

Добыча полезных ископаемых скважинным способом

Скважиной называется круглая горная выработка в земной коре, диаметр которой намного меньше ее длины. Обычно скважинный способ добычи ассоциируется с добычей нефти и газа. Нефть, газ, а также вода, скапливается в земной коре, в основном, в поровых пространствах (пустотах) осадочных пород, которые залегают на глубинах от нескольких десятков метров до нескольких десятков километров.

Добыча нефти.

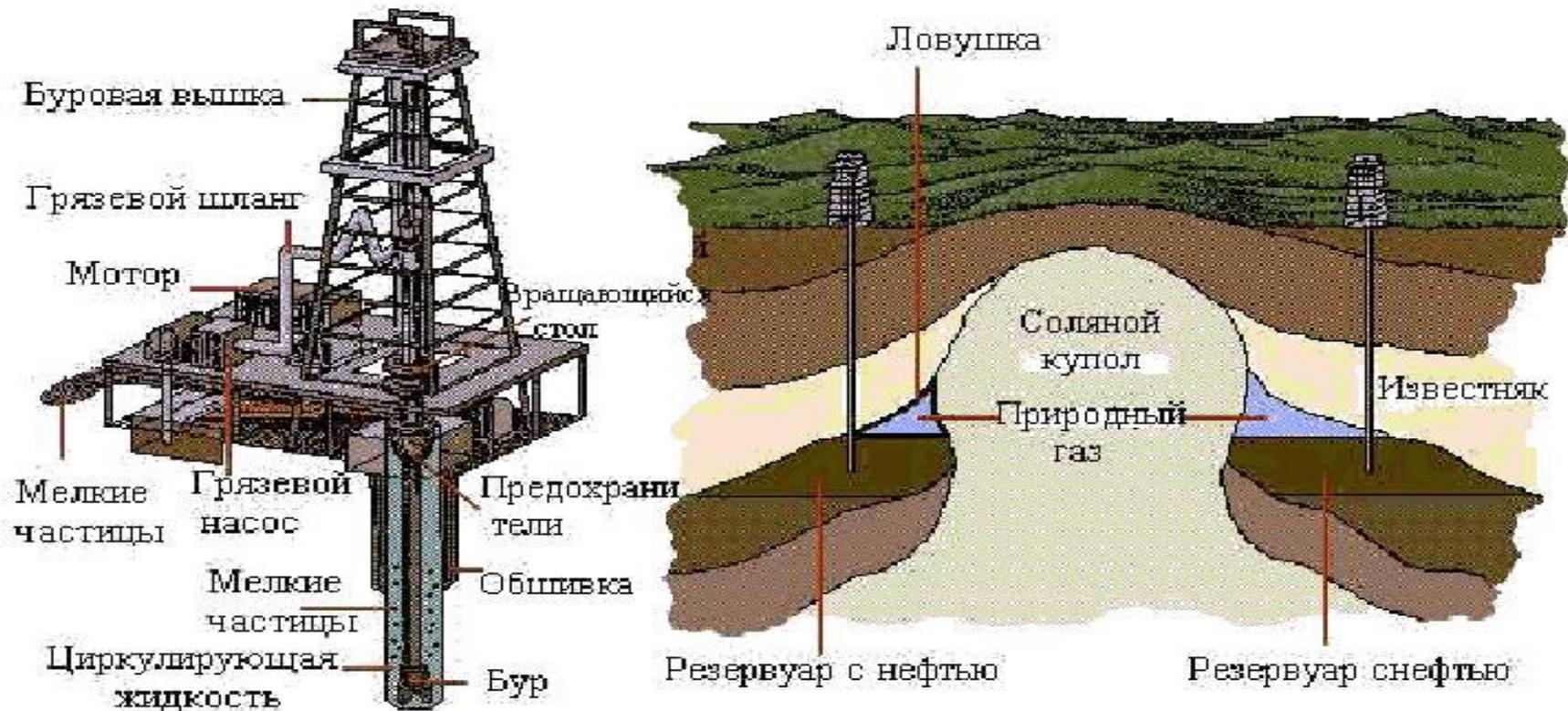
Нефтедобыча – отрасль экономики, занимающаяся добычей природного полезного ископаемого – нефти. Нефтедобыча – сложный производственный процесс, включающий геологоразведку, бурение скважин, добычу нефти, очистку добытой нефти от воды, серы, парафина, транспортировку добытой нефти.

Традиционные способы добычи нефти:

- фонтанный,
- газлифтный

механизированный

Добыча нефти.



