

**Состав и компоновка буровых установок. Требования, предъявляемые к буровым установкам. Преимущества и недостатки. Перспективы развития буровых установок для наземного и морского бурения.**

**Е. А. Волохин**

**2016 год**

**Буровая установка** — это комплекс или система специализированных сборочных единиц, выполняющих в процессе бурения скважины определенные функции и установленные на специальные основания для кинематической связи и транспортирования их. Комплекс или система — это два или более изделий, предназначенных для выполнения определенных функций.

**Требования, предъявляемые к буровым установкам,** определяются условиями бурения и показателями, характеризующими уровень их технического совершенства. Из числа факторов, определяющих условия бурения:

1. природно-климатические и геологические;
2. отдаленность от ремонтных баз и источников энергии;
3. частота перемещения на новые точки бурения;
4. загазованность окружающей среды, загрязненность рабочих мест промывочным раствором;
5. необходимость обеспечения бесперебойного процесса бурения для устранения возможных осложнений в стволе скважины; высокая абразивность и коррозионную активность промывочного раствора;
6. стесненность рабочих мест и др.

**Технические требования** заключаются в том, чтобы конструкция буровой установки отвечала новейшим достижениям науки и техники, а ее параметры соответствовали мировым стандартам. Машины и оборудование имели бы высокий коэффициент полезного действия (КПД), достаточную прочность, надежность и долговечность.

**Эксплуатационные требования** состоят в том, что в процессе эксплуатации работоспособность буровой установки должна обеспечиваться проведением технического обслуживания и ремонтов с максимальной эффективностью. С этой целью необходимо обеспечить высокую ремонтпригодность буровой установки, т.е. доступность ее агрегатов для технического обслуживания и ремонта, возможность контроля технического состояния и замены быстроизнашивающихся узлов и деталей.

**Технологические требования** связаны с материальными и трудовыми затратами на изготовление буровых установок. К ним относятся: простота форм деталей и конструкции машин, достигаемая максимальным упрощением их структурной схемы; рациональный выбор материала и способа получения заготовок с целью экономии материала; оптимальные точность изготовления и шероховатость поверхности, уменьшение размеров обрабатываемых поверхностей; правильный выбор допусков и посадок, обеспечивающий взаимодействие деталей, взаимозаменяемость, соблюдение их размера для устранения подгоночных работ при сборке; максимальное использование стандартных и унифицированных узлов и деталей;

**Экономические требования** связаны с необходимостью обеспечения минимальных производственных и эксплуатационных расходов, определяющих эффективность буровой установки. В сфере производства экономические требования удовлетворяются технологичностью конструкций, позволяющей при заданном объеме выпуска и конкретных производственных возможностях изготовить машину при наибольшей производительности труда и наименьшей себестоимости. Важное экономическое требование — экономия металла и других материалов путем снижения материалоемкости машин и оборудования. К эксплуатационным экономическим показателям относятся производительность механического бурения и спускоподъемных операций, время, затрачиваемое на подготовительно-заключительные, вспомогательные и ремонтные работы.

**Социальные требования** относятся к безопасности работы, легкости управления и обеспечению нормальных условий труда для обслуживающего персонала. Социальные требования должны рассматриваться как обязательные, так как условия работы буровиков относятся к тяжелым и опасным. Требования безопасности к конструкции бурового оборудования регламентируются ГОСТ 12.2.041—79.

**Специальные требования** связаны с условиями работы буровых установок. Компонентные схемы и габариты буровых установок.

**В ГОСТ 16293-82 включены 11 классов буровых установок**

### **Параметры буровых установок:**

**Допускаемая нагрузка на крюке** - характеризует способность подъемного механизма установки ( буровой лебедки с приводом, талевого системы и вышки с основанием) воспринимать все виды вертикальных нагрузок от веса бурильной колонны, находящейся в скважине, обсадных труб, спускаемых в скважину, а также нагрузки, возникающие при ликвидации аварий и осложнений в скважине.

**Условный диапазон глубин бурения** - условный, потому что он относится к бурильной колонне из труб, 1 м которых весит 300 Н. Глубина бурения скважины в каждом конкретном случае может быть уменьшена или увеличена по сравнению с «условной глубиной» в зависимости от типа и веса бурильных труб и компоновки бурильной колонны.

**Грузоподъемность** зависит от конструкции буровой, ее характеристик, а также от скважины.

**Исходные данные при выборе наиболее рационального класса буровой установки** — проектная глубина и конструкция скважин. Кроме того, для определения способа транспортировки и монтажа установки необходимо учитывать рельеф местности грунтовые условия, ожидаемую скорость бурения.

## Условное обозначение буровой установки:

### Шифр буровых установок

**БУ1600/100ЭУ** , **БУ** – буровая установка , **1600** - условную глубину бурения, **100** - допускаемую нагрузку на крюке , **Э** - тип силового привода ( **Д** - дизельный, **ДГ** - дизель-гидравлический, **ДЭР** - дизель-электрический регулируемый, **Э** - электрический на переменном токе, **ЭП** - электрический на постоянном токе и др.) **У** - монтажеспособность буровой установки (**У**- универсальная монтажеспособность).

**БУ3900/225ЭК-БМ** Где: **Б**- буровая , **У** – установка, **3900** – условная глубина бурения, м, **225** – грузоподъемность т., **Э**-электрический привод, **К** – кустовое бурение, **БМ** – Исполнение блочно - модульное

Параметры	Класс	
	7	11
Диапазон глубин бурения, м	3200-5000	8000-12500
Допустимая нагрузка на крюке, МН	3,2	8,0
Мощность на приводном валу лебедки, кВт	900-1100	2500-2950
Оснастка талевой системы	6×7	7×8
Скорость подъема незагруженного элеватора, м/с	1,5	1,4
Мощность привода насоса, кВт	600 750 950	1840
Наибольшее давление на выходе насоса, МПа	25 32	40 105
Количество насосов	2	3
Высота основания, м	6	8,5
Номинальная длина свечи, м	25	27
	27	36
	36	

# Классификация буровых установок

## 1) по виду работ:

- а) для разведочного бурения
- б) для эксплуатационного бурения.
- с) для технических скважин

## 2) по способу бурения

- а) *шнековый* (для бурения мягких грунтов)
- б) *Ударного* бурения
- с) *вращательный способ* (роторное и турбинное бурение)
- д) ударно-вращательного бурения.
- е) вибрационное бурение (для бурения мягких грунтов)
- ф) огнеструйного бурения.
- г) разрядно – импульсное

## 3) по типу привода

- а) электрические буровые (недостатки: необходим источник электроэнергии , что ограничивает работу в труднодоступных районах)
- б) электрогидравлические
- с) дизельные

## 4) по технике передвижения

- а) самоходные
- б) передвижные
- в) стационарные

## 5) по дислокации

- а) Наземные буровые установки:
- б) Плавающие

**УРБ-2А2 установка разведочного бурения для скважин до 300 м** установлена на базе ЗИЛ-131 (или УРАЛ), который имеет повышенные характеристики проходимости. Приводится в действие от двигателя автомобиля.

