

МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Выполнил: *Студент Ермағамбетов Ж. М*
Проверила: *к.т.н.Буктыбаева С. К*



МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ



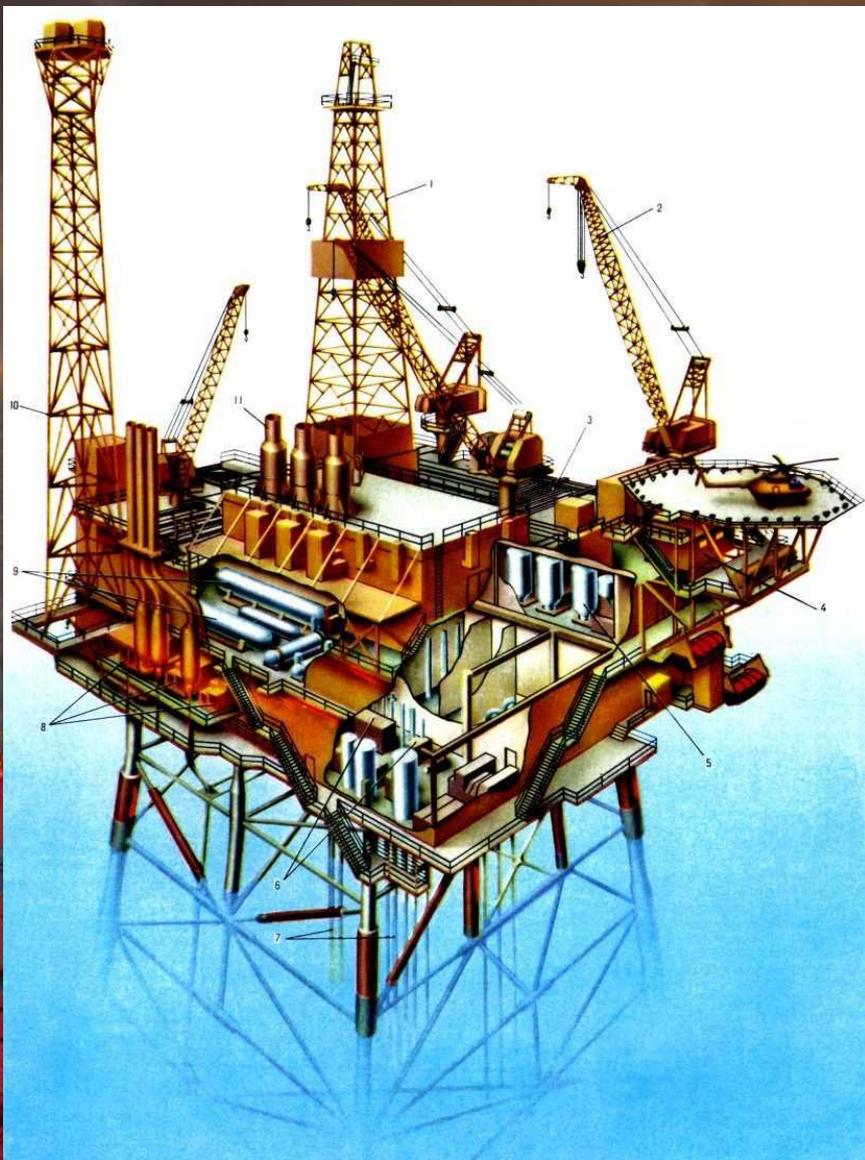
В зависимости от глубины применяют различные технологии. На мелководье обычно сооружают укрепленные «острова», с которых и осуществляют бурение. Именно так нефть издавна добывалась на Каспийских месторождениях в районе Баку. Применение такого способа, особенно в холодных водах, часто сопряжено с риском повреждения нефтедобывающих «островов» плавучими льдами. Например, в 1953 году, большой ледяной массив, оторвавшийся от берега, уничтожил около половины нефтедобывающих скважин в Каспийском море.

