



МОРСКИЕ ПЛАТФОРМЫ

КОМАНДА «МЕХАНОИДС»



АКТУАЛЬНОСТЬ

Российская Федерация обладает самым обширным в мире шельфом, площадь которого составляет почти **22 %** общей площади континентального шельфа Мирового океана. На нефть и газ приходится **70 %** этой площади, основная часть которой приходится на замерзающие моря с тяжелым ледовым режимом, суровыми природно-климатическими условиями и слабо развитой береговой инфраструктурой.





АКТУАЛЬНОСТЬ

Создание необходимых технических средств и технологий для освоения ресурсов нефти и газа арктического шельфа непосредственно связано с учетом следующих особенностей:

суровые природно-климатические условия
с продолжительной зимой и полярной
ночью

высокий уровень сейсмической активности

значительная удаленность от промышленно
развитых территорий и инфраструктур

тяжелые ледовые условия, при которых
толщина льда часто достигает 2,5 м и более.

сложное геологическое строение морского
дна и берегов

отсутствие местных строительных материалов,
за исключением мелкозернистого песка.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В качестве основных факторов, влияющих на особенности конструкции морского нефтегазопромыслового сооружения, выделяют: **технологические, экологические, гидрометеорологические и производственные.**

Технологические	<ul style="list-style-type: none">• назначение скважин (разведочные, эксплуатационные);• количество скважин;• глубина скважин;• технологическая схема подготовки продукции;• вид добываемой продукции;• вид транспорта добываемой продукции
Экологические	<ul style="list-style-type: none">• разработка ОВОС;• минимизация сбросов технологических и хозяйственно-бытовых отходов;• создание системы мониторинга
Гидрометеорологические	<ul style="list-style-type: none">• глубины вод;• наличие ледовых условий;• продолжительность межледового периода;• географическое расположение района строительства;• течения
Производственные	<ul style="list-style-type: none">• местонахождение заводов для изготовления конструкции;• береговые инфраструктуры;• характеристики плавучих подъемно-транспортных средств, имеющихся в наличии;• наличие машин и оборудования для создания свайного или гравитационного фундаментов

ПОГОВОРИМ ПРО АРКТИЧЕСКИЙ ШЕЛЬФ

Только «Газпром» и «Роснефть», контрольные пакеты акций которых принадлежат государству, по закону могут разрабатывать месторождения арктического шельфа. Как и для «Роснефти», для «Газпрома» разработка арктических месторождений является одним из стратегических направлений. Сегодня «Газпром» участвует в реализации шельфовых проектов «Сахалин-2» и «Сахалин-3»

«Сахалин-2» – крупнейший в мире комплексный проект разработки нефтегазовых месторождений: осваиваются два месторождения на северо-востоке сахалинского шельфа – Пильтун-Астохское и Лунское. В состав проекта входят морские платформы «Моликпак», «Лунская-А», «Пильтун-Астохская-Б», объединенный береговой технологический комплекс и завод по производству сжиженного природного газа (СПГ).

Транспортировку нефти и газа с морских платформ на берег обеспечивают морские трубопроводы, общая длина которых достигает 300 км. Дальше сырье попадает в Транссахалинскую трубопроводную систему, общая протяженность которой достигает 1600 км.



СОСТАВ КОМАНДЫ



Бру Андерсон
Руководитель Проекта



Трифонов Дмитрий
Аналитик



Шпехт Александр
Инженер



Третьяков Семён
Дизайнер



Садовников Артем
Инженер

ПЛАН ПРОЕКТА



ЭТАП	ЗАДАЧА	МЕТОД	ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ	СРОК	ОТВЕТСТВЕННЫЙ	ДУБЛЕРЫ
1	Аналитика	Сбор и анализ данных. Обоснование актуальности исследования	Сведения для проекта	09.03	Трифонов Дмитрий	Шпехт Александр
2	Актуальность	Сбор и анализ открытых источников информации. Поиск технических характеристик.	Выявить плюсы и минусы характеристик	16.03	Трифонов Дмитрий	Шпехт Александр
3	Расчет	Расчет технических характеристик. Получение данных для 2D модели	Расчетное подтверждение	30.03	Шпехт Александр	Третьяков Семён
4	Проектирование	Эскиз. Использование ПО.	Получение 2D, 3D чертежа объекта.	13.04	Мороз Даниил	Шпехт Александр
5	Конструирование	Печать 3D модели на принтере. Покупные изделия	Готовый макет для визуализации принципа действия	11.05	Садовников Артем	Шпехт Александр
6	Оформление. Защита проекта	Защита проекта	Принятие проекта куратором	01.06	Третьяков Семён	Бру Андерсон

ТИПЫ И УСТРОЙСТВО НЕФТЯНЫХ ПЛАТФОРМ

стационарные свободно закреплённые полупогружные (разведочные, буровые и добывающие)
самоподъёмные буровые с растянутыми опорами плавучие нефтехранилища

Основными типами нефтяных вышек являются плавучие, береговые и морские буровые установки, но нефтегазовые буровые установки бывают всех размеров и форм. На конструкцию и дизайн буровой установки влияет множество факторов, так как возможны колебания погоды, уровня моря и стремление к мобильности.





ТИПЫ НЕФТЯНЫХ ПЛАТФОРМ И ВЫШЕК

Полупогружная буровая платформа может добывать нефть с глубины 10 километров при максимальном слое воды в 3 километра;

Самоподъемная буровая платформа работает на глубинах 6,5 километров, но толщина воды при этом не может быть больше 30 метров;

Буровая платформа судно работает на малых глубинах, когда нефть залегает практически на поверхности континентального шлейфа.

Морские буровые установки являются одним из наиболее распространенных типов буровых установок и располагаются в океане. Они могут использоваться на разных глубинах, но наиболее эффективны при работе на глубоководье.