**По виду работ:** 1) для разведочного бурения - установки, предназначенные для бурения структурно-поисковых и геофизических скважин на нефть, газ, воду и др

**По способу бурения:** *шнековый, вращательный* (для бурения мягких грунтов)

**По технике передвижения** : Самоходная



**Установка главным образом имеет:**

Буровая способна бурить как вращательным способом, так и с промывкой или продувкой скважины, а также шнековым способом насухую. Конструкцией установки предусматривается возможность бурения скважин с очисткой забоя промывкой или продувкой, для чего монтируется буровой насос или компрессор приводится в действие от двигателя автомобиля.р, а также бурение шнековым способом. Буровая способна бурить как вращательным способом, так и с промывкой или продувкой скважины, а также шнековым способом насухую.

**Достоинства буровой установки:**

- 1) Высокая проходимость платформы , скорость монтажа и начала бурения,
- 2) Мощность и кинематика вращателя обеспечивают также свинчивание-развинчивание бурильных труб, в результате этого отпадает необходимость в специальных механизмах.
- 3) Управление установкой полностью гидрофицировано, в том числе подъем-опускание мачты, и сконцентрировано на пульте бурильщика.
- 4) Мощность и кинематика вращателя обеспечивают также свинчивание-развинчивание бурильных труб, в результате этого отпадает необходимость в специальных механизмах.
- 5) Установки предусматривается возможность бурения скважин с очисткой забоя промывкой или продувкой, для чего монтируется буровой насос или компрессор приводится в действие от двигателя автомобиля.р, а также бурение шнековым способом.

**Недостатки** – ограниченная глубина бурения (300 м) и способ бурения для твердых пород



**БУЗ200/200М-ДЭП** (производство ВЗБТ) Условная глубина бурения 3200 м, Допускаемая нагрузка на крюке, 200 кН , привод дизельный или электрический на постоянном токе.

**Достоинства:** Предназначены для бурения эксплуатационных и разведочных нефтяных и газовых скважин в электрифицированных районах с питанием от промышленной сети электропередач и в неэлектрифицированных районах с питанием от автономных дизель-электростанций. Бурение возможно при температуре окружающей среды от  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Мобильная буровая установка представляет собой комплекс оборудования, механизмов и приспособлений, скомпонованных **в блоки и модули**. Все модули установки выполнены в повышенной заводской готовности и **представляют собой цельнометаллические конструкции контейнерного типа со съемной крышей**. Коммуникации смонтированы в металлических контейнерах и выполняют функции трапов Разъемы в местах стыков контейнеров между собой и с модулями (блоками) выполнены быстроразъемными соединениями. Циркуляционная система выполнена в виде комплекта отдельных блоков с утепленными укрытиями и системой обогрева помещений в зимнее время. В модулях организована приточно-вытяжная вентиляция. Имеется возможность размещения основания буровых установок под углом  $90^{\circ}$  к вышечно-лебедочному блоку для проведения ремонта. Каждый из насосных модулей представляет собой самостоятельную транспортную единицу. Мобильные буровые установки транспортируются в собранном виде с опущенной вышкой на самоходном автомобильном шасси или в виде полуприцепов с помощью автомобильного седельного тягача-буксировщика

**По способу бурения:** Вращательное бурение (роторное , турбинное)



**ZJ 40/ 2250CZ** (производство АО «РГ» Нефтемаш группа (КНР) ) Условная глубина бурения 4000 м,  
Допускаемая нагрузка на крюке, 2250 кН

**Достоинства** :привод дизельный или электрический на постоянном токе.

Модульное размещение элементов. Возможность использования ленточного или дискового типов тормозов для лебедки. Наличие вспомогательного тормоза с охлаждением.

Передаточная коробка ротора осуществляет прямое и обратное вращение ротора (завинчивание – развинчивание). Наличие двух секционной мачты с гидравлическим подъемом и телескопическим выдвиганием. Оборудование и осветительная аппаратура соответствует классификации опасных зон согласно API. Сокращение времени монтажа , демонтажа , и повторного монтажа оборудования за счет блочного исполнения и наличия быстроразъемных соединений. Модульно размещение каждой емкости емкости циркуляционной системы на отдельных салазках. Возможность сборки комплектации под заказчика. Мобильность и высокая проходимость.