Реже применяется технология, когда нужный участок окантовывают дамбами и откачивают воду из образовавшегося котлована. При глубине моря до 30 метров раньше сооружались бетонные и металлические эстакады, на которых размещали оборудование. Эстакада соединялась с сушей или же представляла собой искусственный остров. Впоследствии эта технология утратила актуальность.

Чем глубже воды, тем более сложные технологии применяются. На глубинах до 40 метров сооружаются стационарные платформы, если же глубина достигает 80 метров, используют плавучие буровые установки, оснащенные опорами. До 150-200 метров работают полупогружные платформы, которые удерживаются на месте при помощи якорей или сложной системы динамической стабилизации. А буровым судам подвластно бурение и на гораздо больших морских глубинах. Большинство «скважин-рекордсменов» было проведено в Мексиканском заливе – более 15 скважин пробурены на глубине, превышающей полтора километра. Абсолютный рекорд глубоководного бурения был установлен в 2004 году, когда буровое судно Discoverer Deel Seas компаний Transocean и ChevronTexaco начало бурение скважины в Мексиканском заливе (Alaminos Canyon Block 951) при глубине моря 3053 метра.

МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Буровая платформа

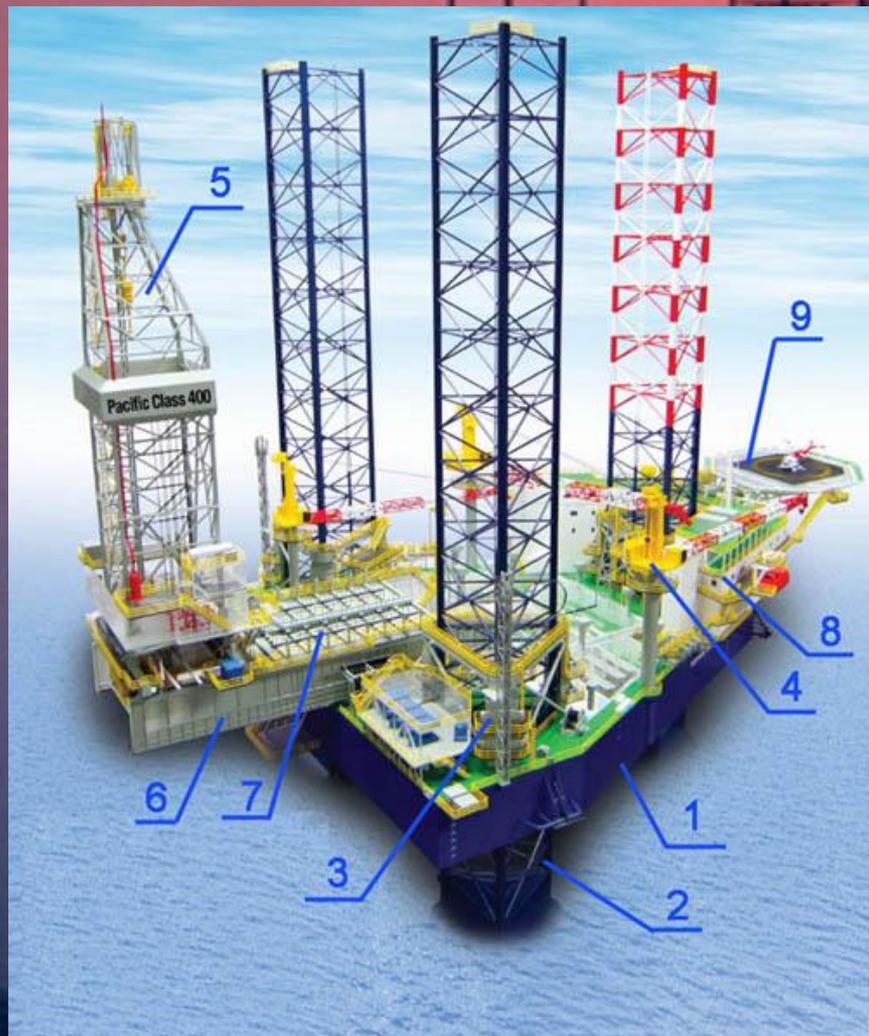


Буровая платформа (*a.* drilling platform; *n.* Bohrplattform, Bohrinsel; *ф.* échafaudage de forage; *и.* plataforma de sondeo) - установка для бурения на акваториях с целью разведки или эксплуатации минеральных ресурсов под дном моря. Б. п. в осн. несамоходные, допустимая скорость их буксировки 4-6 узлов (при волнении моря до 3 баллов, ветра 4-5 баллов). В рабочем положении на точке бурения Б. п. выдерживают