Береговые установки размещаются на суше и могут бурить в зонах, расположенных ближе к берегу. Их можно встретить в нескольких средах, таких как болота, пустыни и тундра. Они относительно менее дороги в строительстве и эксплуатации и часто используются на мелководье. Однако, поскольку они не так мобильны, плохая погода может повлиять на них.



ТИПЫ НЕФТЯНЫХ ВЫШЕК



Плавучие буровые установки, являясь одними из самых портативных, в основном используются для бурения в районах, расположенных на шельфе и слишком глубоких для работы обычных буровых установок. Вот некоторые основные типы буровых установок, используемых в нефтегазовой промышленности.

Полупогружные буровые установки являются одними из самых устойчивых буровых установок, используемых для бурения участков там, где дно океана слишком мягкое, чтобы удерживать традиционные буровые установки. Большая металлическая рама этих буровых установок расположена на полу и частично погружена в воду, что позволяет ей оставаться неподвижной даже в далеко не идеальных условиях.

Буровое судно - плавучее сооружение для осуществления морского бурения скважин, оборудованное специальной прорезью в днище корпуса, над которой установлена буровая вышка, а также системой для удержания судна над устьем скважины. Буровые суда являются более быстрой альтернативой полупогружным судам и используются в районах, которые могут быть слишком глубокими или слишком удаленными для работы обычных буровых установок.

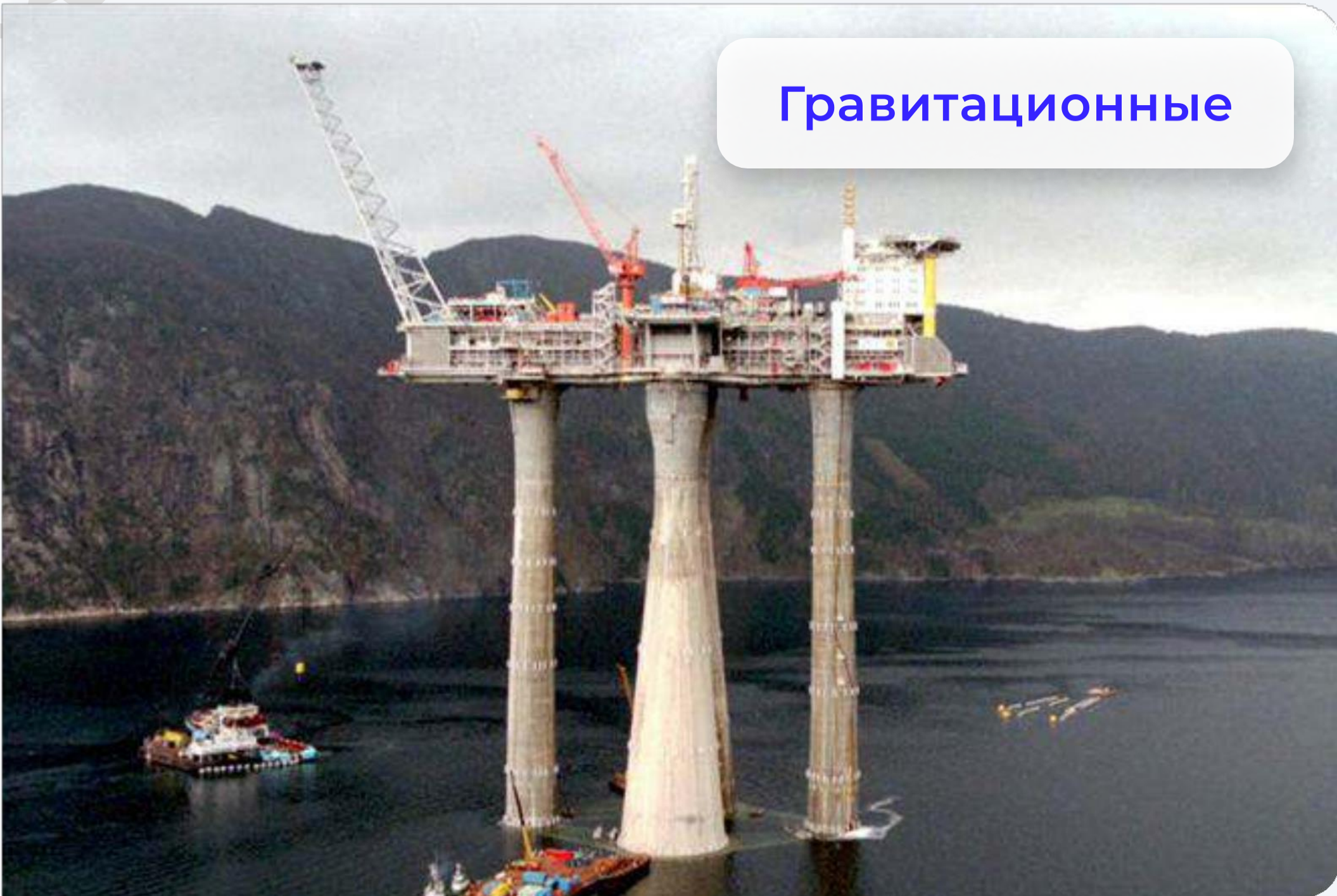
МОРСКАЯ СТАЦИОНАРНАЯ УСТАНОВКА (МСП)

Стационарная морская буровая платформа представляет собой сооружение, которое состоит из верхнего строения и опорного основания. Оно фиксируется в грунте. Конструктивные особенности таких систем разные, поэтому выделяются следующие виды стационарных установок:



МСП МАЧТОВАЯ И ГРАВИТАЦИОННАЯ

Гравитационные



устойчивость этих сооружений обеспечивается собственным весом конструкции и весом принимаемого балласта

Мачтовые



устойчивость этих конструкций обеспечивается оттяжками или нужным объемом плавучести