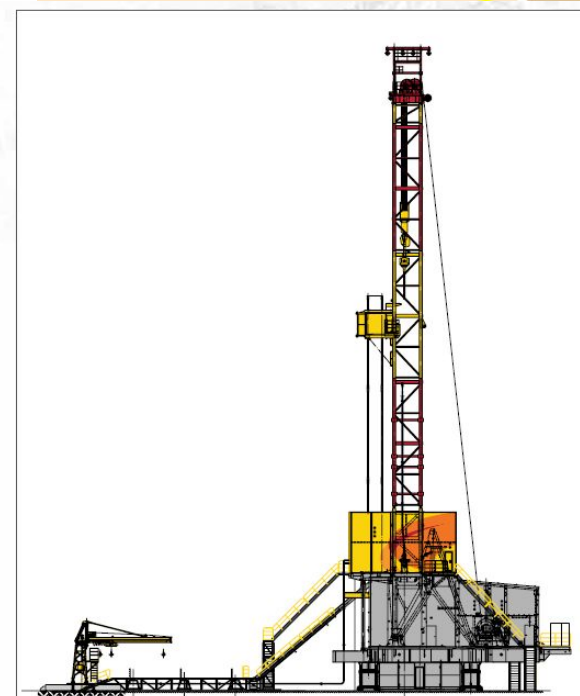
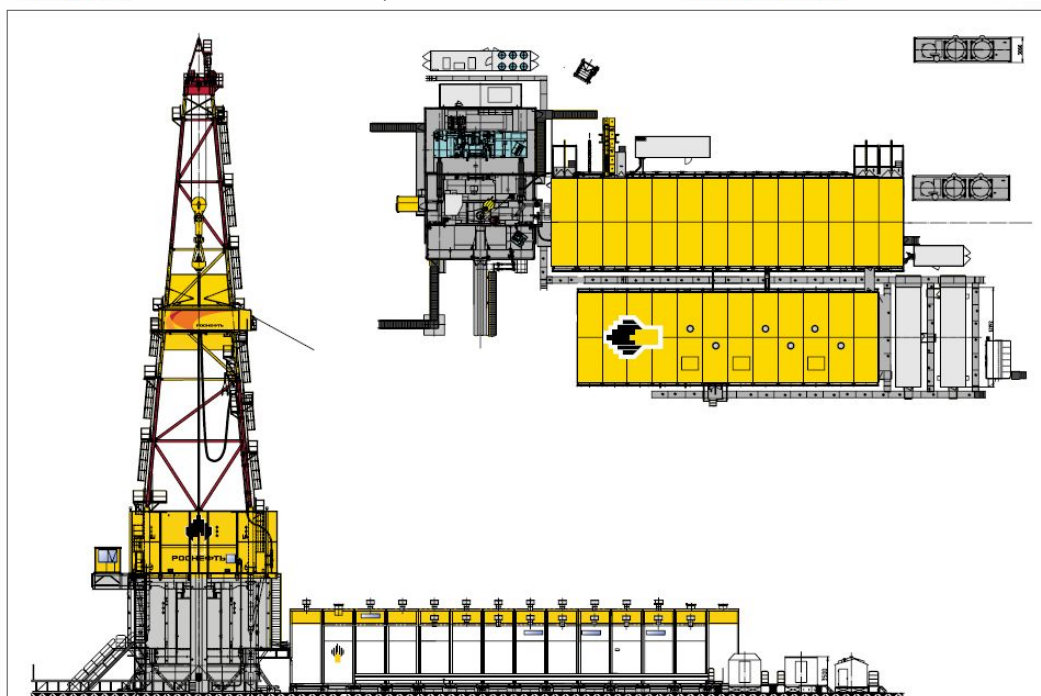
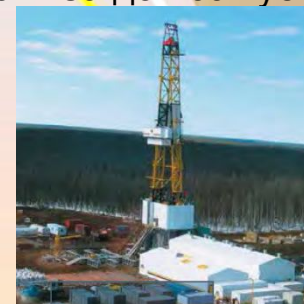
**Недостатки**: высокая цена , обслуживание , ремонт.



## Стационарные буровые установки грузоподъемностью от 320 до 600 тонн с условной глубиной бурения от 5000 до 8000 метров.

Стационарные буровые установки изготавливаются в любом климатическом исполнении, установки оснащаются мачтовой вышкой с открытой передней гранью, а также различными типами укрытий – твердые (трехслойные панели) или мягкие на металлических каркасах. Установки могут применяться при строительстве различных типов скважин любой сложности. В зависимости от требований заказчика буровые установки оснащаются циркуляционной системой объемом от 180 до 400 куб.м и ра

Параметры / Модель	5000/320 БМЧ	6500/450 БМЧ	600 ДЭР
Допускаемая нагрузка на крюке (по ГОСТ 16293), тс	320	450	500
Макс. статическая нагрузка на крюке (API), тс	385	600	600
Условная глубина бурения, м	5000	6500	8000
Длина буровой свечи, м	25...27	27	27
Тип привода	электрический переменного тока	электрический переменного тока	дизель-электрический
Тип вышки	ВМА 46-600 ОГ-Р самоподъемная с открытой передней гранью	ВМА 46-600 ОГ-Р самоподъемная с открытой передней гранью	ВМА 46-600 ОГ-Р самоподъемная с открытой передней гранью



**Стационарная буровая установка для кустового бурения БУ3900/225ЭК ( ОАО «Уралмаш»)**  
**включает в себя следующие комплексы оборудования:**

- Оборудование для спускоподъемных операций
- Оборудование для работы с трубами
- оборудование для циркуляции раствора;
- Оборудование для нагнетания и долива в скважину бурового раствора
- Оборудование для подготовки и распределения сжатого воздуха;
- Оборудование для электроснабжения;
- Оборудование для водоснабжения и обогрева;
- оборудование противовыбросовое;
- оборудование для управления и контроля за процессом бурения;
- Оборудование для закачивания скважин;
- оборудование для транспортирования блоков и модулей;  
(Оборудование для транспортирования в пределах одной площадки;  
оборудование для транспортирования с площадки на площадку)
- Оборудование для соцкультбыта;
- Оборудование для механизации ремонтных и погрузочно-разгрузочных работ.