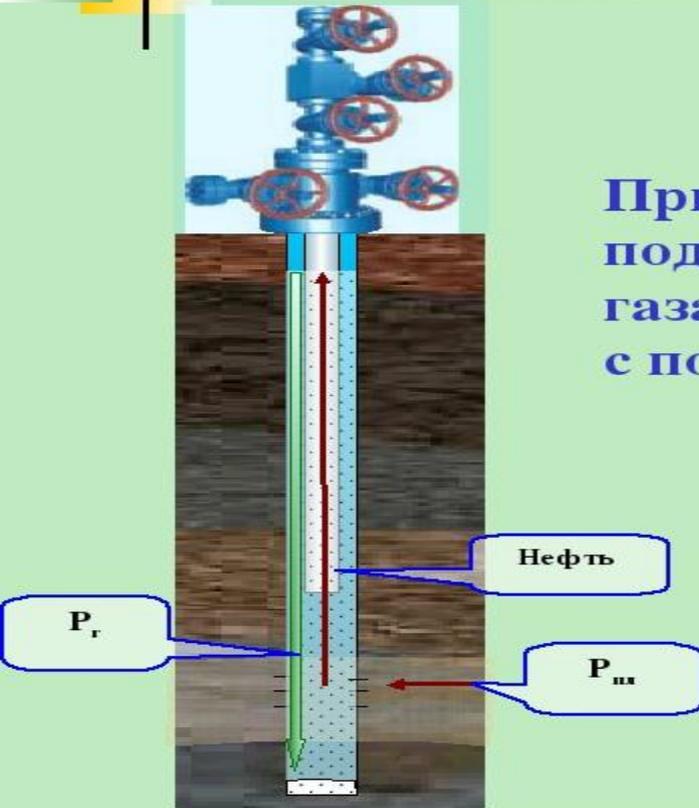
Строение буровой скважины и пример газовой-нефтяной ловушки в земной коре.

Фонтанный – самый простой и самый дешевый способ эксплуатации. Фонтанная добыча нефти - это способ эксплуатации скважин, при котором подъем нефти на поверхность осуществляется за счет пластовой энергии. Различают естественное и искусственное фонтанирование. Естественное фонтанирование происходит за счет природного давления, возникающего в пласте, а искусственное за счет искусственного поддержания пластового давления путем закачки в пласт жидких и газообразных агентов. Скважина, эксплуатирующая таким способом, называется фонтанной и оборудуется лифтовой колонной и специальным оборудованием. Однако не все скважины могут длительное время фонтанировать. В этом случае их переводят на другие способы добычи нефти.

Газлифтный (эрлифт, компрессорный) способ заключается в закачке в скважины газа (воздуха или природного газа) в сжатом виде, который смешивается с нефтью. В результате плотность нефти снижается и давление в конце (забое) скважины меняется, происходит движение нефти к земной поверхности. В 40-х и 50-х годах XX века в России в почти половине нефтяных скважин использовался именно этот способ. При эксплуатации скважин таким способом сжатый газ подается в пласт по специальному каналу. Различают компрессорный и бескомпрессорный типы газлифта.

При компрессорном газлифте для сжатия попутного газа применяются компрессоры, а при бескомпрессорном используется находящийся под давлением газ из расположенного рядом газового месторождения или из газового пласта. Из-за того, что последний способ требует больше капиталовложений при обустройстве скважин, чем при механизированном способе, он сегодня почти не используется.

Газлифтный способ эксплуатации скважин



При котором нефть на дневную поверхность поднимается с помощью энергии сжатого газа, вводимого в скважину с поверхности

Газлифтная эксплуатация скважин

Газлифтная скважина - это по существу та же фонтанная скважина, в которой недостающий для необходимого разгазирования жидкости газ подводится с поверхности по специальному каналу. По колонне труб 1 газ с поверхности подается к башмаку 2, где смешивается с жидкостью, образуя ГЖС, которая поднимается на поверхность по подъемным трубам 3. Закачиваемый газ добавляется к газу, выделяющемуся из пластовой жидкости. В результате смешения газа с жидкостью образуется ГЖС такой плотности, при которой имеющегося давления на забое скважины достаточно для подъема жидкости на поверхность

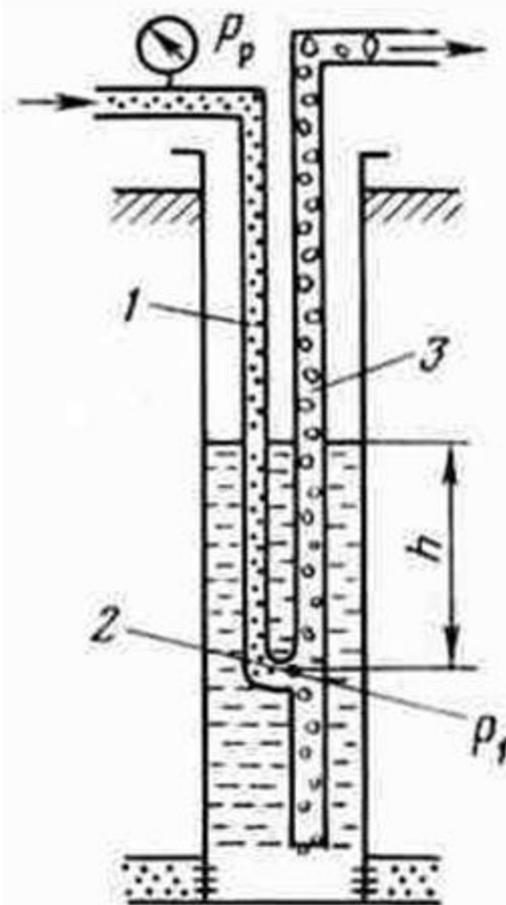


Рис. 9.1 Принципиальная схема газлифта

При механизированном (насосном) способе используются насосы разного вида – штанговые глубинные насосы, погружные электроцентробежные насосы и др. За рубежом довольно широкое распространение получили гидropоршневые насосные агрегаты.