МСП СВАЙНАЯ

Свайные

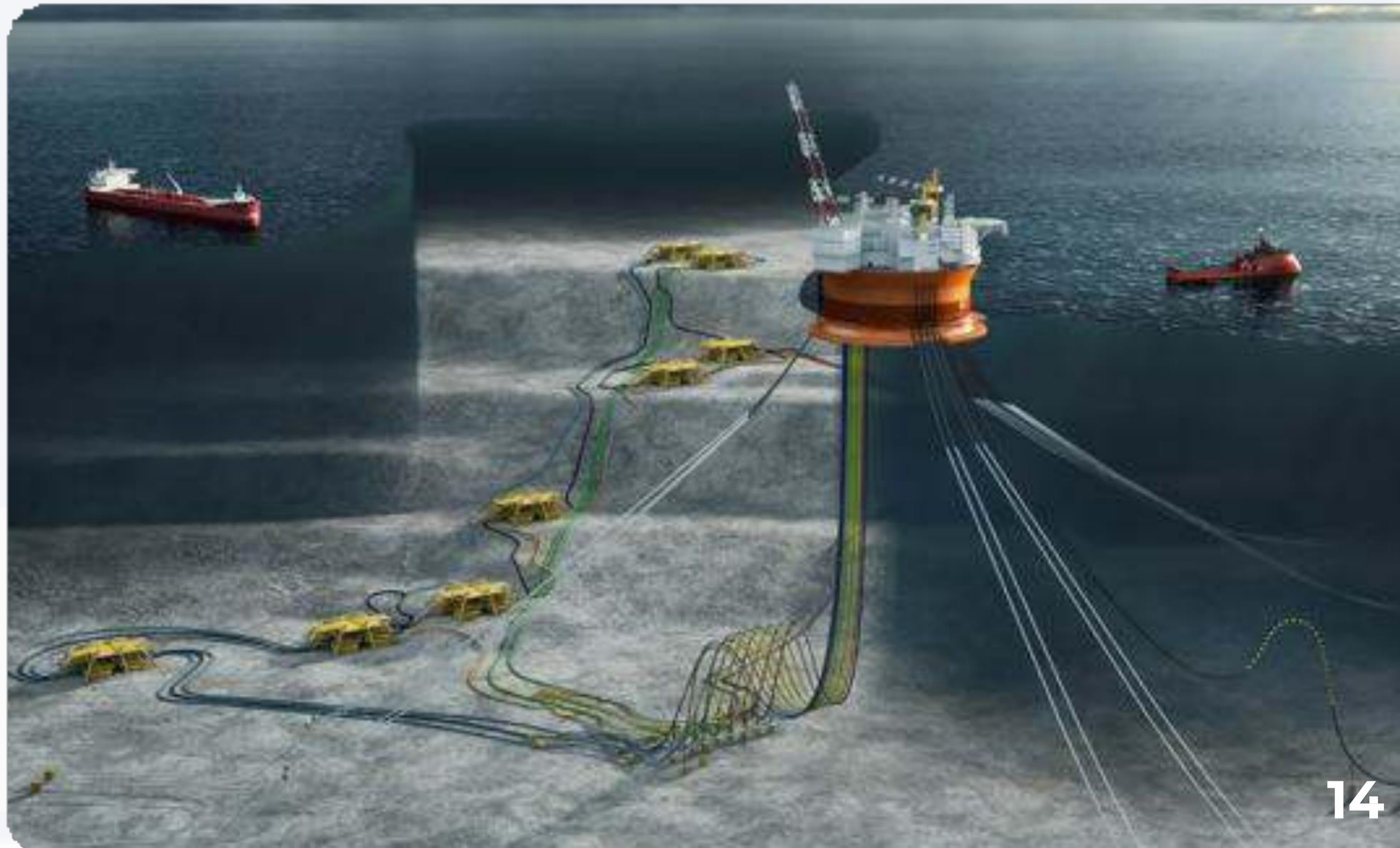
обретают устойчивость за счет забитых в грунт свай

ВИДЫ МСП

В зависимости от того, на какой глубине ведутся разработки нефти и газа, все стационарные платформы делятся на несколько видов:

глубоководные: основание таких установок соприкасается с дном акватории, а в качестве опор используются колонны

