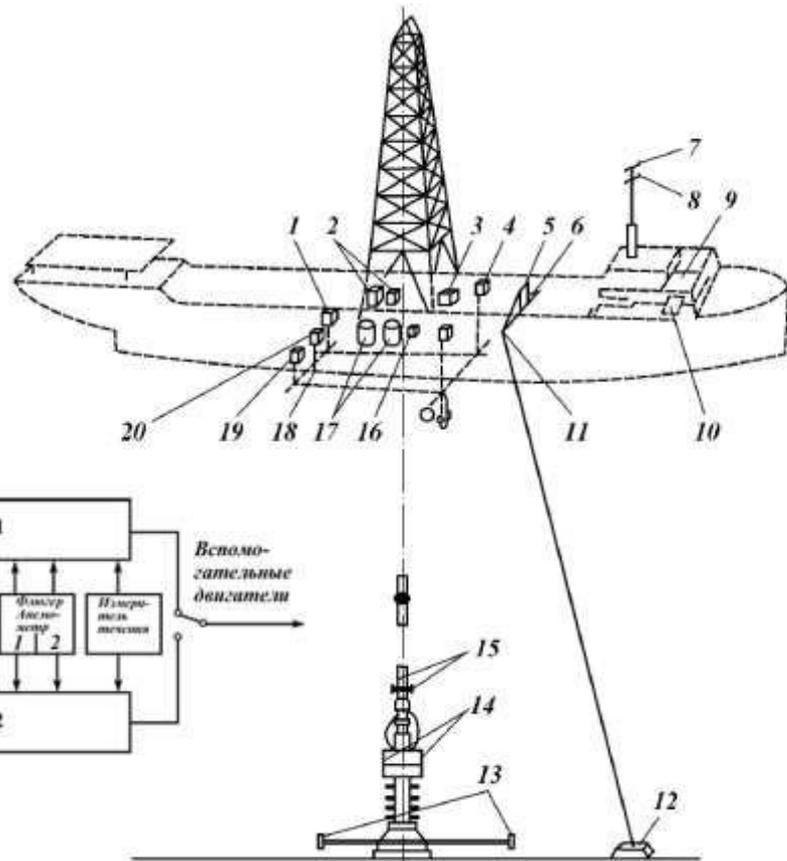
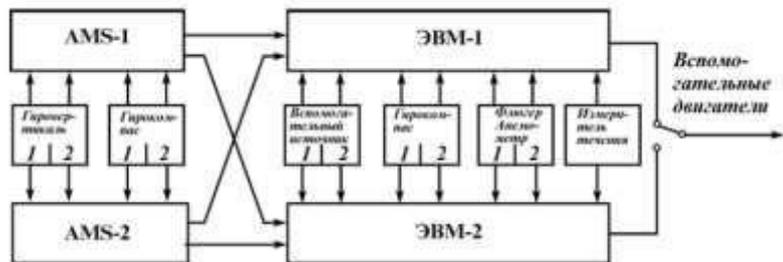
- якорные;
- динамическая стабилизация.

