

# Особенности морской добычи нефти и газа

Группа : Бср-15-(9)-2

Подготовил : Попеску Максим

Морская добыча нефти и газа, так же как извлечение других трудноизвлекаемых запасов углеводородного сырья (к примеру, разработка сланцевой нефти), по прогнозам многих специалистов с течением времени станет преобладать, а затем и вовсе вытеснит добычу этих энергоресурсов на месторождениях традиционного вида, поскольку такие залежи уже сейчас серьезно истощены, а в не таком уж и далеком будущем будут совсем исчерпаны.

# Особенности морской нефтедобычи

Постепенное истощение запасов углеводородов на традиционных месторождениях, расположенных на суше, с одной стороны, и наличие на морских и океанских шельфах огромных запасов этих энергоресурсов, с другой, привели к тому, что ведущие нефтедобывающие компании усилили работу по освоению морских промыслов. Первым и главным толчком к развитию этого сегмента нефтедобычи послужило введенное странами ОПЕК в период арабо-израильского конфликта нефтяное эмбарго, в 70-е годы прошлого столетия.

*Подавляющее большинство специалистов сходятся во мнении, что предполагаемые запасы углеводородного сырья, расположенные в осадочных породах морского и океанского дна, составляют 70 процентов от всех имеющихся на планете запасов этих полезных ископаемых, что в количественном выражении составляет несколько сотен миллиардов тонн. Из всего этого количества около 60-ти процентов залежей расположены на шельфовых участках.*



На данный момент из четырёхсот разведанных мировых нефтегазоносных бассейнов 50 процентов расположены не только на суше, но также захватывают шельфы близлежащих морей и океанов. В настоящее время активные разработки в мировом океане охватывают примерно 350-т морских нефтяных месторождений, разбросанных по всему земному шару. Все эти месторождения относятся к шельфовым, а большая часть добычи ведётся на глубинах, не превышающих 200 метров.

***Современное развитие добывающих технологий делает разработку морских нефтяных и газовых залежей весьма затратным и технически сложным делом. Кроме того, такая добыча сопряжена с высокими рисками, связанными с внешними неблагоприятными факторами.***

Эффективной и спокойной работе морских нефтяных платформ часто мешают высокая сейсмичность, наличие в северных широтах айсбергов и дрейфующих ледовых полей, сильные подводные течения, большие глубины, а также разного рода природные катаклизмы – смерчи, ураганы, подводные землетрясения и цунами.

***Помимо перечисленных неблагоприятных факторов, бурному росту объемов морской нефтедобычи препятствует большая капиталоемкость обустройства таких промыслов (дороговизна оборудования, сложность и высокая стоимость платформ и так далее). Кроме того, суммы эксплуатационных расходов постоянно растут по мере увеличения глубины добычи, при которой повышается твёрдость и толщина пробуриваемых пород.***

Также на эти затраты влияет удалённость промысла от берега и сложные донные рельефы на участках от берега до места добычи, по которым прокладываются трубопроводы. Много денег вкладывается в обеспечение безопасности работы платформы и предотвращение утечек в воды океана добываемого сырья.

Чтобы не быть голословными и для того, чтобы оценить размеры необходимых капитальных вложений, приведем некоторые цифры:

стоимость только самой буровой платформы, рассчитанной для эксплуатации на глубине до 45-ти метров, начинается от двух миллионов долларов США;

оборудование, которое может работать на глубинах до 320-ти метров, обойдется добывающей компании уже в 30 миллионов долларов;

средняя стоимость обустройства эксплуатационного основания для глубоководной нефтедобычи в акватории Мексиканского залива составляет 113 миллионов долларов США.

*Далее идут эксплуатационные расходы. Так, эксплуатация нефтяной передвижной платформы на глубине пятнадцати метров стоит шестнадцать тысяч долларов США в сутки. При повышении глубины до сорока метров эта сумма вырастает до 21-ой тысячи. Если используется платформа самоходного типа, то её эксплуатация на глубине от 30-ти до 180-ти метров обходится в 1,5 – 7 миллионов долларов (в зависимости от глубины).*

Такие высокие первоначальные и эксплуатационные расходы на разработку морских месторождений оправданы только в тех случаях, когда запасы таких месторождений отличаются большими, а лучше громадными объемами.

Также необходимо учитывать тот факт, что затратность нефтедобычи напрямую зависит от географического расположения таких месторождений.