мелководные платформы: они имеют такое же строение, как и глубоководные системы



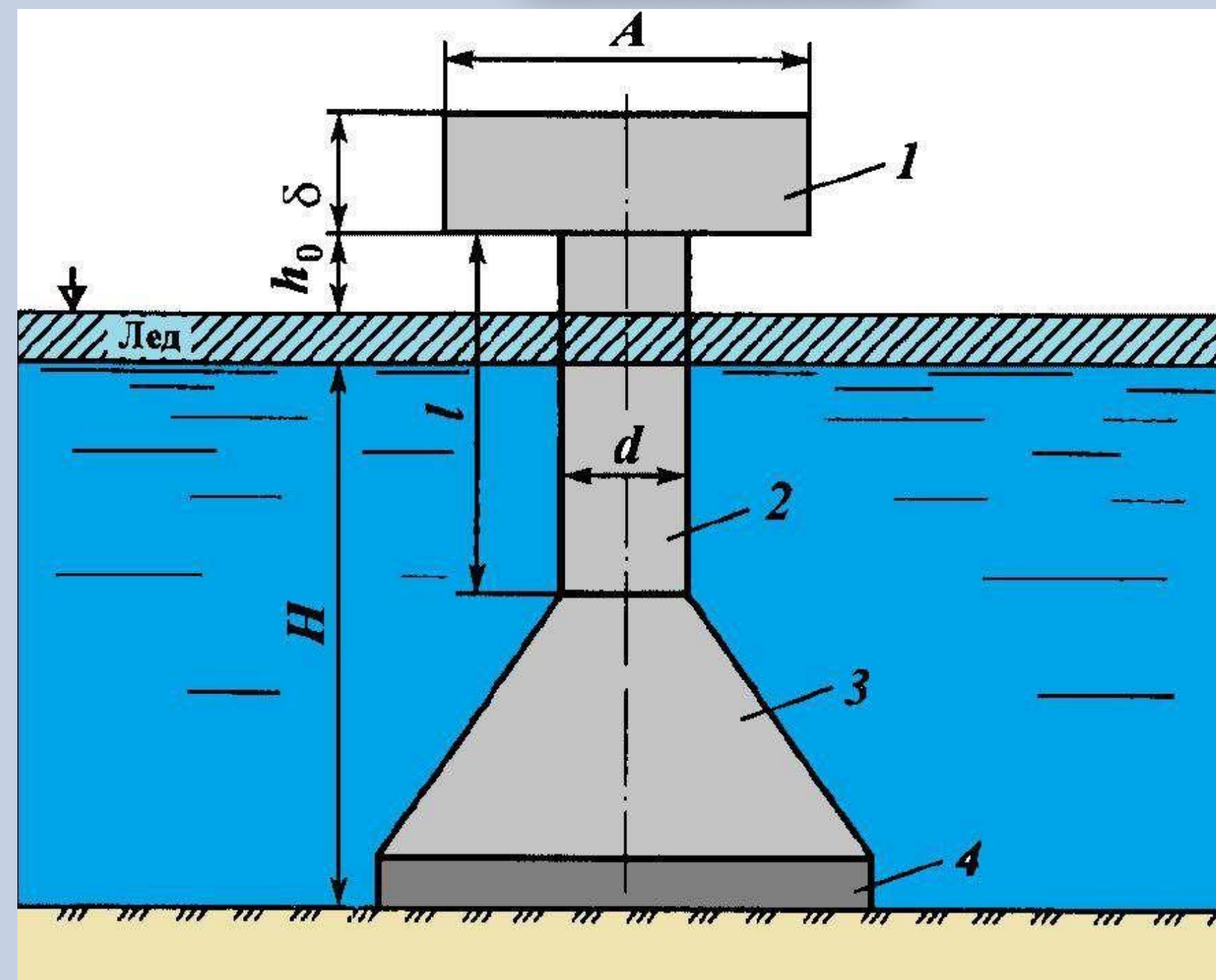
ВИДЫ МСП

Монопод

Конструкционный остров

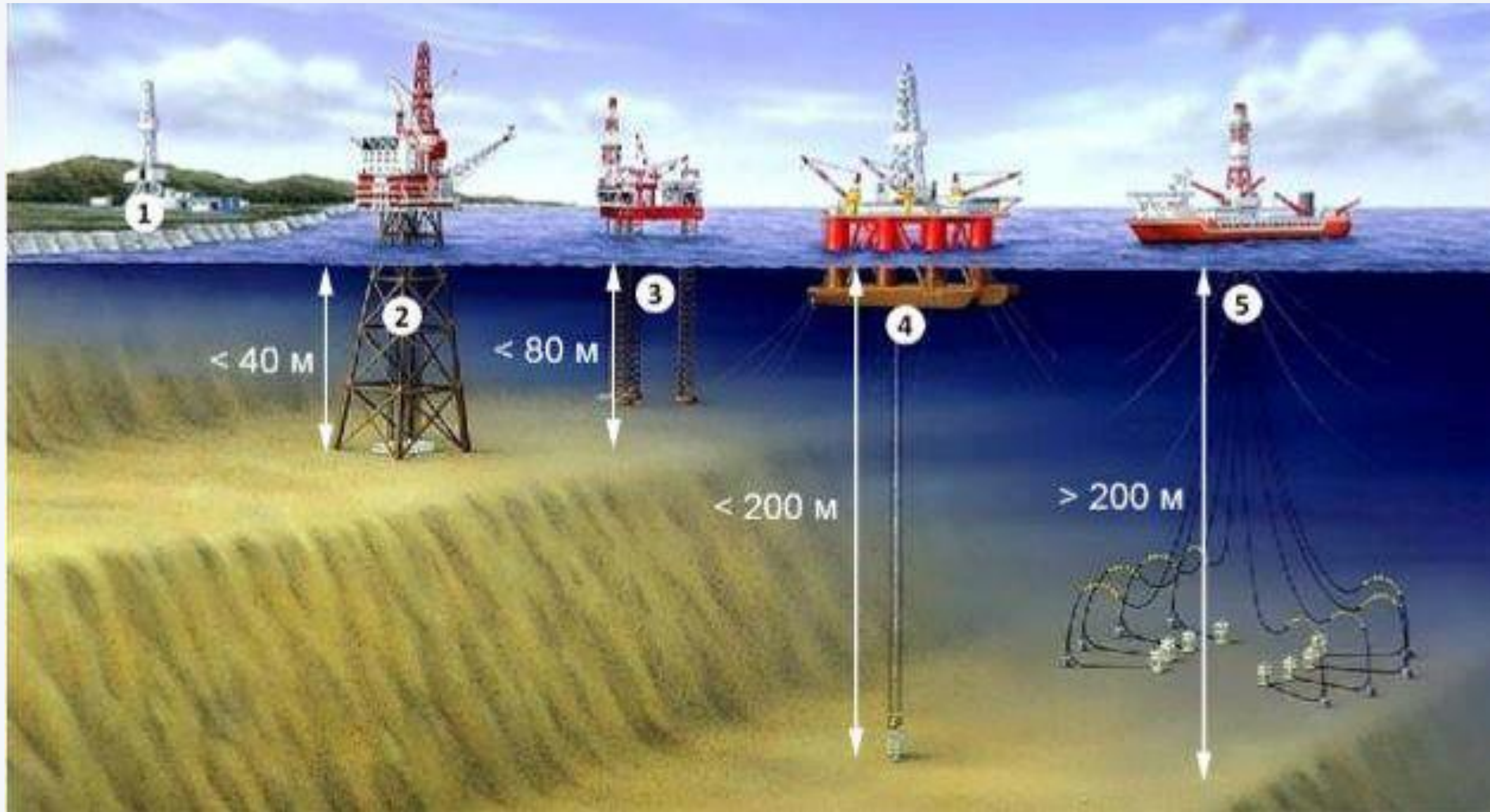


такая платформа стоит на металлическом основании



мелководная платформа на одной опоре, выполняется в виде башенного типа и имеет вертикальные или наклонные стенки.

