**Лекция №5**

**Буровые вышки**

***Буровая вышка*** *- это сооружение над скважиной для спуска и подъема бурового инструмента, забойных двигателей, бурильных и обсадных труб, размещения бурильных свечей (соединение двух-трех бурильных труб между собой длиной 25...36 м) после подъема их из скважины и защиты буровой бригады от ветра и атмосферных* осадков.

**Буровая вышка** - ключевой узел оборудования [**буровой установки**.](https://neftegaz.ru/tech_library/view/4058) Выполняет следующие функции:

1. Поддержание **бурильной колонны** на талевой системе при бурении с разгрузкой
2. Спускоподъемные операций с обсадными и **бурильными трубами**
3. Установка [**талевой системы**](https://neftegaz.ru/tech_library/view/4096) и средств механизации спуско-подъемных операций, включая платформы верхового рабочего устройства, механизмы АСП и КМСП.
4. Размещение **бурильных труб**
5. Размещение извлеченных из скважины утяжеленных бурильных труб

**Буровая вышка** устанавливается над буровой скважиной для подъема и спуска бурового оборудования(обсадные трубы, забойные двигатели и тд.). Оборудована лестницами и специальной площадкой для взаимодействия и обслуживания кронблока, а так же платформой верхового рабочего, где устанавливаются бурильные свечи.

Буровая вышка в общем виде выглядит так:



**Классификация буровых вышек:**

**По назначению:**

Для мобилиных **буровых установок**, для морских буровых установок, для устройств капитального ремонта скважин, для кустовых и стационарных буровых установок.

**По конструкции**

**Башенные и мачтовые.**

Мачтовые вышки бывают A и П-образными, с открытой гранью и 4х-опорные.

Обычно буровые установки легкого и среднего классов комплектуются буровыми вышками мачтового типа, а в установках тяжелого класса применяют вышки мачтового и башенного типов.

А-образные получили наибольшую популярность и распространение, их особенность - две опоры, которые удерживают всю конструкцию в вертикальном положении.

Буровые вышки башенного типа применяются при бурении на море и при глубинном бурении.

**Мачтовые вышки** подразделяются на двухмачтовые (А-образные) и одномачтовые (с открытой передней гранью). Обе конструкции изготовляют из цельносварных габаритных секций трехгранного или прямоугольного сечения, соединяемых между собой быстроразъемными или фланцевыми соединениями.

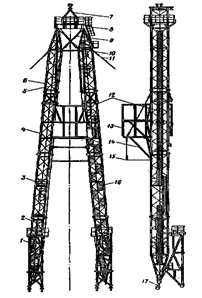
Преимущества их состоят в быстрой сборке вышки, хорошей просматриваемости, пониженной металлоемкости по сравнению с башенными буровыми вышками и возможности более удобного и легкого расположения механизмов СПО.

А-образные вышки, состоящие из двух опор, удерживаемых в вертикальном положении с помощью подкосов или портального сооружения и канатных оттяжек, более трудоемки в изготовлении и поэтому более дороги.

Они менее устойчивы, но их проще перевозить с места на место и затем монтировать.

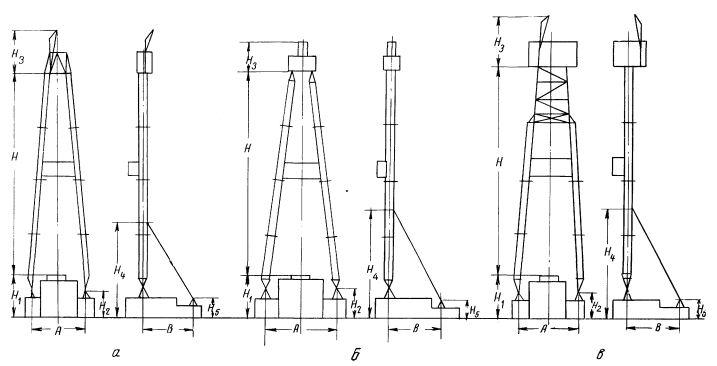
Высота буровой вышки зависит от проектной глубины скважины и составляет от 9 до 58 м. Основные технические параметры буровой вышки - высота и грузоподъемность.