Штанговый насос был изобретен в Китае около 400 лет до н.э. Он состоит из наземной части с электромотором, штанги и насосного агрегата. Жидкость доставляется на поверхность насосным агрегатом с помощью клапана, который открывается при движении штанги вниз и жидкость заполняет насос, а при движении вверх клапан закрывается и жидкость поднимается на поверхность. Этот же принцип используется в известных всем водяных колонках-качалках, установленных в деревнях.

Добыча нефти штанговыми глубинными насосами – это дешевый, надежный и простой при сборке и эксплуатации способ добычи нефти, но имеются недостатки: не может эксплуатироваться в искривленных скважинах. В кривых и наклонных стволах используются другие виды насосов, например, погружные диафрагменные электронасосы.

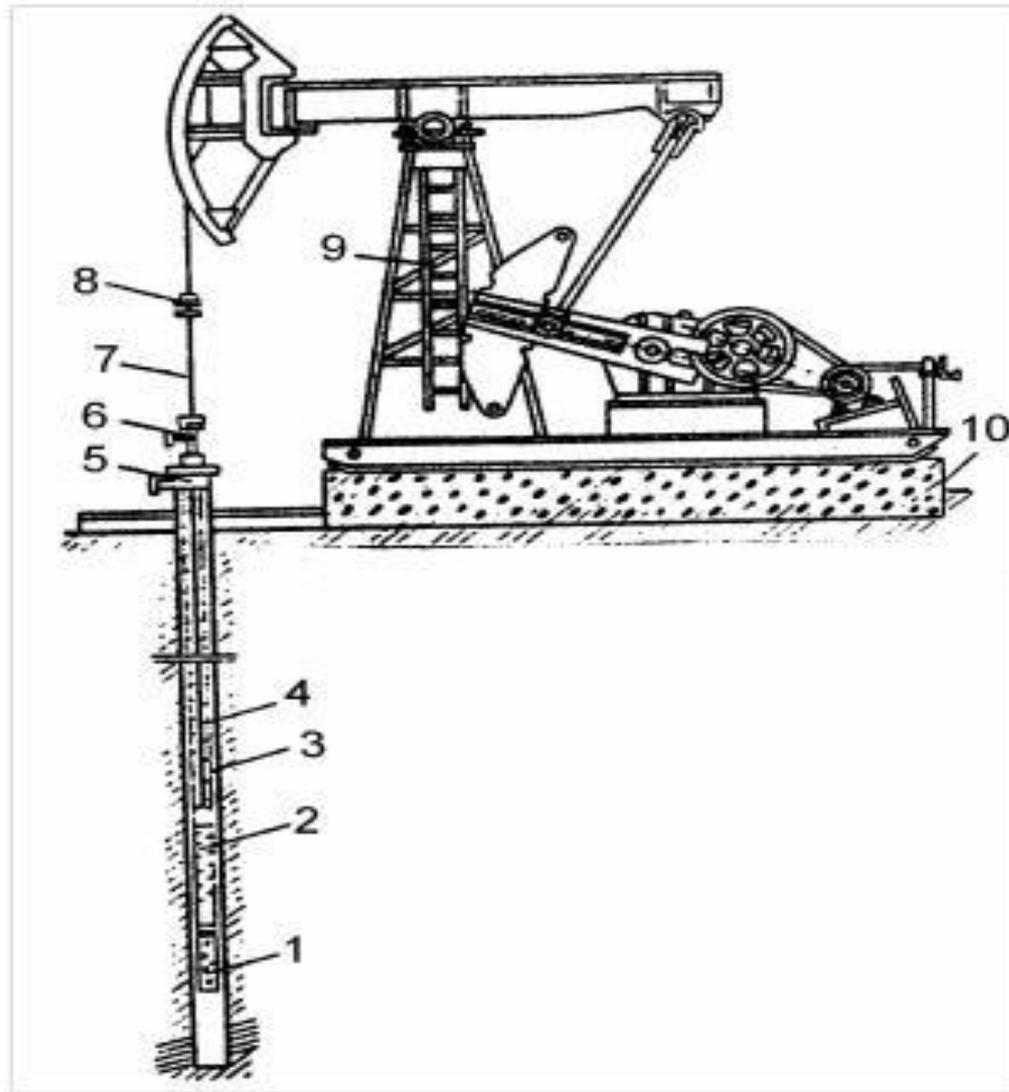


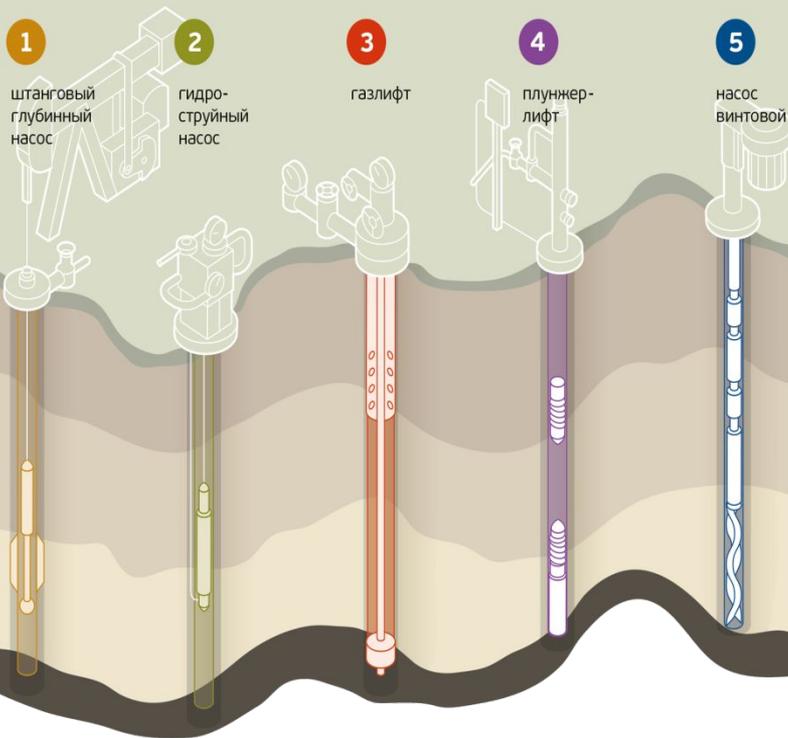
Схема добычи нефти с помощью штангового глубинного насоса:

1 – фильтр, 2 – скважинный насос, 3 – насосно-компрессорная труба, 4 – насосная штанга, 5 – тройник, 6 – сальник-уплотнитель, 7 – сальниковый шток, 8 – планшайба для подвески насосно-компрессорной трубы, 9 – станок качалка, 10 – фундамент. /<http://rengm.ru/rengm/sposoby-dobychi-nefti.html/>

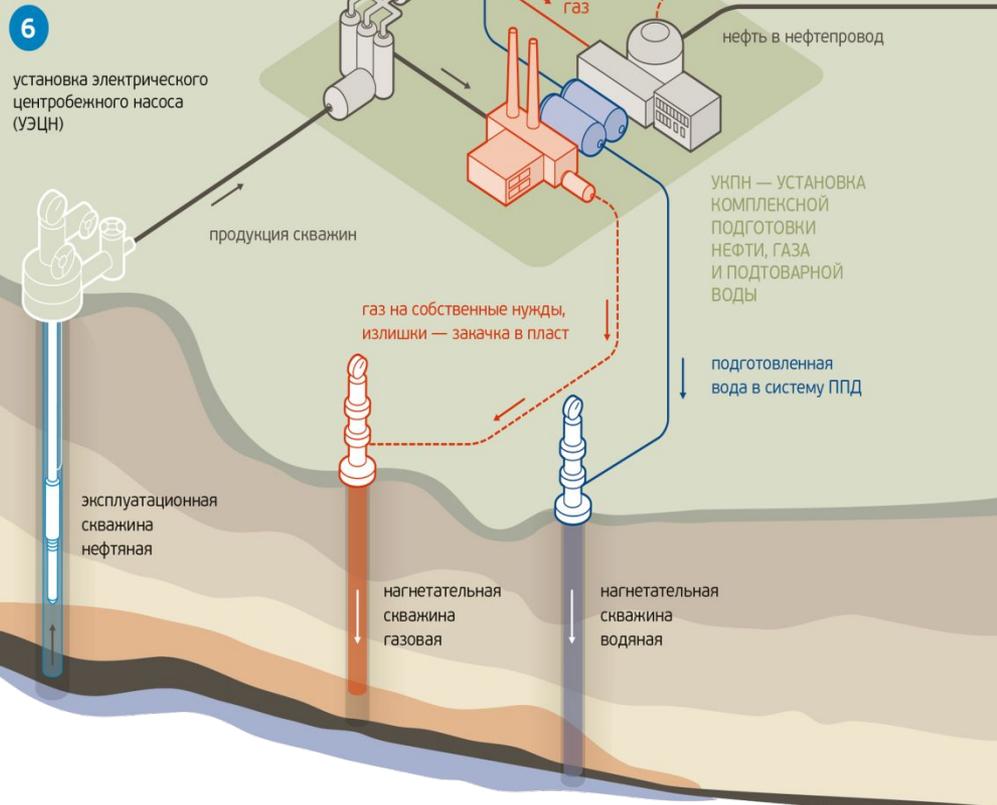


Добыча нефти с помощью штангового глубинного насоса (станок-качалка)