СИСТЕМЫ ДОБЫЧИ В МОРЕ



Применение разных систем добычи в море: 1 — наклонные скважины; 2 — стационарные платформы; 3 — плавучие платформы с опорами; 4 — полупогружные платформы; 5 — буровые суда

ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ПЛАТФОРМЫ

Конструкция верхних строений платформ (ВСП) непосредственно зависит от методов исполнения (компоновки) технологического и бурового оборудования. На данный момент выделяются четыре основных способа монтажа ВСП:

Агрегатный

метод заключается в индивидуальном монтаже каждого отдельно взятого агрегата (сборочно-монтажной единицы, состоящей из унифицированного и стандартного оборудования и выполняющей самостоятельную функцию на ВСП). После монтажа всех агрегатов на фундаментах производится их кинематическая увязка в соответствии с монтажной схемой.

Блочно-модульный

Блочно-модульный метод заключается в сооружении ВСП из крупных блок-модулей, включающих в себя основное технологическое оборудование, расположенное и кинематически увязанное на мощных металлических основаниях. При данном методе блок-модули устанавливаются либо на заводе-изготовителе, либо на точке в море.

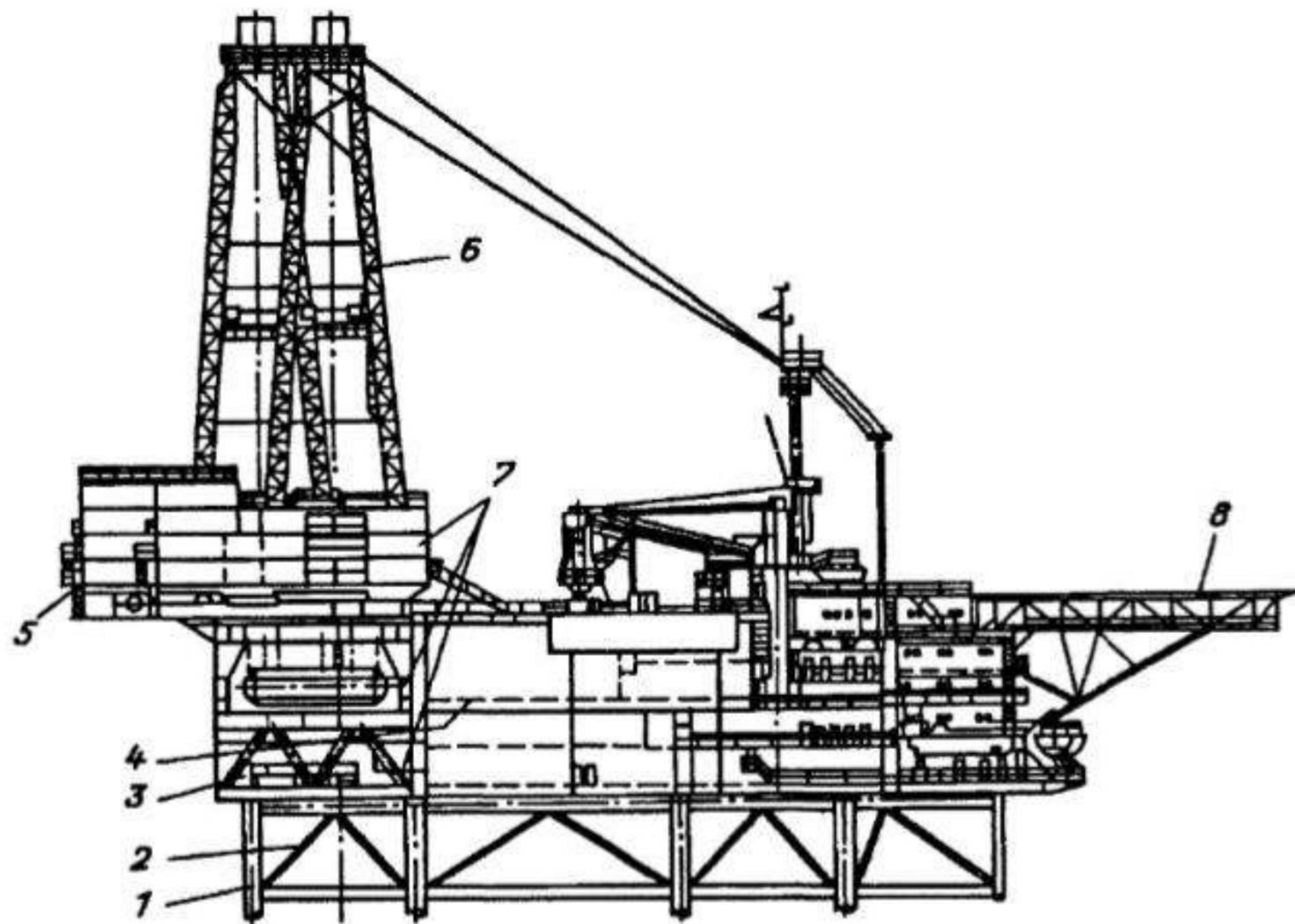
Интегральный

При данном методе опорная часть изготавливается отдельно и только после этого на нее устанавливается верхнее строение. Монтаж верхнего строения полностью производится на заводе-изготовителе.