# Буровая установка для кустового бурения БУ3900/225ЭК ( ОАО «Уралмаш»)

## Компоновка (вид спереди)

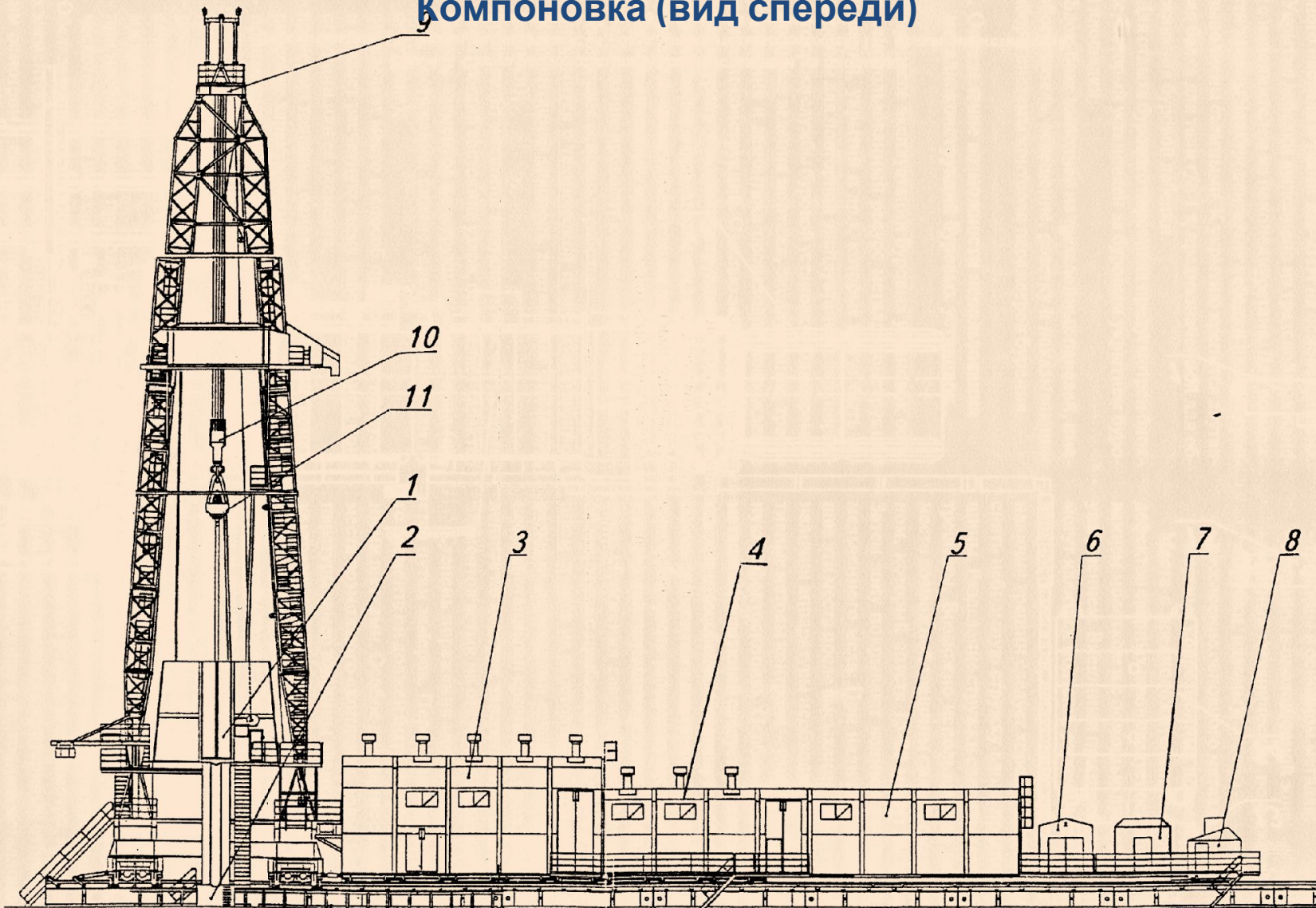


Рис. 4.1. Схема расположения буровой установки на площадке

1 - вышечно-лебедочный блок; 2 - приемный мост; 3 - блок очистки и приготовления раствора; 4 - блок хранения раствора; 5 - блок насосный; 6 - модуль компрессорный; 7, 8 - модули КРУ и ФКУ; 9 - вышка; 10 - крюкоблок; 11 - вертлюг