совместное действие волнения при высоте волн до 15 м и ветра со скоростью до 45 м/с. Эксплуатац. масса плавучих Б. п. (с технол. запасами 1700-3000 т) достигает 11 000-18 000 т, автономность работы по судовым и технол. запасам 30-90 сут. Мощность энергетич. установок Б. п. 4-12 МВт. В зависимости от конструкции и назначения различают самоподъемные, полупогружные, погружные, стационарные Б. п. и Буровые суда. Наиболее распространены самоподъемные (47% от общего числа, 1981) и полупогружные (33%) Б. п.

Эксплуатационная стационарная буровая платформа: 1 - буровая вышка; 2 - грузовой кран; 3 - стеллаж для труб; 4 - жилой блок; 5 - бункера для порошкообразных материалов; 6 - компрессорные станции; 7 - трубопроводы продукции скважин; 8 - насосно-турбинный блок; 9 - комплекс оборудования для подготовки нефти и газа; 10 - блок сжигания газа; 11 - газовыхлопы дизель-генератора.

МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Самоподъемные плавучие буровые установки



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.

В настоящее время сформировались следующие формы понтона СПБУ: треугольная, прямоугольная, прямоугольная с аутригерами. Первая и последняя используются для трехопорных СПБУ. В данном случае под аутригерами понимается конструкция для размещения опорно-подъемного устройства, жестко соединенная с основным понтоном. Основное назначение такой конструкции — восприятие вертикальной и горизонтальной нагрузки от колонны и размещение подъемного устройства.

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

МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Состав стационарной платформы

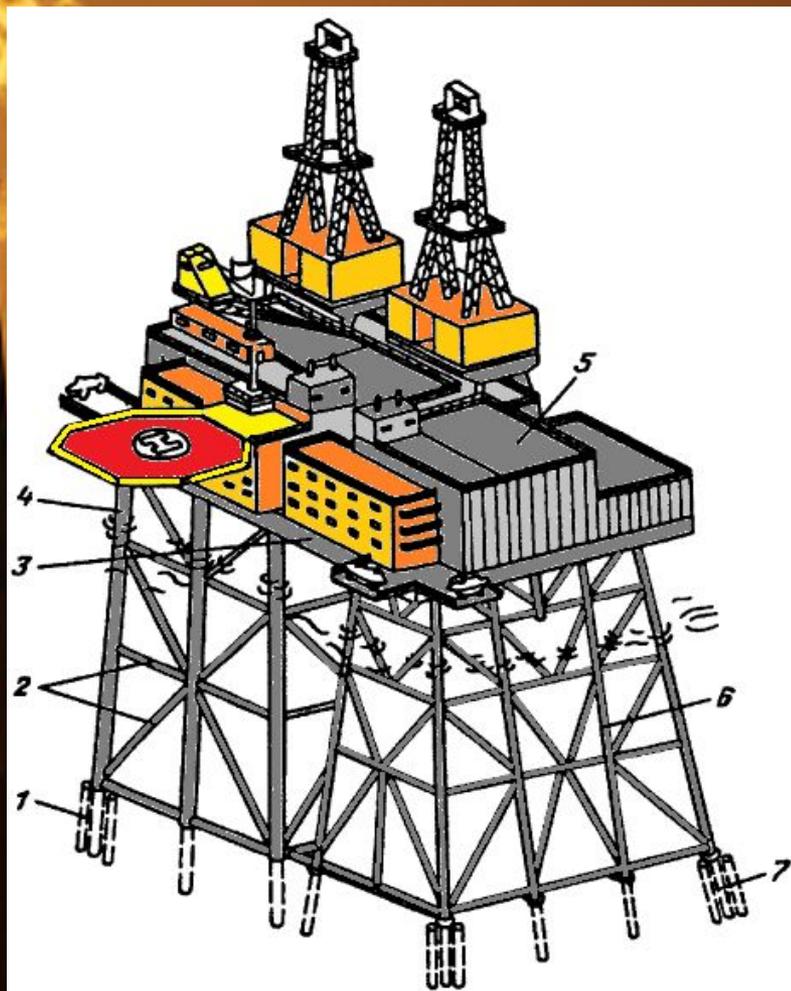
Конструкция стационарных платформ состоит из трех основных частей:

- верхних строений 5;
- опорного блока 6;
- фундамента 7.

Верхние строения можно подразделить на опорную палубу и блок-модули бурения, добычного комплекса, системы подготовки продукции скважин, поддержания пластового давления, размещенных на палубах.

Опорный блок является наиболее важной частью платформы, поэтому при проектировании ему уделяется основное внимание.

Конструктивные параметры опорного блока и фундамента разрабатывают после определения геометрии верхних строений платформы и величины нагрузок на нее. Предварительные размеры верхних строений выбирают на основе имеющегося опыта. Для определения необходимого числа и размеров свай, а также установления потребности в юбочных сваях усиления проводят анализ грунтовых условий. Для выбора окончательного варианта конструкции опорного блока и основания необходимо повторять анализ параметров платформы с учетом реакции свай на горизонтальные и вертикальные нагрузки.

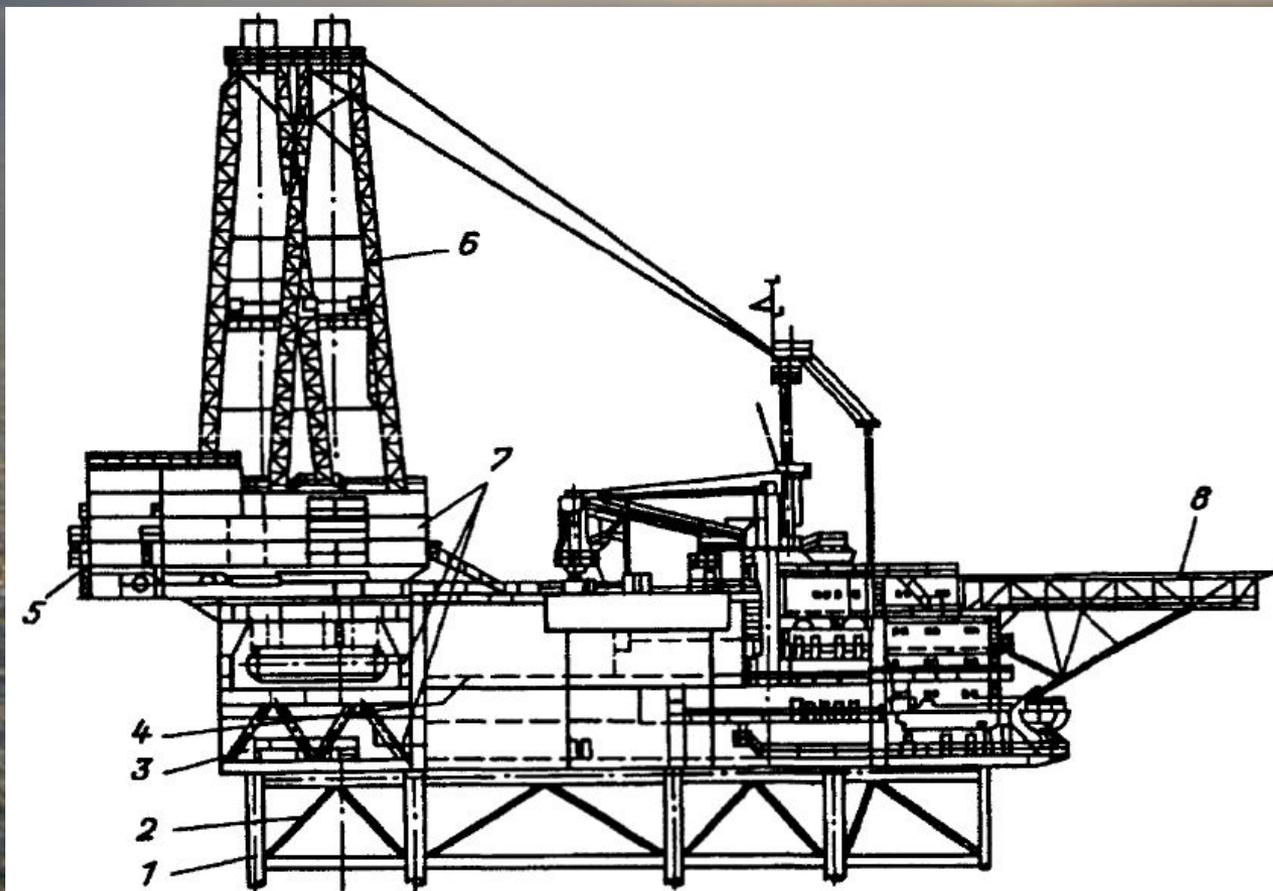


Стационарная платформа для незамерзающих морей:

- 1 - юбочные сваи; 2 - поперечные связи;
3 - ферменные пролетные строения; 4 - трубчатые опоры;
5 - верхние строения; 6 - опорный блок; 7 - фундамент (сваи).

МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Верхние строения



Верхнее строение платформы, вид сбоку:

- 1 - колонны, 2 - опорная конструкция палубы (решетка),
- 3 - нижняя палуба, 4 - средняя палуба, 5 - буровая палуба,
- 6 - вышка, 7 - блок-модули, 8 - вертолетная площадка.

МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Гравитационная платформа



Под термином «гравитационные» понимаются все платформы, удерживаемые на дне за счет собственного веса и связей нижней части платформы с грунтом основания. Районы применения МСП-ГТ обуславливаются, главным образом, мощными силовыми воздействиями на платформу, стремящимися сдвинуть или опрокинуть ее. Такими силовыми воздействиями являются: сейсмические воздействия, течение, волны, ветер и особенно подвижки льда в зимний период. Если воздействие сейсмических толчков, течений, волн и ветра могут противостоять платформы легкого типа, то давлениюдвигающихся в зимний период льдов может противостоять массивная платформа, расположенная на грунте и удерживаемая от сдвига соответствующим закреплением на грунтовом основании.

Гравитационные платформы по форме и конструктивным особенностям классифицируются следующим образом:

МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Свайная платформа



Термином «стержневые стационарные» называются платформы, имеющие три основных блока (или части): свайный фундамент, стержневая несущая конструкция и верхняя часть, которая собственно и является платформой, т.е. площадкой, на которой размещается технологическое оборудование и помещения для обслуживающего персонала. Дадим краткое описание каждой части платформы.