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ПОДЪЕМА ЖИДКОСТИ ИЗ СКВАЖИНЫ (МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ДОБЫЧИ НЕФТИ)



ОБЩАЯ СХЕМА ОБУСТРОЙСТВА МЕСТОРОЖДЕНИЯ



Виды механизированного способа добычи нефти и общая схема разработки нефтяного месторождения /

Подводная (морская) добыча нефти

С открытием на морском дне нефтяных месторождений стала развиваться подводная добыча нефти. Основная добыча нефти в Мировом океане происходит при помощи специальных сооружений, которые называются нефтяными платформами. Сегодня морская добыча сосредоточена на шельфах Мирового океана, ограниченного как известно 200 метровой изобатой. То есть, в основном, нефть добывают с глубин менее 200 метров.

Первой нефтяной платформой, которая была использована в прибрежных морских водах, была платформа, запущенная в 1938-ом году вблизи побережья штата Луизиана (Соединенные Штаты Америки).

Первая в мире именно морская добывающая платформа называлась «Нефтяные Камни». Её ввели в эксплуатацию в 1949-ом году на азербайджанском шельфе Каспийского моря.



Подводная добыча нефти в Каспийском море (месторождение им. Юрия Корчагина)

Самой большой нефтяной платформой в мире считается размещенная в Северном море норвежская платформа под названием «Тролл-А». Её высота составляет 472 метра, а общая масса – 656 тысяч тонн.



Самая большая в мире морская буровая платформа
Troll

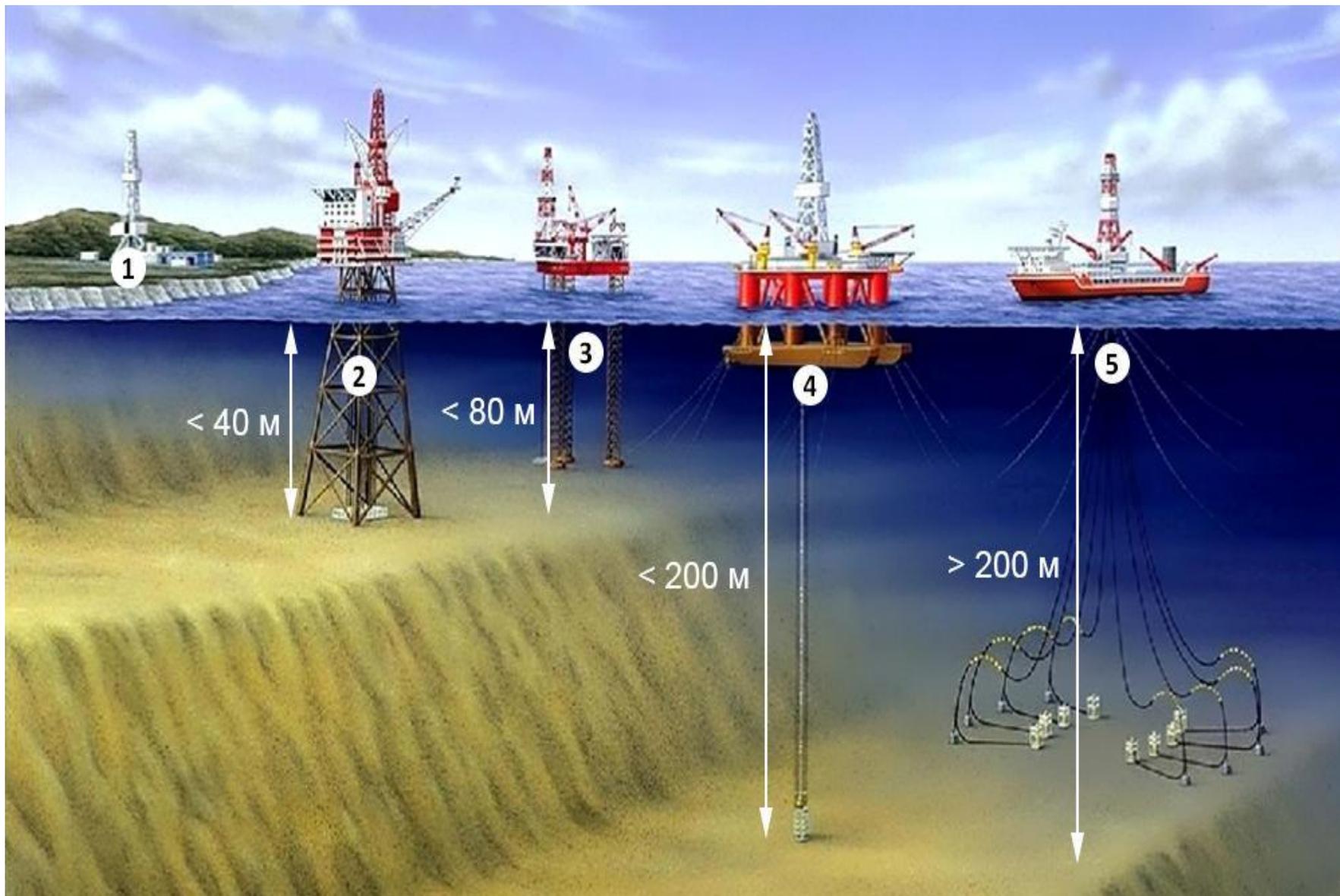
Нефтедобывающие морские платформы, в основном, бывают следующих типов:

- стационарная;
- свободно закреплённая (плавучая);
- полупогружного (подтипы разведочный, буровой и добывающий).