*К примеру, средняя стоимость работ, связанных с разведкой месторождения в акватории Персидского залива, составляет около 4-х миллионов долларов, на шельфе Индонезии эта сумма составляет 5 миллионов, а в акватории Северного моря эти затраты возрастают до 11-ти миллионов долларов США.*

Кроме того, лицензии на разработку морских месторождений тоже стоят совсем недешево – почти в два раза дороже, чем лицензия на разработку сухопутного промысла.

# Нефтяные платформы. Разновидности и особенности устройства

*Основная добыча нефти из месторождений, расположенных в Мировом океане, производится при помощи специальных технологических сооружений, называемых нефтяными платформами.*

Это сложные и дорогостоящие инженерные комплексы, которые позволяют проводить как само бурение, так и непосредственную добычу углеводородов из горных пород морского дна. 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.

Нефтедобывающие морские платформы бывают следующих типов:

- стационарного;
- свободно закреплённого;
- полупогружного (подтипы разведочный, буровой и добывающий);
- самоподъёмного бурового;
- тип с растянутыми опорами;
- тип плавучие нефтехранилища.

*Стоит сказать, что различные типы таких платформ могут как относиться к какому-либо конкретному виду, так и быть комбинированными.*

Выбор конкретного типа морской платформы производится с учетом конкретных задач, выполнение которых она должна обеспечивать, а также с учетом особенностей конкретного месторождения. Поэтому говорить о существовании каких-либо типовых платформ, производство которых можно было бы поставить на поток, не приходится.

Конструкция самой нефтяной платформы представляет собой четыре основных элемента:

корпус;

палуба;

система якорей;

буровая вышка.

Корпус представляет собой треугольный или четырёхугольный понтон, который опирается на шесть колонн. На плаву вся конструкция держится за счёт того, что сам понтон наполнен воздухом. Палуба предназначена для размещения бурильных труб, подъёмных кранов и механизмов, а также вертолётной площадки. Буровая вышка, как понятно из названия, предназначена для опускания бурового инструмента на морское дно и его обратный подъем в случае возникновения такой необходимости. Якорная система удерживает весь технологический комплекс на месте. Она состоит из девяти лебёдок, расположенных на бортах платформы, системы стальных тросов и крепящихся к ним якорей. Вес одного якоря может достигать 13-ти тонн.



Стабилизацию современных нефтяные 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-мь 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.

***Строительство буровой платформы заключается в доставке на место предполагаемой добычи и последующего затопления основания плавучей конструкции. На этот своеобразном «фундаменте» затем надстраивают остальные необходимые компоненты.***

Изначально такие платформы изготавливались при помощи сварки решетчатых башен, имеющих форму усеченной пирамиды, из металлических труб и профилей, которые затем намертво прибивали сваями к морскому или океанскому дну. На таких конструкциях впоследствии устанавливалось необходимое буровое или эксплуатационное оборудование. 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. 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 сверхбольшой глубине.

*Справедливости ради стоит сказать, что каких-либо принципиальных отличий между процессом извлечения углеводородного сырья и его последующей отгрузки между добывающими скважинами морского и сухопутного типа нет.*

Например, основные элементы стационарной морской платформы совпадают с основными элементами сухопутного промысла.

*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. Транспортировка добытого с морского дна сырья осуществляется посредством донных трубопроводов, а также с помощью танкерного флота или через плавающие нефтехранилища.



# Технологии морской нефтегазодобычи

*Современные технологии в случае, если место добычи расположено неподалеку от побережья, предусматривают бурение наклонно-направленных скважин.*



В случае необходимости этот технологический процесс предусматривает применение передовых разработок, позволяющих дистанционно управлять буровыми процессами, чем обеспечивается высокая точность проводимых работ. Такие системы предоставляют оператору возможность отдавать буровому оборудованию команды даже с расстояния нескольких километров.

Глубины добычи на морском шельфе, как правило, находятся в пределах двухсот метров, в отдельных случаях достигая значения в полкилометра. Применение той или иной буровой технологии напрямую зависит от глубины залегания продуктивного слоя и удалённости места добычи от берега.

*На участках мелководья, как правило, возводят укреплённые основания, представляющие собой искусственные острова, на которых впоследствии монтируется бурильное оборудование. В некоторых случаях на мелководье применяется технология, предусматривающая ограждение участка добычи системой дамб, что дает возможность получить огороженный котлован, из которого затем можно откачать воду.*

В случаях, когда от места разработки до берега – сотня или более километров, без использования плавучей нефтяной платформы уже никак не обойтись. Самыми простыми по своей конструкции являются платформы стационарного типа, однако их можно применять только при глубине добычи несколько десятков метров, поскольку на таком мелководье есть возможность закрепить стационарную конструкцию при помощи свай или бетонных блоков.