Ниже представлены схемы А-образной и башенной вышек:



Мачтовая вышка А-образного типа: 1 - подъемная стойка; 2, 3, 4, 6 - секция мачты; 5 - пожарная лестница; 7 - монтажные козлы для ремонта кронблока; 8 - подкронблочная рама; 9, 10, 14 - растяжки; 11 - оттяжки; 12 - тоннельные лестницы; 13 - балкон; 15 - предохранительный пояс; 16 - маршевые лестницы; 17 - шарнир

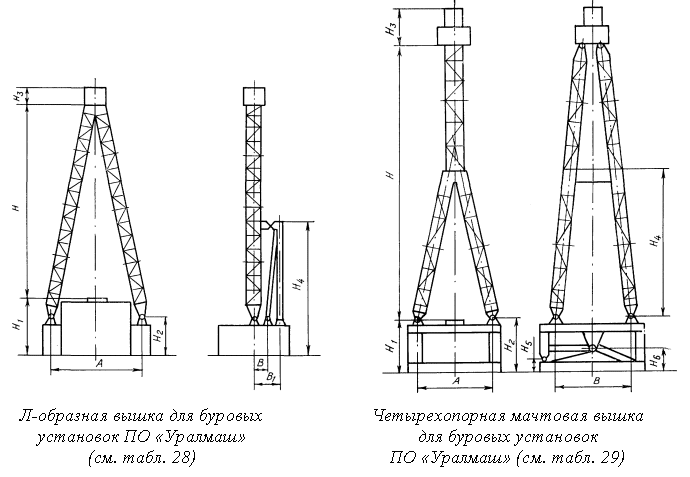
Высота вышки определяет длину свечи, которую можно извлечь из скважины и от величины которой зависит продолжительность спускоподъемных операций. Чем больше длина свечи, тем на меньшее число частей необходимо разбирать колонну бурильных труб при смене бурового инструмента. Сокращается и время последующей сборки колонны.



**Вышки для буровых установок ВЗБТ** (см. табл. 27):

а - Б4.01.00.000; б - Сб01/БУ2500ЭУ;

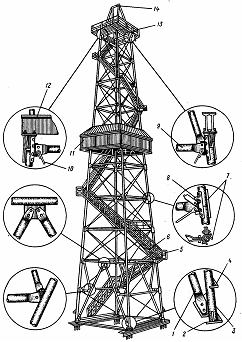
в - Б1.01.00.000; Б11.01.00.000; Б11.01.000-01



Преимуществом башенных вышек является жесткость их конструкции, меньшая по сравнению с мачтовыми трудоемкость изготовления и стоимость.

В табл. 27-29 приведены параметры мачтовых буровых вышек, изготавливаемых заводом ВЗБТ и ПО "Уралмаш" (рисунки).

**Башенная буровая вышка**



Башенная вышка. Вышка ВМ1-41М: 1-подкос; 2-опорная плита ноги; 3-нога; 4-упорная полка для домкрата; 5-переходная площадка; 6-маршевая лестница; 7-хомут; 8- косынка; 9-пояс; 10-диагональная тяга; 11-балкон; 12-подкронблочная балка; 13- кронблочная площадка; 14-козлы

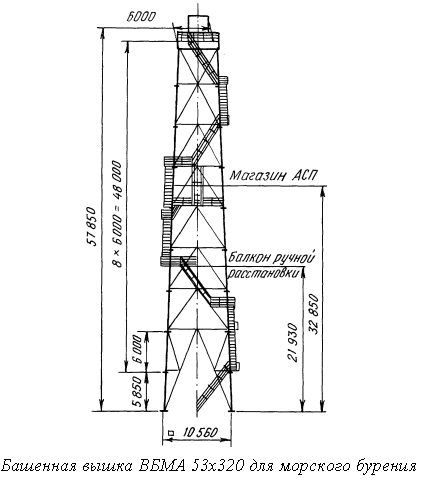
Поэтому с ростом глубины бурения высота и грузоподъемность вышек увеличиваются. Так, для бурения скважин на глубину от 300 до 500 м используется вышка высотой 16-18 м, глубину от 2000 до 3000 м - высотой 42 м и на глубину от 4000 до 6500 м - высотой 53 м.

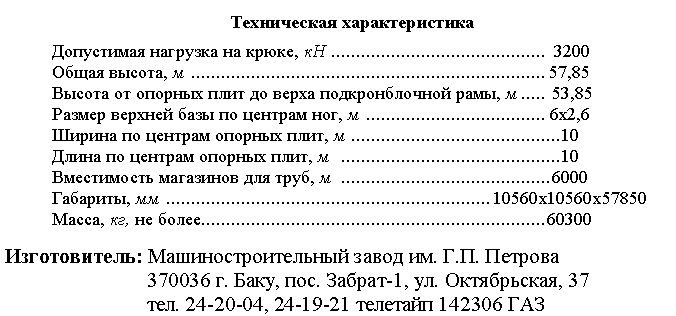
Емкость «магазинов» показывает, какая суммарная длина бурильных труб диаметром 114-168 мм может быть размещена в них. Практически вместимость «магазинов» показывает, на какую глубину может быть осуществлено бурение с помощью конкретной вышки.