Существуют еще тип с растянутыми опорами и тип плавучие нефтехранилища. Разные типы платформ могут встречаться как в чистом, так и в комбинированном видах.



Типы морских платформ



Способы добычи нефти с морского (океанического) дна:

1 — наклонные скважины; 2 — стационарные платформы; 3 — плавучие платформы с опорами; 4 — полупогружные платформы; 5 — буровые суда /pro-arktisk.ru/.

При глубинах порядка 80 метров применяются плавучие платформы с опорами. На более глубоких участках (до 200 метров), где закрепление платформы проблематично, применяют полупогружные буровые установки. Удержание таких комплексов на месте осуществляется при помощи системы позиционирования, состоящей из подводных двигательных систем и якорей. Если речь идёт о сверхбольших глубинах, то в этом случае задействуются буровые суда. При добычи нефть выводится на поверхность по гибким трубопроводам.



Буровое судно Maersk Valiant

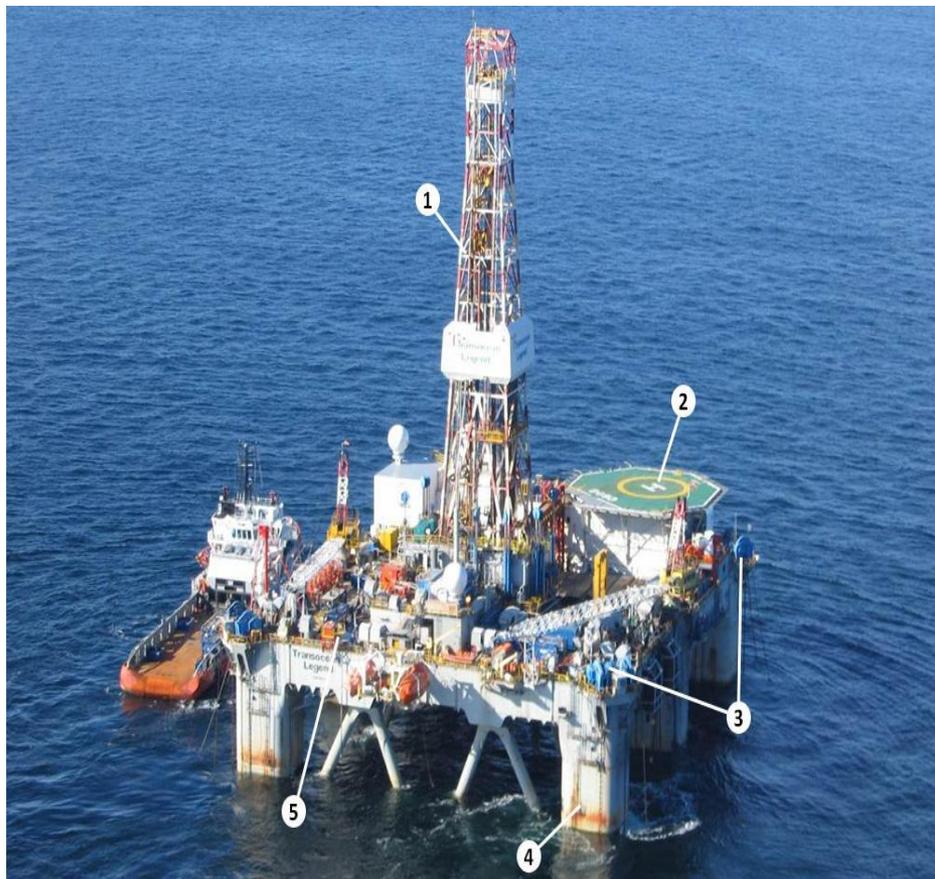


Плавучая буровая установка с выдвжными опорами «Арктическая»
[/pro-arktiki.ru/](http://pro-arktiki.ru/)



Плавучая полупогружная буровая установка «Полярная звезда»
[/pro-arktiki.ru/](http://pro-arktiki.ru/)

Конструктивно нефтяная платформа состоит из четырёх элементов — корпуса, системы якорей, палубы и буровой вышки. Корпус — это понтон треугольной или четырёхугольной формы, установленный на шести колоннах. Сооружение удерживается на плаву за счёт того, что понтон наполняется воздухом. На палубе размещаются бурильные трубы, подъёмные краны и вертолётная площадка. Непосредственно вышка опускает бур к морскому дну и поднимает его по мере необходимости.