# Буровая установка для кустового бурения БУ3900/225ЭК ( ОАО «Уралмаш»)

## Компоновка (вид сверху)

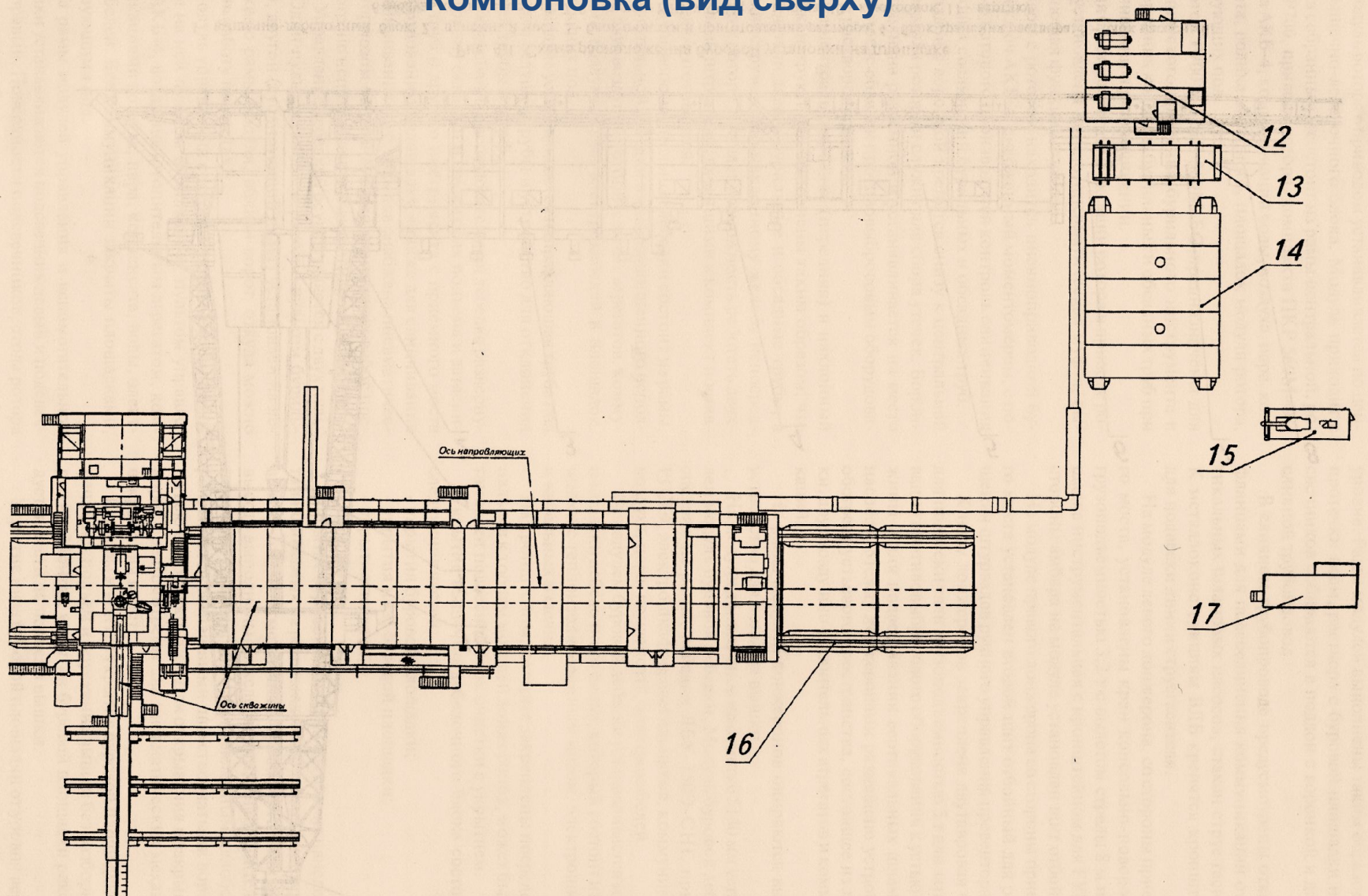


Рис. 4.2. Схема расположения буровой установки на площадке  
12 - блок котельных; 13 - модуль водонефтяной; 14 - блок дополнительных емкостей; 15 - модуль энергетический;  
16 - направляющие; 17 - модуль хранения химреагентов

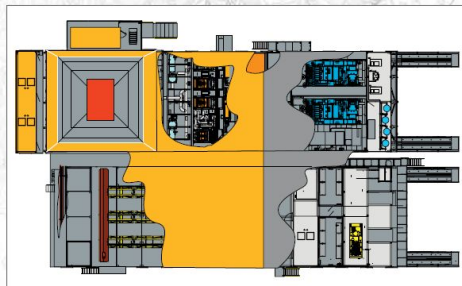
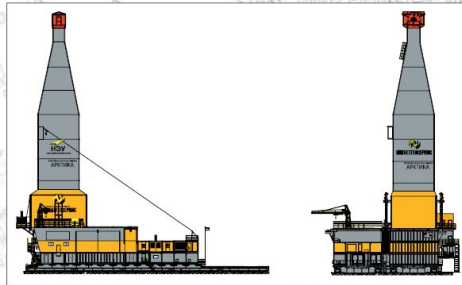
# Буровые установки для кустового бурения

оснащаются мачтовой вышкой с открытой передней гранью или башенной вышкой повышенной монтажеспособности, а также различными типами укрытий – твердые (трехслойные панели) или мягкие на металлических каркасах. Буровые установки оснащаются циркуляционной системой объемом от 150 до 500 куб.м и различными наборами вспомогательного и очистного оборудования.

УРАЛМАШ 6000/400 ЭК-БМЧ

## Отличительные конструктивные особенности:

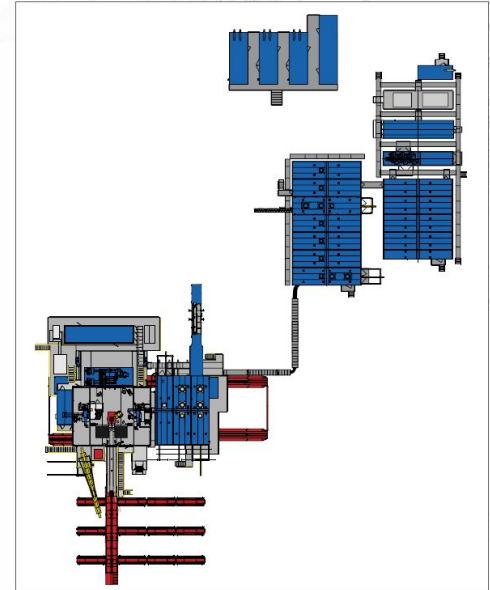
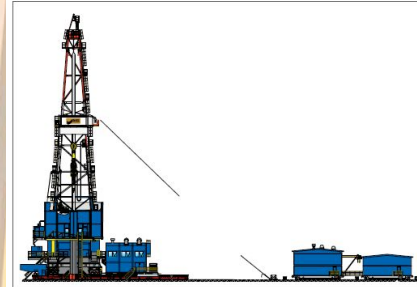
- двухэтажное многоярусное расположение всех блоков оборудования с перемещением по направляющим на колесах в пределах кустовой площадки;
- башенная вышка с укрытием на всю высоту без растяжек, с возможностью установки системы верхнего привода;
- монтаж вышки производится последовательной сборкой секций сверху вниз при помощи домкратной стационарной установки;
- укрытие моста приемного и стеллажей формирует помещение трубного цеха, а также служит площадкой при сборке вышки.



