

ПОДВОДНЫЙ БУРОВОЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕСУРСОВ ШЕЛЬФА АРКТИКИ

М.В. Константинов

Научный руководитель доцент В.И. Брылин

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

Территории арктического шельфа, на которых располагаются месторождения нефти и газа, характеризуются суровыми климатическими условиями, сложной ледовой обстановкой. Отсутствие опыта работы в таких условиях ставит сложную задачу создания совершенно новых технологий для освоения месторождений. В 80-90-х годах на Арктическом шельфе Баренцева и Карского морей были обнаружены большие запасы газа и нефти. Развитие этих месторождений в значительной мере сдерживается суровостью климатических условий Заполярья: значительные глубины залегания ресурсов, немалые глубины шельфовых морей. Но главное – постоянно движущиеся сплошные ледяные поля, мощность которых достигает 2 м при площади, измеряемой многими тысячами квадратных километров. Ни одна, созданная человеком конструкция, не способна противостоять такому натиску природных сил.

Стоимость углеводородного сырья, добываемого в северных морях, более чем в 4 раза превышает стоимость добычи в южных.

Мировой опыт добычи нефти и газа с морского дна достаточно велик, но малоприменим в условиях, готовящихся к освоению газовых месторождений Карского и Баренцева морей, так как основной опыт подобных работ накоплен в теплых морях, где климатические условия мягкие, моря не покрываются льдом, а пронесшиеся время от времени ураганы, хотя и представляют серьезную опасность, но заранее прогнозируются, что позволяет принимать меры предосторожности. В связи с этим идея проектирования и строительства подводного бурового комплекса с использованием атомных подводных лодок представляется вполне логичной. Во всяком случае, если исходить из того, что увеличение стоимости углеводородов может продолжаться до бесконечности и в любом случае потребитель оплатит все расходы на добычу и транспортировку ресурса.

Использование тех наработок, которые существуют у конструкторов атомных подводных лодок, может оказать неоценимую услугу нефтегазовому комплексу. Первым с подобным предложением выступило подразделение ОАО ЦКБ «Лазурит» (Нижний Новгород), занимавшееся шельфовыми разработками.

Учитывая географическое положение Баренцева и Карского морей, представляется очевидным, что промышленное бурение на имеющихся там месторождениях природного газа возможно только с погруженных, лежащих на морском дне подводных платформ. Для обслуживания, как самих платформ, так и всего комплекса судов обеспечения требуется создание новых технических средств, способных продолжительное время автономно работать, находясь в подводном положении. Для обеспечения деятельности этих средств необходимо очень большое количество энергии.

Предложенный подводный буровой комплекс состоит из донной опорной плиты и подводного бурового судна (рис. 1, 2). Общие характеристики подводного бурового судна и донной опорной плиты приведены в таблице.

Донная опорная плита устанавливается на морском дне стационарно и на этапе бурения служит опорой для подводного бурового комплекса, а после завершения бурения на ней устанавливается оборудование для промышленной

СЕКЦИЯ 4. НОВЕЙШИЕ СИСТЕМЫ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОДВОДНОГО ИЗУЧЕНИЯ ШЕЛЬФА АРКТИКИ И ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ

добычи природного газа и его передачи на сушу для дальнейшей транспортировки потребителям.

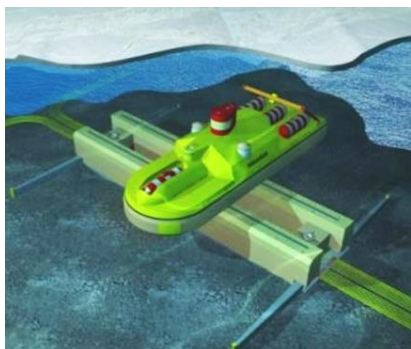


Рис.1 Атомная подводная буровая установка [1]

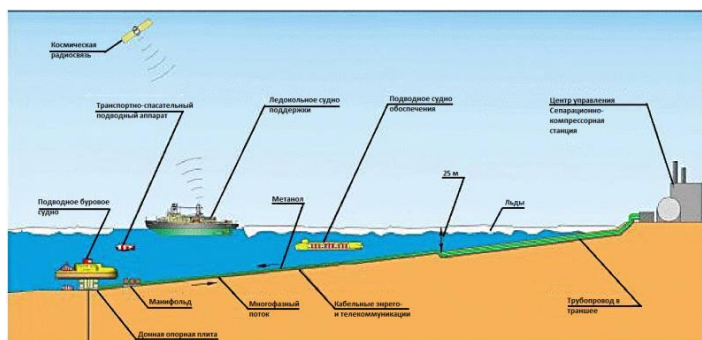


Рис.2 Схема добычи нефти и газа с использованием подводной атомной установки [2]