Комбинированный

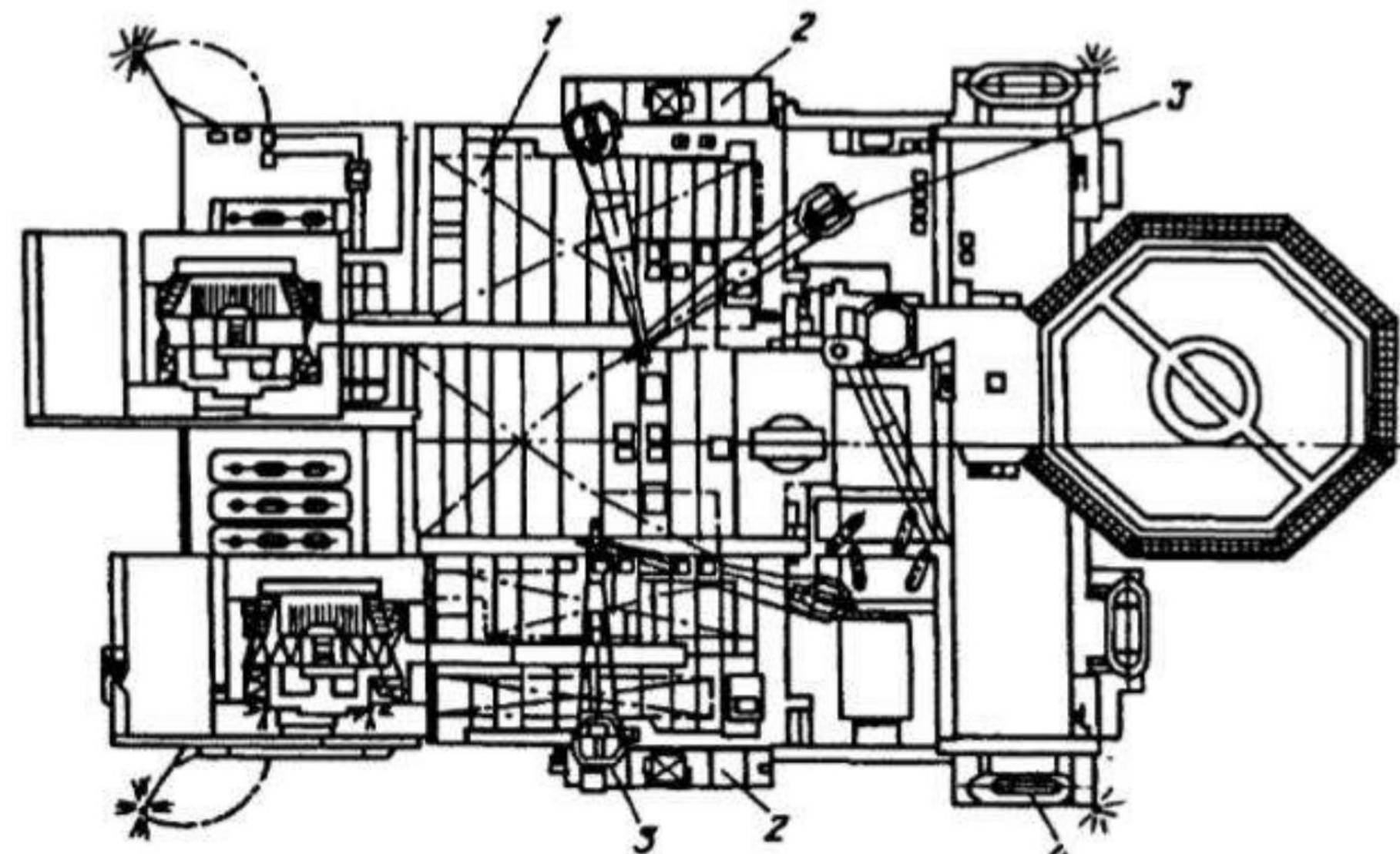
Суть данного метода заключается в использовании сочетания всех перечисленных выше методов монтажа (агрегатный, блочно-модульный и интегральный).

ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ПЛАТФОРМЫ



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.



Верхнее строение платформы, вид сверху:

- 1 - верхняя палуба с блок-модулями бурового комплекса;
- 2 - причальные площадки, 3 - подъемный кран, 4 - спасательные шлюпки.