УРАЛМАШ 5000/320 ЭСК-БМЧ

## Отличительные конструктивные особенности:

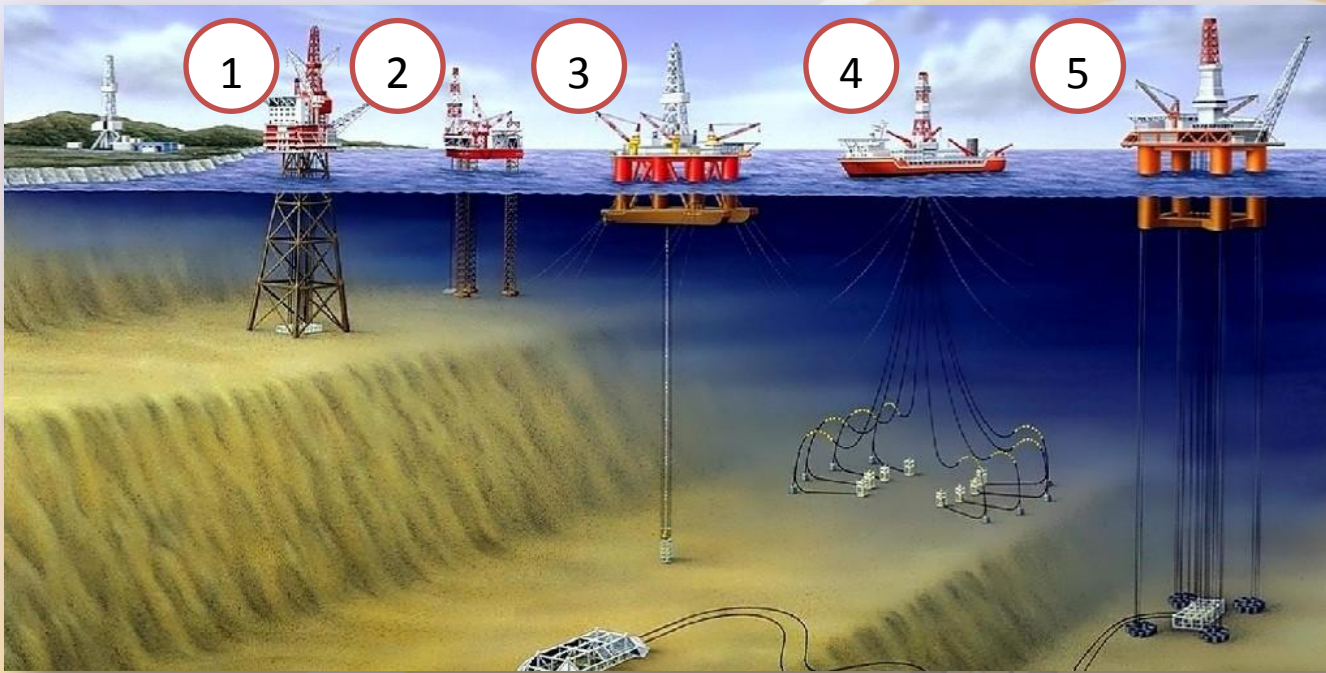
- стационарное расположение блоков технологического и энергетического оборудования;
- ВЛБ и модули блока очистки комплекса циркуляционной системы перемещаются по направляющим в пределах кустовой площадки.



Параметры / Модель	2500/ 160 ЭСК-БМ	4200/ 250 ЭК-БМЧ	4500/ 270 ЭК-БМЧ	5000/320 ЭК-БМЧ 5000/320 ЭСК-БМЧ	6000/ 400 ЭК-БМЧ	6500/ 450 ЭК-БМЧ
Допускаемая нагрузка на криво (по ГОСТ 16293), тс	160	250	270	320	400	450
Макс. статическая нагрузка на криво (API), тс	200	300	325	385	480	540
Условная глубина бурения, м	2500	4200	4500	5000	6000	6500
Длина буровой свечи, м	25	25	25	25...27	25...27	25...27
Тип привода	электрический	электрический переменного тока	электрический переменного тока	электрический переменного тока	электрический переменного тока	электрический переменного тока
Тип вышки	УМ 45-225 Р мачтовая, двухполосная	УМ 45-250 ОП-Р мачтовая, с открытой передней гранью	УМ 46-270 ОП-Р мачтовая, с открытой передней гранью	УМ 46-320 ОП-Р мачтовая, с открытой передней гранью	Б-45/400-Р, с укрытием на всю высоту без растяжек	УМ 46-450 ОП-Р мачтовая, с открытой передней гранью

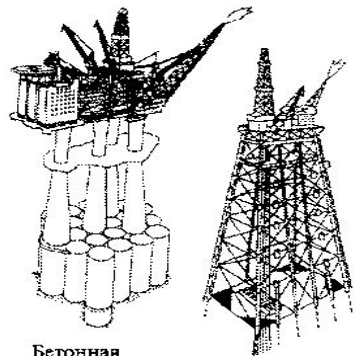
**Достоинства:** Полнорегулируемый привод основных механизмов. Блочно-модульная компоновка новых типов буровых установок. Оперативный контроль за процессом бурения и параметрами бурового раствора. Механизация и автоматизация выполнения трудоемких операций с бурильными и обсадными трубами. Высокоэффективные циркуляционные системы для экологически чистого (берзамбарного) бурения. Утепление производственных помещений с максимальной утилизацией тепла. Большая глубина бурения. **Недостатки** – необходимость монтажа, долговременность мобильности.

# Виды платформ для бурения на море.

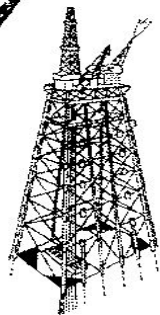


- 1) стационарная нефтяная платформа;
- 2) Самоподъемная буровая установка
- 3) полупогружная нефтяная буровая платформа; морская нефтяная платформа, свободно закреплённая ко дну; - мобильная морская платформа с выдвижными опорами;
- 4) буровое судно; плавучая установка для добычи, хранения и отгрузки нефти , плавучее сооружение, способное хранить, отгружать и добывать нефть;
- 5) нефтяная платформа с растянутыми опорами (плавучее основание с натяжным вертикальным якорным креплением).

Стационарные платформы с жестким опорным блоком

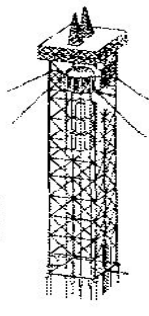


Бетонная гравитационная платформа

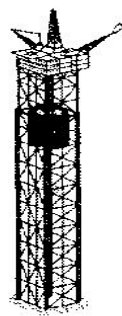


Платформа с металлическим жестким основанием сквозного типа

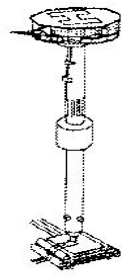
Стационарные платформы с гибким опорным блоком