Подводное буровое судно имеет на борту оборудование для бурения куста из 8 скважин глубиной до 3500 м каждая при глубинах моря от 70 до 400 м. На борту имеется буровая установка и запас расходных материалов достаточных для бурения одной скважины. Для дальнейшего бурения расходные материалы на борт судна предполагается доставлять в контейнерах. На ранних этапах проекта энергоснабжение донной опорной плиты и подводного бурового судна предполагалось осуществлять с берега по электрическому кабелю.

В последних проектных материалах говорится о применении ядерной энергетической установки в качестве основной энергетической установки на всех плавучих объектах (подводных и надводных судах). Донную опорную плиту планируется строить и испытывать в заводских условиях, после чего буксировать в надводном положении к месторождению. Там ее предполагается устанавливать на дно, подсоединять к транспортным трубопроводам и подключать к внешнему энергоснабжению.

Подводное буровое судно должно передвигаться по поверхности плиты как по рельсам от одного устья скважины к другому и производить бурение. Отработанный буровой шлам от всех восьми проектных скважин предполагается хранить в емкостях, расположенных в основании донной опорной плиты. Одна плита используется до полной выработки запасов восьми скважин, которые бурятся с ее поверхности, после чего она остается лежать на дне моря.

Для реализации проекта создания и применения ПБК как коммерческого и инвестиционного требовалось провести оценку рисков, которым могут подвергаться объекты подводной и надводной инфраструктуры и эксплуатирующий ее персонал. Без подобной оценки невозможно получить инвестиции от коммерческих или финансовых структур, ориентированных на получение прибыли.

Первая подобная оценка была выполнена в 2006 г. Ее результаты трудно назвать положительными или отрицательными – скорее результатом этой работы стало получение первого опыта оценки рисков подводной системы, имеющей в своем составе, как подвижные/плавучие объекты, так и стационарные установленные на морском дне снабжаемые энергией за счет применения ЯЭУ.

Таблица

**Общие характеристики подводного бурового судна
и донной опорной плиты**

Параметры	Подводное буровое судно	Донная опорная плита
Длина, м.	99	123
Ширина, м.	31	30
Высота, м.	33	15
Осадка, м.	9	7
Водоизмещение, т.	22850	8900
Численность экипажа, всего/ буровая бригада, чел.	60/29	не определена
Автономность по средствам жизнеобеспечения, суток	60	
Автономность по буровым запасам, скважин	1	
Потребляемая мощность, кВт	6000	50

Литература

1. Лавковский С.А. Подводно-подледные технологии с атомными источниками энергии – безальтернативное решение проблемы добычи газа в Арктике / Доклад на международной конференции "Международное сотрудничество по ликвидации ядерного наследия атомного флота СССР", 17 апреля 2008 г. – 6 с.
2. Лавковский С.А. Подводный буровой комплекс с ядерной энергетической установкой для освоения нефтегазовых месторождений шельфа арктических морей России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.bellona.ru/filearchive/fil_Bellona_Working_Paper_rus.pdf

**ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСВОЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РОССИЙСКОГО
АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА**

С.А. Мельникова, Ю.А. Максимова

Научный руководитель старший преподаватель Ю.А. Максимова
**Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия**

Систематическое изучение недр шельфа началось в середине 1970-х годов, когда созданная в Мурманске Комплексная морская арктическая геолого-геофизическая экспедиция приступила к производственным геофизическим работам. Новый импульс интенсивному изучению шельфа, в особенности арктического, придало решение об организации «Главморнефтегаза» в системе Миннефтегазпрома СССР. Благодаря реализации обширной программы геологоразведочных работ в 1980-е годы были открыты десятки морских месторождений в Баренцевом и Карском морях, а также на шельфе Сахалина, которые ныне и составляют основную ресурсную базу настоящей и будущей нефтегазодобычи. В 1990-е годы практически все работы были свернуты из-за отсутствия финансирования, а большинство геофизических и буровых судов, не найдя работу в России, отправилось выполнять зарубежные контракты.

В 1980-е годы в Советском Союзе почти все исследования на шельфе выполнялись на технике, которая тогда по своим характеристикам вполне соответствовала мировому уровню. К концу восьмидесятых годов в СССР появился