Размеры верхнего и нижнего оснований характеризуют условия работы буровой бригады с учетом размещения бурового оборудования, бурильного инструмента и средств механизации спускоподъемных операций. Размер верхнего основания вышек составляет 2x2 м или 2,6x2,6 м, нижнего 8x8 м или 10x10 м.

Нижние и верхние секции вышек имеют опорные плиты, которыми они крепятся к основанию при помощи болтов. На плиты верхних секций устанавливают подкронблочную раму. Внизу, в передней со стороны приёмного мостка и в задней гранях выше, имеются ворота высотой 10,5-12 м, состоящие из двух полураскосов. Вышки высотой 41 м оборудуют одним балконом, а высотой 53 м - двумя на внешних гранях вышки, которые служат укрытием для второго помбура во время спуско-подъёмных операций. На балконе устанавливают люльку для работы верхового и пальцы для установки свечей

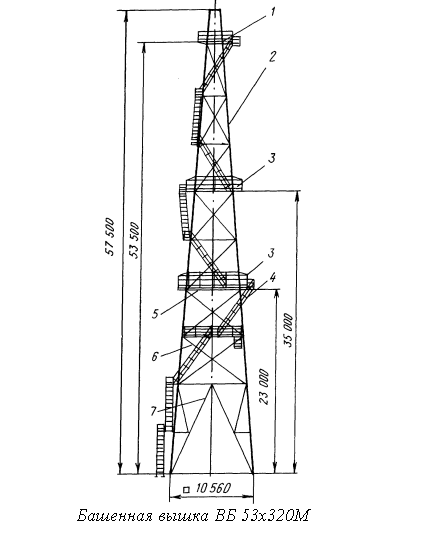
**ВБМА 53х320** для морского бурения предназначена для комплектования буровых установок грузоподъемностью 1600...2000 кН для бурения нефтяных и газовых скважин глубиной 3000?5000 м со стационарных морских оснований с применением комплекса оборудования АСП (рисунок).

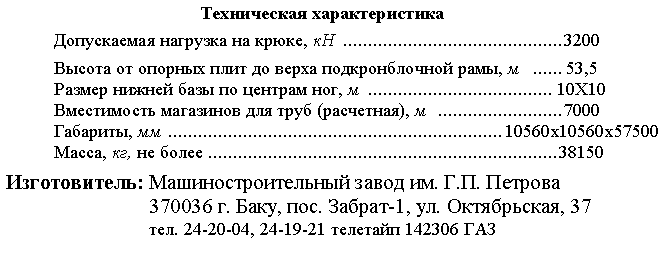




**Башенная вышка ВБ 53x320М** предназначена для комплектации оборудования на буровых установках "Уралмаш ЗД" и "Уралмаш 4Э" (подвески талевой системы, размещения кронблока и средств механизации) для бурения нефтяных и газовых скважин глубиной 3000?5000 м.

Конструкция вышки (рисунок) состоит из рамы подкронблочной площадки 1, секций ног 2, верхнего и нижнего балконов верхового рабочего 3, комплекта маршевых лестниц 4, поясов 5, диагональных тяг 6, арочных подкосов 7 и др.





По исполнению основных несущих элементов, ног, поясов, вышки можно подразделить на:

· Трубные

· Профильного проката.

Современные конструкции трубных вышек имеют ряд преимуществ перед профильными. В трубных меньше болтовых соединений, они имеют меньшую массу и основные элементы этих выше при перевозке более устойчивы к деформации. Вышки башенного типа представляют собой металлическую сборно-разборную конструкцию в форме усечённой пирамиды. Элементами вышки являются толстостенные трубы, хомуты и профильное железо.

Наибольшее распространение получили трубные вышки типа 2ВБ-53-320.

Условные обозначения:

Возьмем вышку типа ВБА-53-32. Буквы и цифры обозначают: В-вышка, Б - башенная, А - рассчитанная на применение механизмов АСП, 53 - высота в м, 320 - грузоподъёмность на крюке в тоннах.