*Начиная с глубин около 80-ти метров, начинается использование плавучих платформ, оборудованных опорами. На участках с большими глубинами (до 200 метров) закрепить платформу уже становится проблематично, поэтому в таких случаях используются буровые установки полупогружного типа.*

На месте такие платформы удерживаются с помощью якорных систем и систем позиционирования, которые представляют собой целый комплекс подводных двигателей и якорей. Бурение на сверхбольших глубинах осуществляется с помощью специализированных буровых судов.

*При обустройстве морских скважин применяется как одиночный, так и кустовой методы. В последние годы стали практиковать применение так называемых передвижных буровых оснований. Сам процесс морского бурения выполняется при помощи райзеров, которые представляют собой опускаемые до самого дна трубные колонны больших диаметров.*

После того, как процесс бурения заканчивается, на дно ставится многотонный превентор, который представляет собой противовыбросную систему, а также устьева арматура. Все это дает возможность предотвратить утечки добываемого сырья из пробуренной скважины в открытые воды. Кроме того, обязательно устанавливается и запускается контрольно-измерительное оборудование, следящее за текущим состоянием скважины. Сам подъем нефти на поверхность производится при помощи системы гибких шлангов. Как становится понятно, сложность и высокий уровень технологичности процессов по освоению морских месторождений – очевидны (даже без углубления в технические детали таких процессов). В связи с этим возникает вопрос: «Является ли такая сложная и затратная нефтедобыча целесообразной?» Однозначно – да. Здесь основными факторами, говорящими в её пользу, являются постоянно растущий спрос на нефтепродукты при постепенном истощении сухопутных месторождений. Все это перевешивает затратность и сложность такой добычи полезных ископаемых, поскольку сырье востребовано и окупает затраты на свою добычу.



В настоящее время Россия и некоторые азиатские страны в ближайшем будущем планируют нарастить мощности в морской добыче углеводородов. И обусловлено это чисто практической стороной вопроса, поскольку многие российские месторождения имеют высокую степень выработанности, и пока они приносят доход, необходимо обустройство альтернативных месторождений с большими запасами сырья, чтобы впоследствии безболезненно перейти на морскую добычу. Несмотря на существующие технологические проблемы, высокие трудозатраты и большие капитальные вложения, извлеченная с морского и океанского дна нефть уже сейчас является конкурентоспособным товаром и прочно занимает свою нишу на мировом рынке углеводородного сырья.



# Некоторые интересные факты о морской добыче нефти

*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.*

В Соединенных Штатах датой начала американской морской нефтедобычи считают 1896-ой год, а её основателем – калифорнийского нефтяника по фамилии Уильямс, который уже в те годы бурил скважины, используя построенную им собственноручно насыпь.

В 1949-ом году на расстоянии 42 километра от Апшеронского полуострова, на металлических эстакадах, которые были возведены для нефтедобычи со дна Каспийского моря, построили целый поселок, который был назван «Нефтяные Камни». В этом поселке обслуживающие работу промысла люди жили по нескольку недель. Эта эстакада (Нефтяные Камни) даже появилась в одном из фильмов «Бондианы», который назывался «И целого мира мало».

С появлением плавучих буровых платформ появилась необходимость обслуживания их подводного оборудования. В связи с этим стало активно развиваться глубоководное водолазное оборудование.

Для быстрой герметизации нефтяной скважины в случае возникновения аварийных ситуаций (к примеру, если шторм бушует такой силы, что буровое судно на месте удержать не удастся), используется превентер, который представляет собой своеобразную пробку. Длина такой «пробочки» может достигать до 18-ти метров, а весить такой превентер может до 150-ти тонн.

Основным побудительным мотивом к развитию морской нефтедобычи стал мировой нефтяной кризис 70-х годов прошлого столетия, спровоцированный эмбарго, наложенным странами ОПЕК на поставку черного золота западным странам. Такие ограничения вынудили американские и европейские нефтяные компании искать альтернативные источники нефтяного сырья. Кроме этого, освоение шельфа стало вестись более активно с появлением новых технологий, которые уже в то время позволяли производить морское бурение на больших глубинах.

Начало разработке шельфа Северного моря было положено в момент открытия у голландского побережья газового месторождения под названием Гронинген (1959-ый год). Интересно, что название этого месторождения привело к появлению нового экономического термина – эффект Гронингена (по-другому – «голландская болезнь»). Суть этого термина с экономической точки зрения – значительное удорожание национальной валюты, которое произошло из-за резкого увеличения объемов экспортных поставок газа, что крайне негативно отразилось на прочих отраслях экономики, связанной с экспортно-импортными операциями.