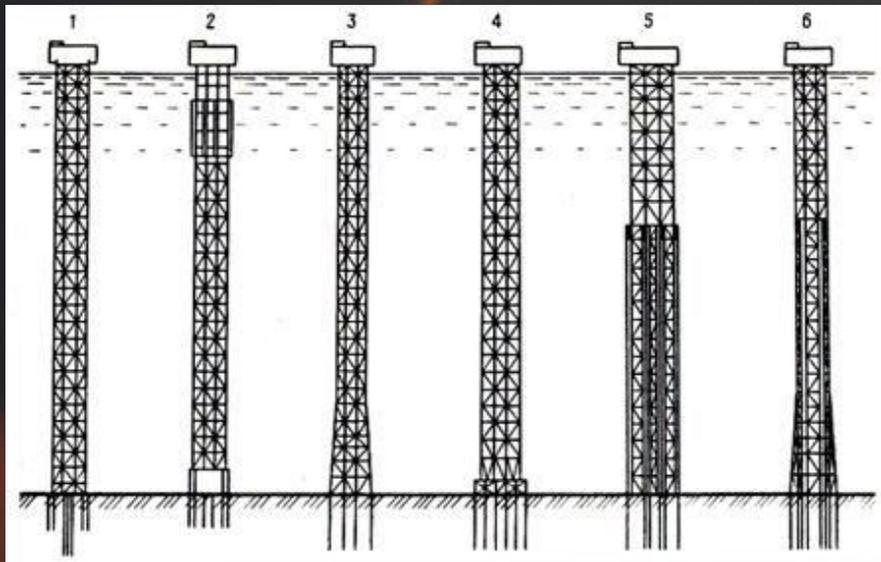
Свайный фундамент представляет погруженные в грунт дна сваи в точках, на которых будут устанавливаться несущие стержни стержневой системы. Эти сваи (по одной или несколько в опорной точке) служат фундаментами для опорных стержней.

Стержневая система представляет конструкцию, состоящую из несущих вертикальных или наклонных стержней, усиленных поперечными связями, обеспечивающих необходимую жесткость конструкции в целом.

Верхняя, часть платформы представляет собой либо понтон, обладающий положительной плавучестью, либо ферменную или балочную конструкцию, имеющую настил, на котором размещается оборудование, производственные и жилые помещения.

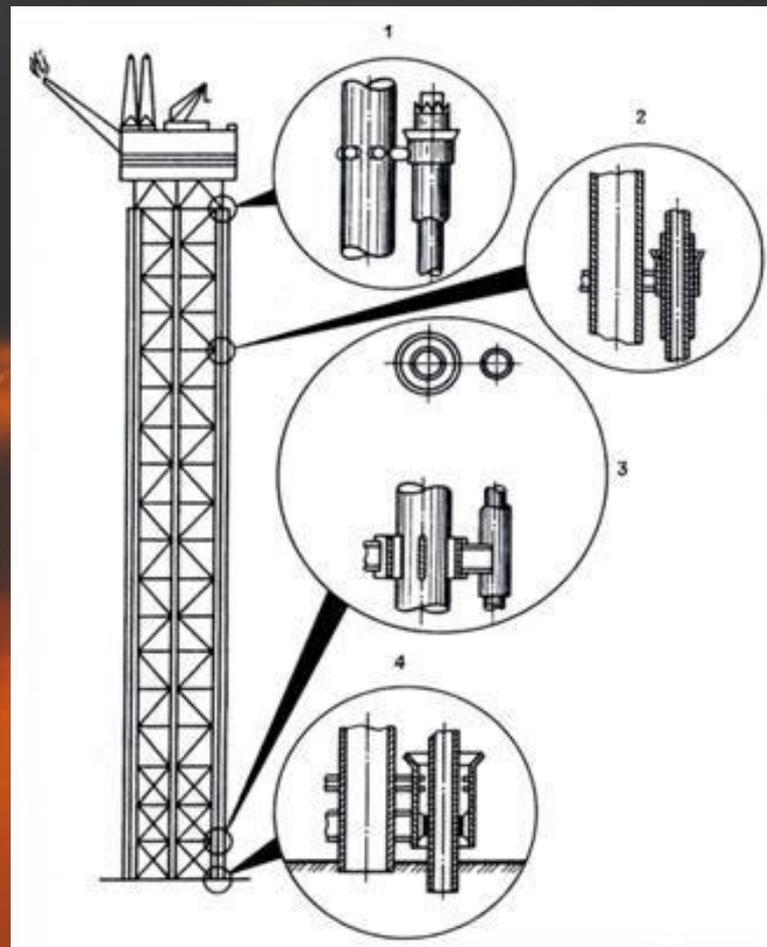
МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Свайная платформа



1 — башня с оттяжками; 2 — плавучая башня; 3 — башня с оттяжками и жестким основанием; 4 — гибкая башня; 5 — упругая свайная башня; 6 — упругая свайная башня с жестким основанием

Обычно при проектировании МСП статическую прочность конструкции рассчитывают на действие максимальных нагрузок, повторяющихся один раз в 100 лет, и производят поверочный расчет на динамические и циклические нагрузки.