Мачтовые (А-образные, П-образные) вышки выполняются отдельными секциями, сваренными из труб в виде решётчатых ферм. В сечении фермы имеют вид равнобедренного треугольника (вышки ВМ-40-185БР, ВМА-41-170) или прямоугольника. Каждая нога вышки состоит из 4-ёх секций длиной около 10 м. На концах секций имеются фланцы, соединяемые между собой болтами или специальными быстросъёмными хомутами. Нижние и верхние секции имеют проушину. Верхняя секция соединяется шарнирно с подкронблочной рамой, которая является связующим звеном мачт вышки в верхней части. Кроме этого, мачты верхней части шарнирно соединяются между собой двумя поясами и двумя парами накрест расположенных винтовых стяжек. В нижней части мачты вышек шарнирно соединяются со стойками, расположенными на подвышечном основании.

Устойчивость вышки в вертикальной плоскости, перпендикулярной плоскости ферм, обеспечивается двумя подкосами из труб. В верхней части подкосы шарнирно соединены с мачтами вышки, а в нижней части - с опорами, установленными на основании. Для центрирования вышки в плоскости, перпендикулярной плоскости ферм, опоры могут перемещаться по направляющим при помощи винтов. В плоскости ферм вышку центрируют при помощи винтовых стяжек, расположенных в верхней части мачты. В качестве элемента, поддерживающего вышку в вертикальном положении, в большинстве случаев применяют козлы или поперечную раму (портал).

Портал монтируется на подвышечных основаниях и крепится к мачтам ног вышки с помощью горизонтальных фиксаторов. Он также используется как приспособление для подъёма вышки в вертикальное положение. К мачтам вышки на определённой высоте крепят балкон с двумя люльками для второго помбура и пальцами для установки свечей, или площадку для механизма расстановки свечей АСП и магазины для установки свечей. Одна из ног вышки с внешней стороны от пола буровой до балкона оборудована маршевыми лестницами с переходными площадками, а от балкона до кронблока - лестницами тоннельного типа внутри ферм секций. В некоторых конструкциях вышек с прямоугольным сечением мачт маршевые лестницы и переходные площадки расположены внутри ферм секций. Для предотвращения случайного падения свечей в сторону приёмного поста или лебёдки, на мачтах устанавливают предохранительные пояса.

Вышки мачтового типа по сравнению с башенными имеют ряд преимуществ: им требуется меньше металла на изготовление, они имеют меньшее число деталей, что упрощает и ускоряет сборку и разборку. Открытое пространство между мачтами позволяет удобнее вести вспомогательные работы. По конструктивной схеме и способу монтажа все мачтовые вышки идентичны.

Металлические буровые вышки имеют металлические сварные основания - салазки и могут при благоприятном рельефе местности перевозиться на небольшие расстояния без разборки. Буровое здание перевозят отдельно, если оно смонтировано на полозьях, или совместно с вышкой (при общем основании).

В условиях пересечённой местности вышки разбирают и перевозят по частям. Детали металлических вышек соединяют болтами, что обеспечивает их быструю сборку и разборку. Основными элементами вышек являются цельнотянутые трубы, которые в зависимости от высоты вышки имеют диаметры 112/104 мм, 108/99,5 мм, 102/90 мм.

На изготовление поясов используют уголковую сталь размером 65x65x6 мм и бесшовные трубы диаметром 73/67 мм, а для раскосов - уголковую сталь 50x50x6 мм или гибкие связи. Трубы ног соединяются между собой хомутами, к которым крепятся они и раскосы. Ноги вышки имеют башмаки для соединения вверху с рамой, внизу - с основанием либо фундаментом.

В верхней части вышки расположена площадка кронблока.

Выпускаемые в заводских условиях различные вышки в конструктивном отношении имеют незначительные различия.

Например, вышка ВМР-24/540 имеет шесть типо-размеров. Максимальная нагрузка на кронблок для всех размеров этих вышек 55 т. Размеры по осям опор основания - 6x6 м, по осям опор кронблока - 2х2 м. Основные технические параметры вышек приведены в табл. 22.

В практике буровых работ находят также применение следующие типы вышек: ВУ-18/25, ВМ-18/15, В-26-25, В-26 /50, БМ-32 - с высотой от нижнего основания до оси кронблока, от 18 до 32 м. Наиболее широко используются сборно-разборные вышки типа ВРМ-24/540 и ВМ-18/15.

При установке вышки на новой точке необходимо учитывать преобладающее направление ветра и разворачивать вышку к ветру ребром, а также укреплять её канатными растяжками диаметром 16 мм.