Башня с растяжками

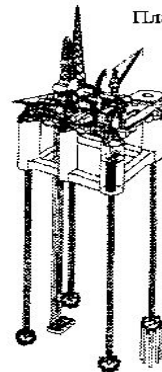


Гибкая башня

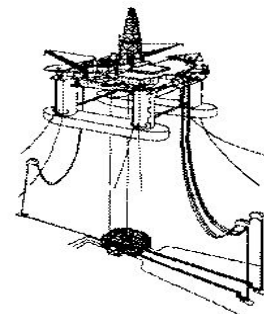


Башня с шарнирным креплением

Плавучие платформы

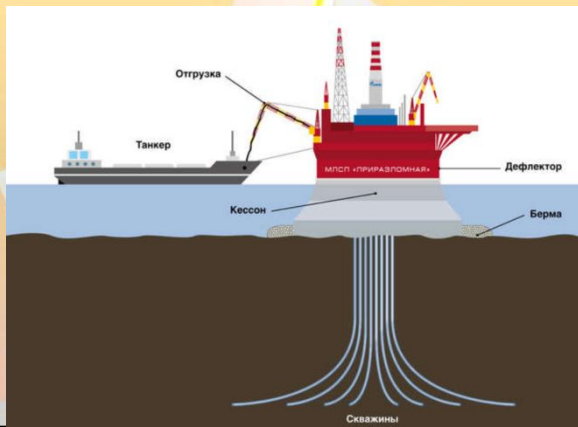
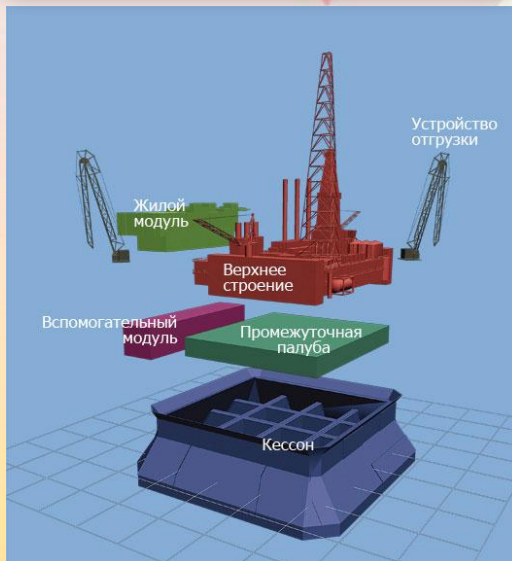


Платформа с натяжными связями



Полупогружная платформа





**Стационарная нефтяная платформа** ([англ. Fixed platform](#)) — тип [нефтеплатформы](#), используемый для добычи нефти и газа в открытом море. Относится к [нефтегазовому оборудованию](#). Экономически выгодно устанавливать платформы на глубине от 14 до 500 м<sup>[1]</sup>. Более глубокие места делают установку платформ затруднительной, более мелкие затрудняют подход к платформам танкеров или строительство подводных нефте- и газопроводов. На стальные или бетонные опоры, прикрепленные ко дну, установлена [буровая вышка](#), производственное оборудование, жилые и [вспомогательные отсеки](#).

В условия Арктики создана морская ледостойкая стационарная платформа «**Приразломная**», которая обеспечивает выполнение всех технологических операций: бурение скважин, добычу, хранение, отгрузку нефти на танкеры, выработку тепловой и электрической энергии. Платформа отвечает самым жестким требованиям безопасности. Она приспособлена к работе в суровых природно-климатических условиях, спроектирована и построена с расчетом на максимальные в регионе ледовые нагрузки. Платформа установлена на морском дне и надежно удерживается за счет своего веса (500 тыс. т) и защитной бермы из камня и щебня. Для большей устойчивости к коррозии и износу его стены кессона выполнены из четырехсантиметрового слоя плакированной стали, трехметровое пространство между которыми заполнено сверхпрочным бетоном. Все скважины, которые бурятся на месторождении, находятся внутри платформы — ее основание одновременно является буфером между скважиной и открытым морем. Кроме того, установленное на скважинах оборудование призвано предотвратить возможность неконтролируемого выброса нефти или газа. Система хранения нефти исключает попадание в емкости кислорода и образование взрывоопасной среды.

**Нефтяная платформа Тролль** - находится у побережья Норвегии на дне северного моря.

Задача данной платформы - выстоять против жестоких штормов и обеспечить свою устойчивость.

Это — самая высокая постройка, которая когда-либо перемещалась, относительно поверхности

Земли, и является одной из высочайших и наиболее сложных технических проектов в истории.

Буровая палуба и вся надстройка платформы покоится на четырех массивных бетонных опорах, которые уходят вниз, до морского дна на глубину 300 метров. Основание платформы выполнено из 19-ти сборных бетонных блоков изготовленных на суше.

Освещение отбрасывает на канатах и эстакадах в глубоком фьорде, блуждающим



## **Самоподъемная плавучая буровая установка (СПБУ)**

— это буровая установка, поднимаемая в рабочем состоянии над поверхностью моря на колоннах, опирающихся на грунт. Колонны подвижны в вертикальном направлении относительно основного корпуса (понтон). На верхней палубе понтона и в понтоне располагается технологическое оборудование и средства жизнеобеспечения. СПБУ можно классифицировать по форме понтона; по количеству опорных колонн; по форме поперечного сечения колонн и их конструкции; по конструктивному оформлению нижней части колонн; по типу подъемного механизма; по расположению буровой вышки.



- 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**

**Полупогружные плавучие буровые установки** -представляют из себя плавучую конструкцию большая часть которой (а именно - понтоны) погружена в воду на значительную глубину. Это обусловлено стремлением уменьшить влияния волновых воздействий на корпус ППБУ. Погруженные в воду понтоны соединяются с верхним корпусом морской буровой установки с помощью системы вертикальных и наклонных раскосов и вертикальных колонн. Эти колонны обеспечивающие остойчивость всего сооружения называются стабилизирующими. На верхнем корпусе размещаются жилые помещения, все оборудование и большинство запасов Платформа буксируется или же переправляется с одного места бурения на другое самостоятельно за счет имеющейся системы гребных винтов. Большинство полупогружных установок закрепляется на месте предполагаемого бурения цепями или тросами для обеспечения стабильного положения при бурении. Некоорые современные установки снабжены системой динамического позиционирования (ДП), основанной на системе движителей и точной навигации, позволяющих поддерживать точное положение установки при бурении, при этом обходиться без якоря.



**БУРОВОЕ СУДНО** — плавучее сооружение для морского бурения скважин, оборудованное центральной прорезью в корпусе, над которой установлена буровая вышка, и системой для удержания судна над устьем скважины.