Система управления

Внешние датчики



Система управления



Подводный промысел

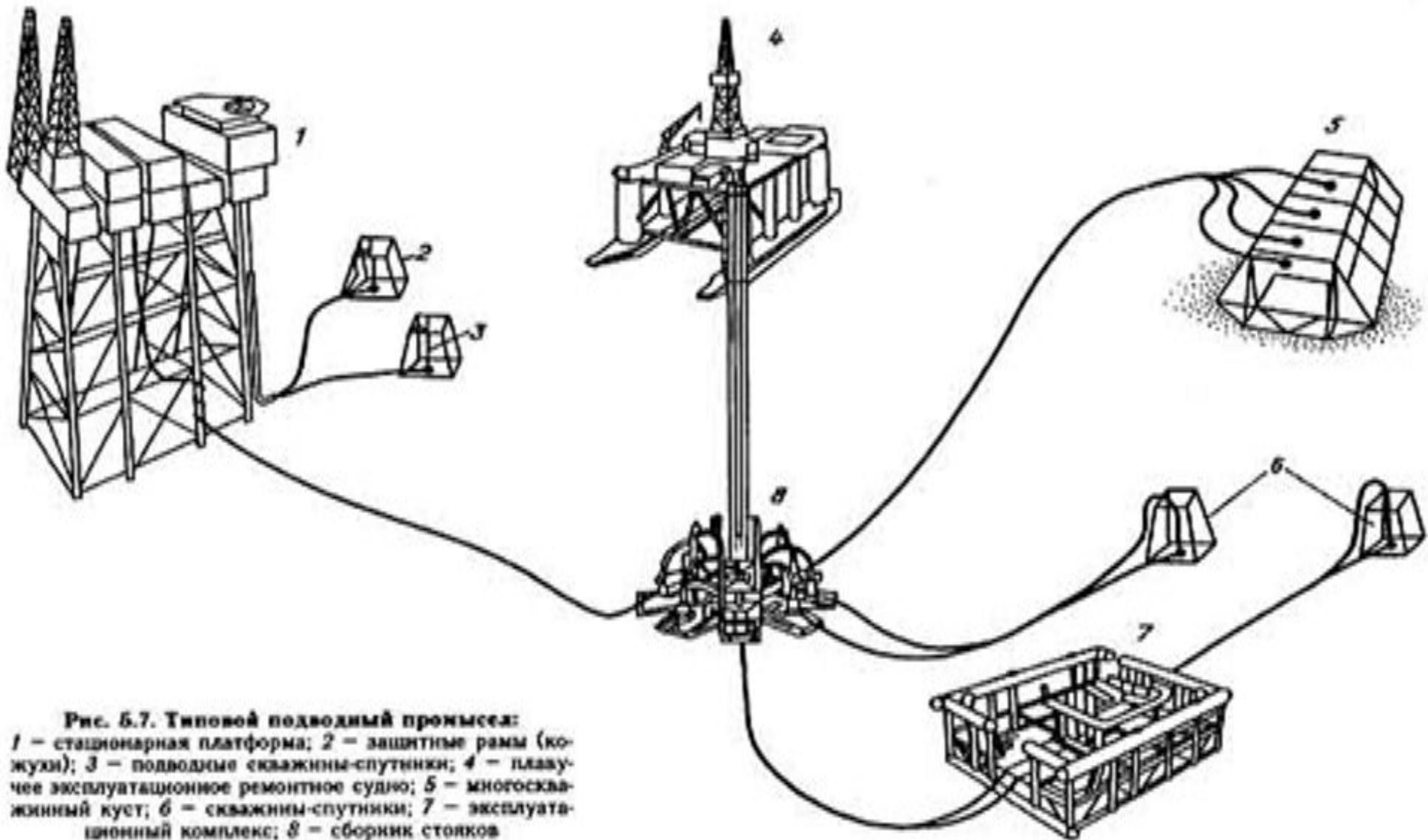


Рис. 5.7. Типовой подводный промысел:

1 — стационарная платформа; 2 — защитные рамы (кожухи); 3 — подводные скважины-спутники; 4 — плавающее эксплуатационное ремонтное судно; 5 — многоскважинный куст; 6 — скважины-спутники; 7 — эксплуатационный комплекс; 8 — сборник стояков

Подводная фонтанная арматура

... .

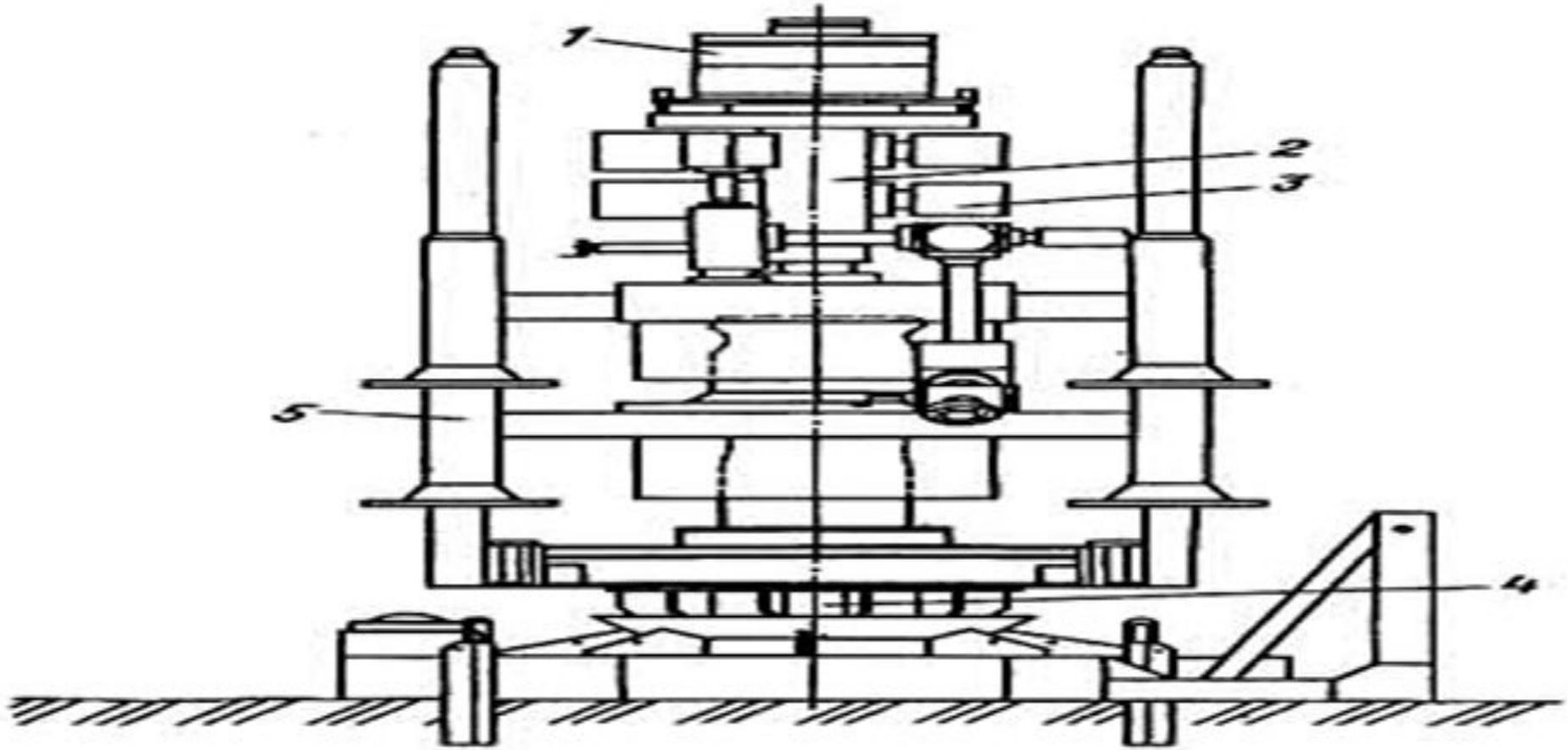


Рисунок 5.3 Подводная фонтанная арматура(ёлка):1-ориентирующий сердечник;2-фонтанная ёлка;3-гидравлические задвижки;4-устье скважины;5-направляющие конструкции.

**Спасибо за
внимание!!!**