Крепление свай к опорам платформ:

1 — свая, приваренная к направляющей втулке; 2 — свая свободно проходит через направляющую втулку; 3 — узел крепления направляющей втулки к главной опоре; 4 — нижняя удлиненная направляющая втулка

МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Стационарные платформы на колоннах

МЕЛКОВОДНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

В тех случаях, когда необходимо обеспечить прочность и устойчивость стационарной платформы, подвергающейся силовому воздействию, например, льда в условиях мелководья, вместо стационарных платформ гравитационного типа в форме массивного монолита или насыпного острова применяют платформы на колоннах.

Под *колонной* понимается вертикальная одиночная опорная стойка цилиндрической или иной формы поперечного сечения, наиболее характерный размер которого сопоставим с высотой колонны (например, диаметр колонны 2 м, а высота 15 м).

Характерным называется наибольший размер сечения, например, диаметр (в случае цилиндрической его формы) или диагональ (в случае квадрата или прямоугольника).

Конструктивно МСП на колоннах имеет три основных составляющих:

верхнее строение (палуба);

колонны-опоры;

нижнее опорное основание, являющееся фундаментом платформы.



МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ



Одна из старейших буровых платформ на Каспии



МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

При больших глубинах платформы сквозного типа на сваях имеют связь с берегом только по воде или по воздуху – как правило, на них оборудуются вертолетные площадки

Металлические платформы сквозного типа имеют преимущества:

- легче переносят волнение при штормах,
 - быстро изготавливаются и могут быть смонтированы на месте большими плавкранами,
 - относительно дешевы,
- В то же время они имеют ряд недостатков:
- легко повреждаются плавающим льдом, поэтому обычно применяются только на юге,
 - металл быстро корродирует,
 - буровая скважина открыта – отсюда вероятность загрязнения моря.
 - глубина их использования обычно ограничена 100 м.



МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Наиболее современные платформы создаются сейчас в рамках проекта добычи газа «Сахалин II».

Основное место добычи газа для проекта «Сахалин II» – Лунское месторождение, где установлена ледостойкая платформа гравитационного типа «Лунская-А» (Лун-А). Платформа Лун-А была установлена в июне 2006 года на Лунском газовом месторождении в Охотском море в 15 км от побережья на глубине 48 м. Платформа Лун-А оснащена минимальным технологическим оборудованием. Она предназначена для круглогодичной добычи и добывает большую часть газа для завода по производству сжиженного газа. Добыча газа на ней началась в январе 2009 года.

Лун-А используется для бурения с расширенным радиусом охвата отклоненных скважин с максимальным горизонтальным отклонением до 6 км и максимальной истинной вертикальной глубиной 2920 м.

Основные показатели платформы Лун-А следующие:

основание:

- высота 69,6 м;
- масса 103 000 тонн;
- размеры плиты основания: 88 × 105 × 13,5 м;
- высота опоры: 56 м;
- диаметр опоры: 20 м.

верхние строения:

- масса 21 800 тонн;
- высота факельной трубы 105 м.

предусмотрено размещение 126 человек, однако проживает 140 чел.

Расчетная производительность платформы Лун-А составляет более 50 млн. м³ газа при объеме добычи попутного конденсата и нефти – примерно 8000 м³ (50 000 баррелей) в сутки.



МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ



Транспортировка платформы Лун-А к месту установки



Платформа Лун-А – это автономное промышленное предприятие со своей инфраструктурой



Шельф острова Сахалин. Охотское море. Буровая платформа Лунское А (платформа Лун-А)



Конец слайда