- 1 — буровая вышка;*
- 2 — вертолётная площадка;*
- 3 — якорная система;*
- 4 — корпус;*
- 5 — палуба /pro-arktik.ru/*

Стабилизацию современных нефтяных платформ в заданном месте в настоящее время обеспечивают не только сваи и якоря, но и применение передовых технологий позиционирования. Платформа может оставаться заякоренной в одной и той же точке в течение нескольких лет, и все это время она должна выдерживать переменчивые морские погодные условия.

Работу бура, выполняющего разрушение донных пород, контролируют специальные подводные роботы. Бур собирается из отдельных стальных трубных секций, длина каждой из которых – 28 метров. Современные буры обладают широким спектром своих возможностей. Например, бур, используемый на платформе EVA-4000, может состоять из трёхсот трубных секций, что позволяет проводить бурение на глубину до 9,5 километров.

Однако, со временем размеры морских плавучих сооружений стали увеличиваться, что вызывало необходимость пересмотреть особенности их конструкций. В связи с этим, разработчиками американской компании Kerr-McGee был создан проект плавучего объекта, имеющего форму навигационной вехи. Сама конструкция является цилиндром, нижняя часть которого заполнена балластом.

Днище этого цилиндра ко дню крепится с помощью специальных донных анкеров. Такое техническое решение дало возможность строительства достаточно надёжных платформ воистину гигантских размеров, которые используются для добычи нефтяного и газового сырья на

Когда появилась необходимость разработки месторождений, расположенных в северных широтах, потребовались ледостойкие платформы. Это привело к тому, что инженерами были разработаны проекты сооружения кессонных оснований, фактически представляющих собой искусственные острова. Сам такой кессон заполняют балластом, в качестве которого, как правило, выступает песок. Ко дну моря такое основание прижимается под действием своего собственного веса, на который действуют силы гравитации.

Главная особенность морской буровой – это, в первую очередь, автономность её работы.

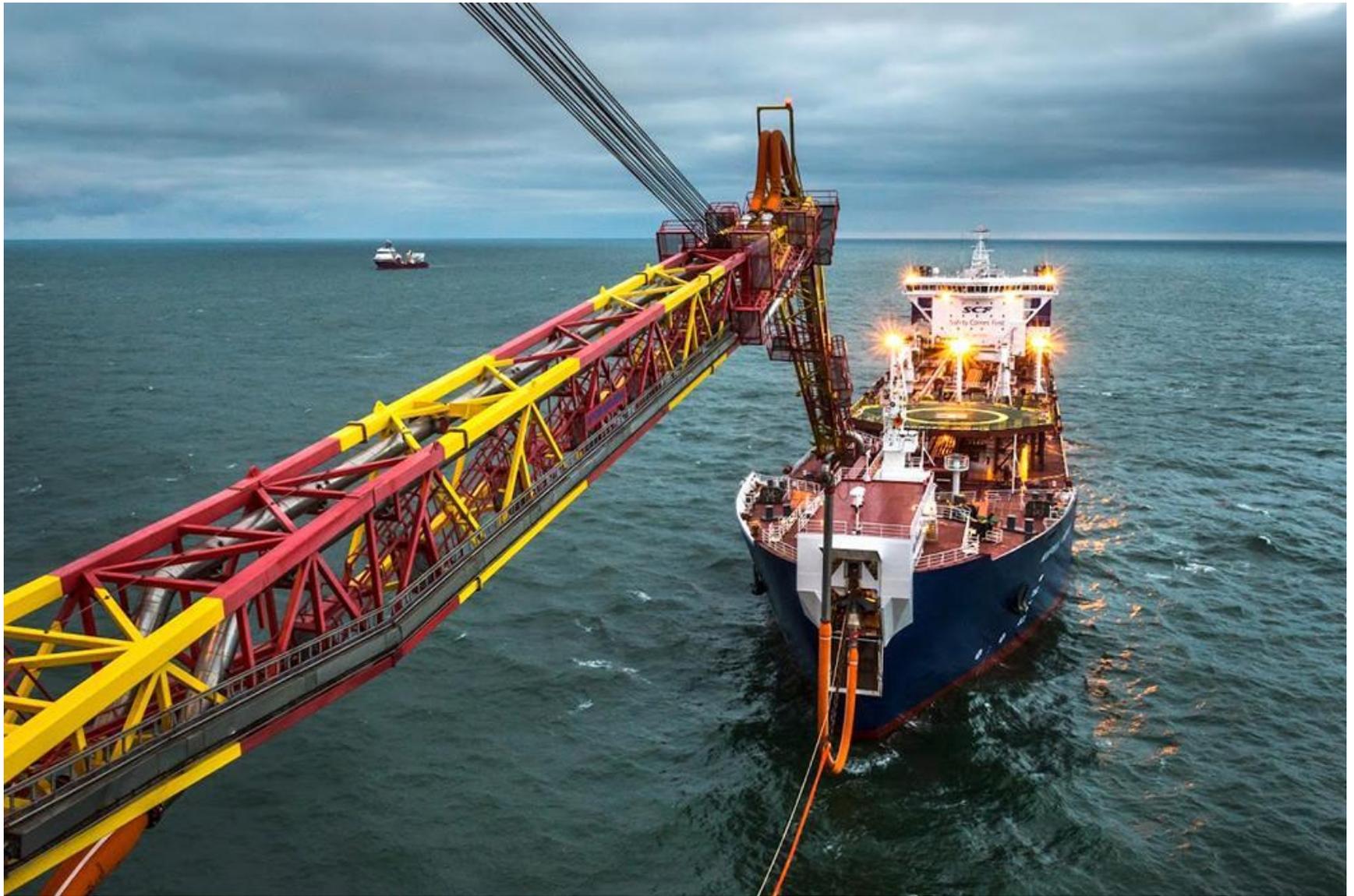
Чтобы достичь такой автономности, морские буровые установки оборудуют очень мощными электрическими генераторами, а также опреснителями морской воды. Запасы на удаленных от берега платформах возобновляются с помощью обслуживающих судов.