На буровом судне применяются успокоители качки, позволяющие вести бурение скважин при волнении моря 5-6 баллов; при большем волнении бурение прекращается и судно находится в штормовом отстое со смещением от скважины (расстояние до 6-8% от глубины моря) или буровая колонна отсоединяется от устья скважины. Для увеличения манёвренности и сокращения времени работы при уходе с точки бурения используют т.н. якорные системы круговой ориентации судна. Удержание бурового судна на позиции с помощью системы динамической стабилизации применяется для судов любого класса при глубине моря свыше 200 м и осуществляется автоматически (или вручную) посредством измерительного, информационно- командного и движительно-рулевого комплексов

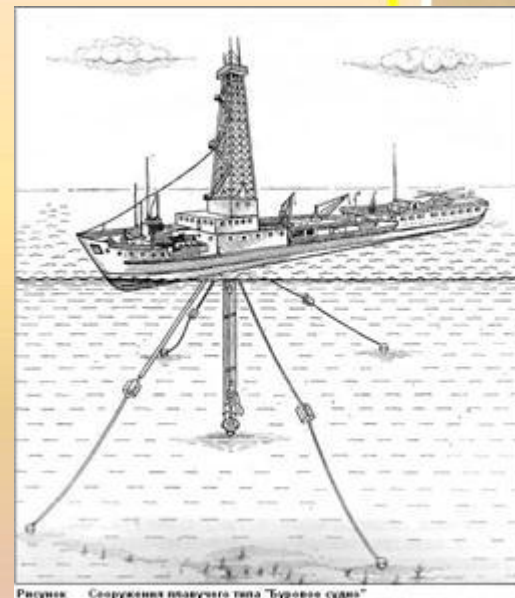
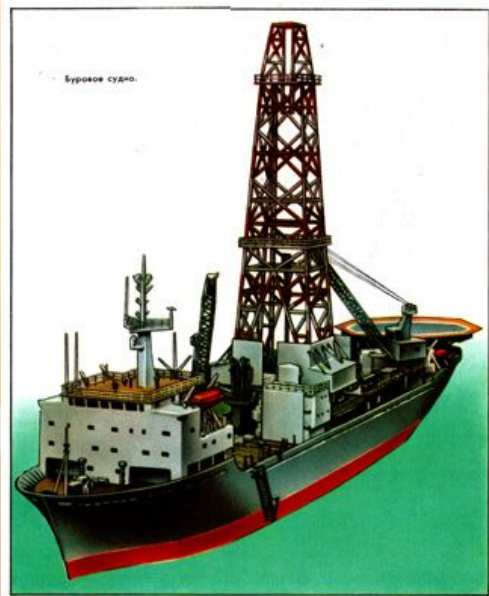


Рисунок. Сооружения плавучего типа "Буровое судно"

**Преимущества бурения на море** – в районах где запасы нефти и газа страны находятся в акватории, на шельфе, бурение на буровой платформе или на судне является единственным вариантом добычи.

### **Недостатки:**

- 1) Дороговизна и сложность изготовления и монтажа платформы с буровой установкой.
- 2) Сложность бурения, определения инцидентов и их ликвидация так как устье скважины находится под давлением в воде на дне моря. Поэтому прибегают к помощи водолазов - сварщиков, дистанционных камер, роботов.
- 3) Влияние стихии. При наличии шторма некоторые платформы и суда останавливают бурение и отцепляют буровую трубу.
- 4) Постоянное обеспечение персонала едой, водой (транспортные издержки)
- 5) В случае инцидента наличие огромной экологической опасности (разлив нефти)

**Преимущества бурения на море** – в районах где запасы нефти и газа страны находятся в акватории, на шельфе, бурение на буровой платформе или на судне является единственным вариантом добычи.

### **Недостатки бурения на море:**

- 1) Дороговизна и сложность изготовления и монтажа платформы с буровой установкой.
- 2) Сложность бурения, определения инцидентов и их ликвидация так как устье скважины находится под давлением в воде на дне моря. Поэтому прибегают к помощи водолазов - сварщиков, дистанционных камер, роботов.
- 3) Влияние стихии. При наличии шторма некоторые платформы и суда останавливают бурение и отцепляют буровую трубу.
- 4) Постоянное обеспечение персонала едой, водой (транспортные издержки)
- 5) В случае инцидента наличие огромной экологической опасности (разлив нефти)

### **Тенденции и перспективы развития оборудования:**

Факторы, которые необходимо учитывать при развитии бурового оборудования это снижение цены на оборудование, сложности изготовления, повышение характеристик буровой установки (глубина бурения), веса на крюке. удобство управления, организация системы контроля параметров бурения, системы удаленного мониторинга скважин.

Если резюмировать, то в ближайшие годы (мы надеемся) нас ждет расширение функционала и повышение уровня автоматизации и улучшение условий работы оператора БУ. Плюс повышение качества материалов и надежности в целом. Повышение качества изготовления буровых станков на Российских предприятиях. Создание многоцелевой инженерно геологический комбайна, который будет бурить с разными режимами бурения, иметь мобильность, может быть оснащен автоматизированным оборудованием для статического или динамического зондирования

## Список используемой литературы:

1) Буровое оборудование: В 2-х т. Т.1.-Абубакиров В.Ф., Буримов Ю.Г., Гноевых А.Н.:

Справочник, 2000.-270 с.

2) Буровое оборудование: В 2-х т. Т.2.- Буровой инструмент -Абубакиров В.Ф., Буримов Ю.Г., Гноевых А.Н.: Справочник, 2003.-494 с.

Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. "Технология бурения нефтяных и газовых скважин". 2001 г.

[Булатов А.И., .Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин.](#)

В.А Муравенко, А.Д. Муравенко, В.А.Муравенко – Оборудование Противовыбросовое.: Ижевск 2005год

А.Л. Ильский, А.П. Шмидт – Буровые Машины и Механизмы :. Москва «НЕДРА» 1989.

АО «RG» Нефтемаш группа (КНР) каталог

«Нефтегазовое оборудование Уралмаш холдинг» каталог

«Волгоградский завод буровой техники», каталог

Основы разработки шельфовых нефтегазовых месторождений и строительство морских сооружений в Арктике: Учебное пособие/ А.Б.

Золотухин , О. Т. Гудместад, А. И. Ермаков –М.: ГУП Изд. «Нефть и газ»

Инженерные изыскания 8/2014 «БУРОВАЯ-2024. Какими представляются профессионалам отрасли буровые установки будущего»

Средства сети интернет