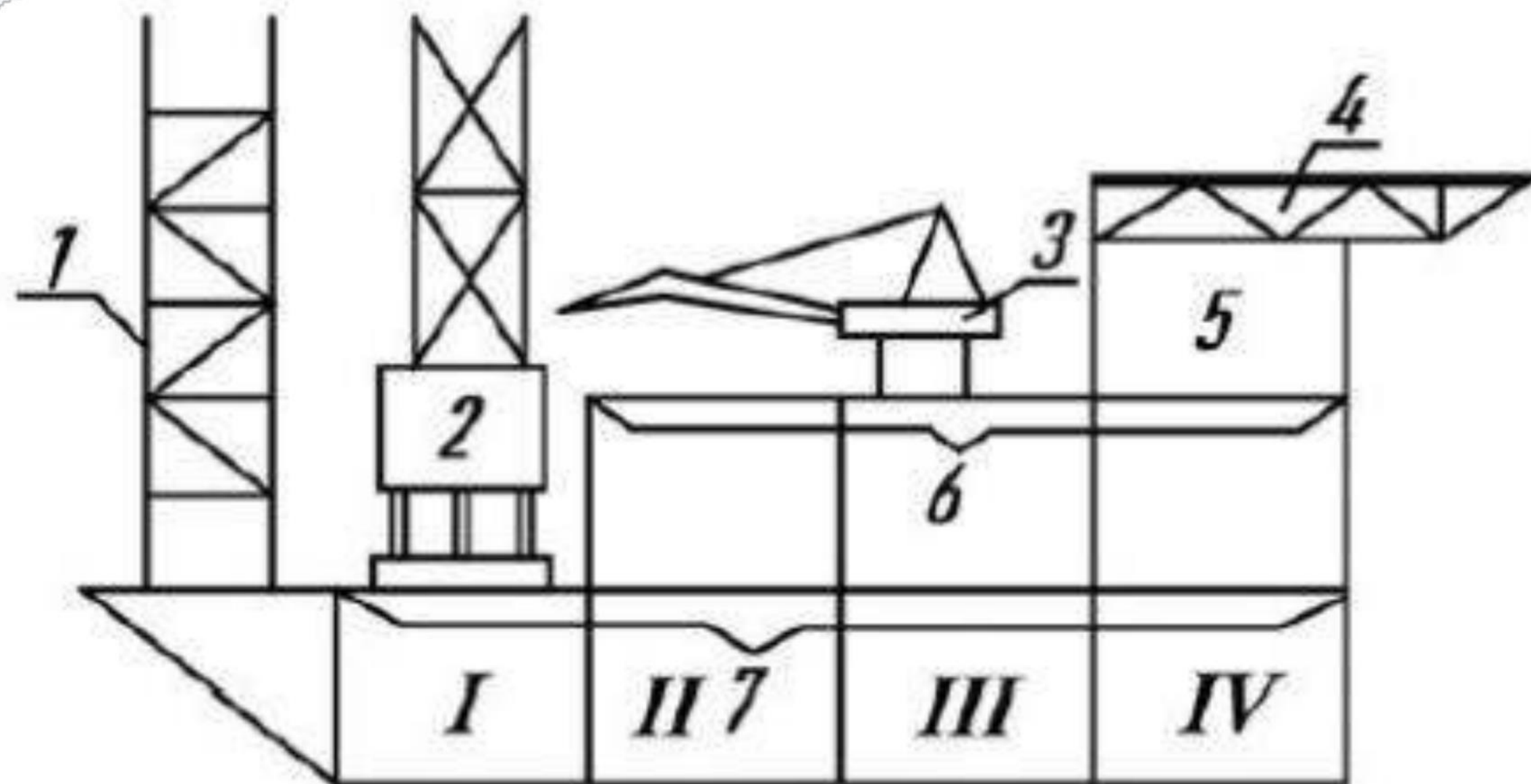
ОБОРУДОВАНИЕ НА МОРСКОЙ ПЛАТФОРМЕ

На платформах, где осуществляется одновременно бурение и добыча нефти и газа (так называемые кустовые или добычные платформы), предусматриваются следующие системы и средства:

- средства для бурения скважин; (причем в случае большого числа скважин установлены 2 буровых вышки)
- оборудование на устьях эксплуатационных скважин и манифольды
- оборудование на устьях инъекционных скважин и манифольды
- разделение (трехфазная сепарация) добываемой продукции на нефть, пластовую воду и газ
- оборудование для нагнетания воды и (или) газа в пласт
- системы подачи нефти и газа с платформы и сжигания газа на факеле
- электростанция
- системы защиты от пожаров
- системы безопасности и спасения
- системы связи
- средства транспортировки персонала;
- жилой комплекс.

РАСПОЛОЖЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ

Типовое многоярусное верхнее строение морской стационарной платформы (ВСП) состоит из блок-модулей и предназначено для одновременного бурения двумя установками и эксплуатации куста до **24 скважин** (добывающих и нагнетательных) глубиной **до 6500 м**



- 1 – факельная установка;
- 2 – подвышенный портал;
- 3 – кран;
- 4 – вертолетная площадка;
- 5 – жилой блок;
- 6 – буровые блок-модули;
- 7 – эксплуатационные блок-модули:
 - I – устьевого оборудования,
 - II – манифольда,
 - III – технологический,
 - IV – энергетический (резервный)



РАСЧЕТ ВЕСА УСТАНОВКИ



вес вертолётной площадки ~ **12** (т)

1 вагончик сборного-разборного жилья ~ **4.5** (т) (7-8 для проживания + 2 под столовую, 1 отсек для спас.лодок)

жилой и спасательный комплекс итого: ~ **53** (т)

вес сборной высокоэффективной газопоршневой электростанции ~ **20** (т)

вес спутниковой тарелки (антенны) ~ 7 кг (по периметру 5 тарелок) ~ **0,035** (т)

компьютеры, принтеры со сканером (1~8кг,~12кг) кол-во- 10/10 ~ **0,2** (т)

вес всех бурильных колонн ~ **77** (т)

вес ротора ~ **0,5** (т)

вес бур.лебедки ~ **30** (т)



РАСЧЕТ ВЕСА УСТАНОВКИ



вес компрессорной станции ~ **2,1** (т)

вес циркуляционной системы ~ **6-10** (т)

вес гидродинамического тормоза ~ **4** (т)

вес силовых агрегатов (Двигатель ЗиЛ-130 (431410) с КП и стояночным тормозом) ~ **0,6** (т)

вес вертлюга ~ **1** (т)

вес бурового насоса ~ **26** (т)

вес отсеков для хранения бур.раствора и нефти ~ **10_000** (при плотности раствора = 1.1, плотности нефти = 0.85)

вес буровой вышки при учёте (тип: мачтовая, глубина бурения 4.000 - 6.000 м - высота 53 м, материала) ~ **33_000** (т)



РАСЧЕТ ВЕСА УСТАНОВКИ



вес противопожарной системы с учётом корпуса, каркасов, труб, огнетушителей, проводки ~ **3,4** (т)

вес кронблока ~ **3.5** (т)

вес талевого блока ~ **1** (т)

вес наводной части неф.платформы ~ **22_000** (т)

вес якорной системы ~ **18_000** (т)

ИТОГ: 83 176 (Т)