Также применение морского транспорта необходимо для доставки всей конструкции к месту добычи, в случае проведения спасательных и противопожарных мероприятий.



Стационарная платформа «Приразломная» с кессонным основанием /pro-arktisk.ru/

Транспортировка добытой с морского дна нефти осуществляется посредством донных трубопроводов, а также с помощью танкерного флота или через плавающие нефтехранилища.



Отгрузка нефти с морской платформы в

Экологические проблемы при морской добычи нефти

Самый страшный разлив нефти за всю историю ее добычи в море произошел во время войны в Персидском заливе в 1991 году. Тогда в довольно ограниченной акватории было разлито более миллиона тонн нефти, а около 100 миллионов тонн было сожжено. Была организована даже международная экспедиция, чтобы разобраться в том, что же осталось живого в этом районе... Но всего через три-четыре месяца после того, как это случилось, никаких эффектов, кроме фонового нефтяного загрязнения, которое было и до этих событий, обнаружено не было!

Океанская вода обладает способностью самоочищения. Однако, если разливы происходят около берега, людям приходится принимать срочные меры. После разлива мазута в Балтийском море в 1981 году в литовском курортном городе Паланга пришлось буквально снимать загрязненные пляжи с побережья, а потом засыпать его новым песком.

Существует много способов очистки прибрежных вод и береговых земель. Можно растворить мазут с помощью химических препаратов, можно оградить их боновыми заграждениями, а потом собрать с помощью специальных судов. Но самое лучшее – это, конечно, предотвратить нефтяные загрязнения, а не бороться с ними. Существуют специальные методы отмывки танкеров.

Почему снизилось загрязнение Мирового океана? Потому что раньше танкеры, когда сгружали топливо, для устойчивости набирали балластные воды и потом перед погрузкой сливали их снова в океан. Смоляные комки, которые мы видим иногда на пляжах, образуются в танках нефтеналивных судов и при промывке танков попадают в море. В одной из лабораторий Института океанологии имени П.П. Ширшова РАН разработан оригинальный, так называемый эмульсионный метод очистки танкера от остатков нефти. Он практически полностью исключает опасность попадания нефти из танкера в окружающую воду. Ну и кроме того, конструкция современных танкеров серьезно отличается от того, что было вчера. Сегодня суда для перевозки нефти строятся с двойным дном, чтобы в случае получения пробоины полностью исключить попадание нефти в море.

Однако нефтяные разливы являются результатом не только человеческой деятельности. В некоторых районах Мирового океана нефтяные пласты расположены настолько близко к поверхности океанского дна, что нефть, просачиваясь из них, загрязняет поверхность воды и толщу моря. Такие явления зафиксированы, в частности, у берегов США, Канады, Венесуэлы, Австралии в Персидском заливе. При контакте с морской средой нефть в течение первых часов прекращает свое существование как исходный субстрат, и начинаются процессы испарения, растворения, эмульгирования, окисления, биodeградации (поскольку в море живут микробы, которые используют нефть как пищевой субстрат), поэтому при самом крупном разливе, который происходит вне берега, уже через несколько десятков часов ничего нельзя будет обнаружить.

Есть еще один яркий пример: в 1960-е годы произошел разлив более миллиона тонн нефти у берегов Калифорнии неподалеку от знаменитого курортного города Санта-Барбара. Проведенный в течение последующих лет мониторинг показал, что ничего страшного для экологии региона в итоге не произошло. Через несколько лет экосистема полностью восстановилась, и ни одна популяция живого мира не пострадала! То же самое произошло и после катастрофического разлива нефти в Мексиканском заливе.

Усилия ученых и напуганной общественности не прошли даром. Теперь при проектировании морских буровых платформ первостепенное внимание уделяется экологии. Современные платформы работают по принципу так называемого «нулевого сброса», то есть за борт не поступает ничего, даже вода, все отходы вывозятся на сушу, а океан остается нетронутым.