РАСЧЕТ ПЛАВУЧЕГО ПОНТОНА

$V = m/\rho$ - Формула для нахождения объема

$$V = \frac{83_176_000}{1025} = \mathbf{81_147,31} \text{ (м)}^3$$

$F_{п} = mg$ - Сила тяжести платформы

$$F_{п} = 83_176_000 * 9,8 = \mathbf{815_124_800}$$

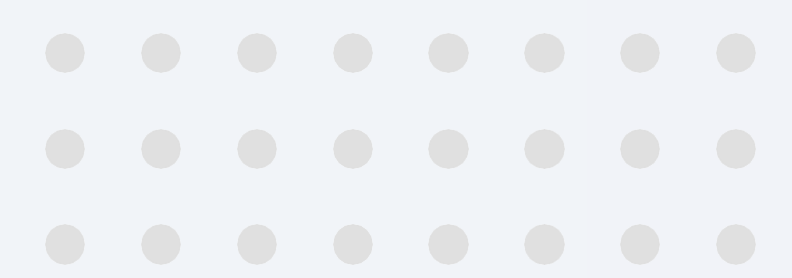
По закону Архимеда найдем:

$$F_{в} = \rho V g$$

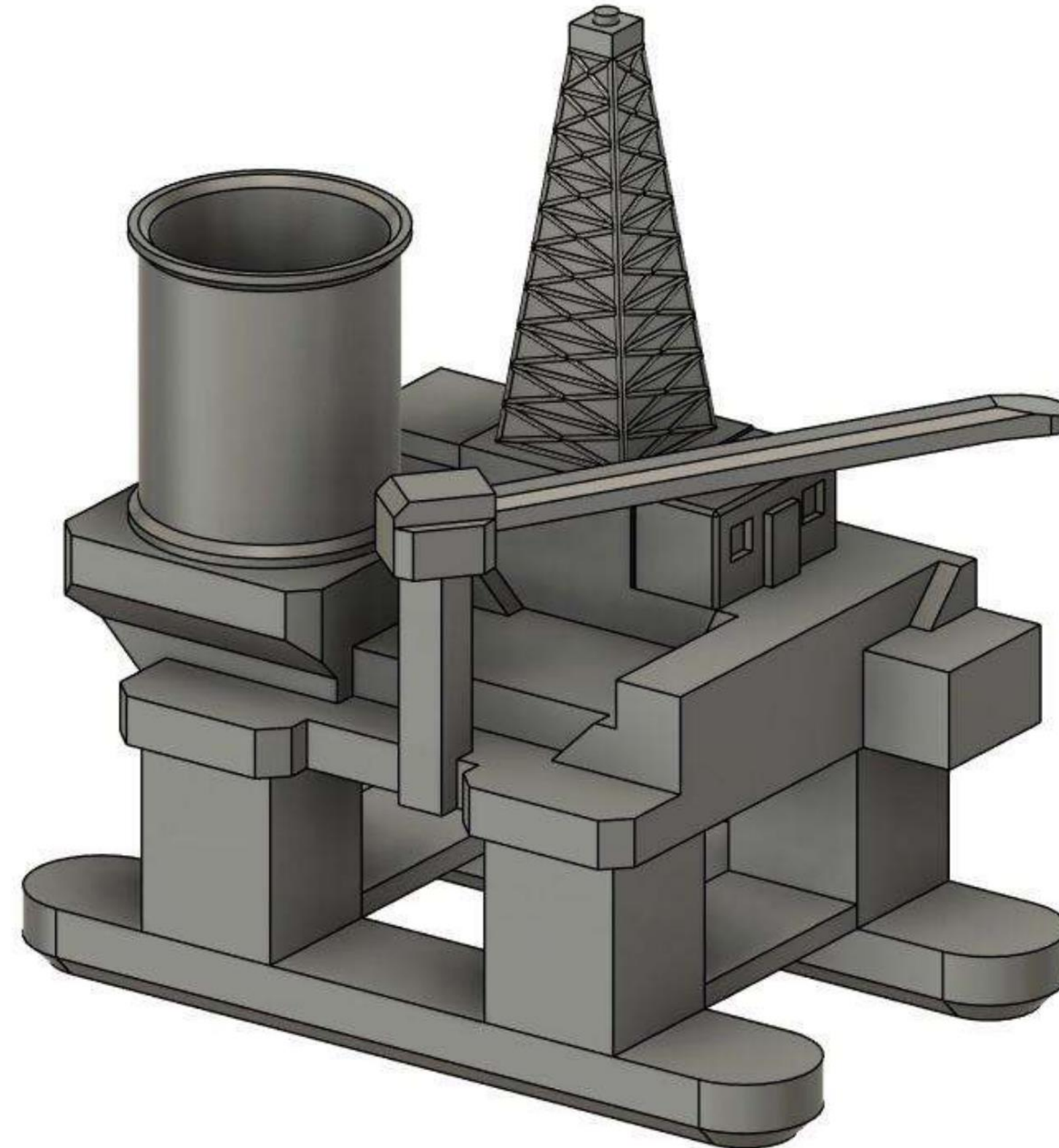
$$F_{в} = 1025 * 9,8 * 83_176 = \mathbf{835_502_920}$$

т.к. $F_{в} > F_{п} \Rightarrow$ платформа будет держаться на воде

$$V = \frac{81_147,31}{2} = \mathbf{40_573,65} \text{ (м)}^3 - \text{Объем воды для 1 поплавка.}$$



ЗД ЭСКИЗ



ИТОГИ ПРОДЕЛАННОЙ РАБОТЫ

1

Разработали 3д деталь морской платформы

2

Рабочий процесс проходил слаженно, все вкладывали в проект свои знания и умения, за счет этого мы смогли прийти к нужному нам результату. Из минусов подмечу только малое количество общих встреч, связь и работа проходила в основном дистанционно

3

Полупогружные буровые установки являются наиболее распространённым типом морских плавучих буровых установок. Они обладают способностью работать в глубоководных условиях и могут перемещаться с места на место самостоятельно. Эти установки играют ключевую роль в современной нефтегазодобыче на шельфе

4

Как руководитель я приобрел такие навыки как :

1. Грамотное распределение задач
2. Навык защиты и презентации проекта
3. Централизованное управление процессом работы моей команды
4. Умение находить сильные стороны и подход к отдельным участникам проекта
а команда приобрела навык коммуникации и слаженной работы в коллективе, работе по плану и своевременному выполнению поставленных задач.

5

Фактический результат 3д модели оправдал ожидаемый.

ВКЛАД В ПРОЕКТ

