

Охотников Андрей Вениаминович

студент

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»

г. Тюмень, Тюменская область

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОДВОДНЫХ ДОБЫЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА АРКТИЧЕСКОМ ШЕЛЬФЕ

***Аннотация:** в статье представлен опыт применения подводных добычных комплексов на Арктическом шельфе.*

***Ключевые слова:** Арктика, арктический шельф, разработка арктических месторождений, подводные добычные комплексы.*

Освоение месторождений на шельфах Баренцева, Печорского и Карского (включая акваторию Обской и Тазовской губ), где открыто более 40 нефтегазовых структур, содержащих, по оценочным данным, миллиарды тонн нефти и десятки триллионов кубических метров газа, т.е. до 82% ресурсов углеводородов российского шельфа, ввиду их суровых природно-климатических условий сопряжено со значительными трудностями и требует применения инновационных технологий [1].

Наиболее эффективным на сегодняшний день техническим решением при обустройстве арктических месторождений является подводная технология добычи углеводородов с применением подводных добычных комплексов (далее – ПДК).

ПДК оснащаются комплексом запорно-регулирующей арматуры и датчиками, контролирующими параметры продукции. Опорное основание оснащается устройствами для закрепления на дне (кессоны, сваи) в горизонтальном положении, на которое устанавливается остальное основное оборудование. Опорное основание включает в себя также буровую раму с несколькими слотами, предназначенными для установки устьевого оборудования и фонтанной арматуры. ПДК устанавливается перед началом производства буровых работ и слоты определяет положение будущих скважин.

По сравнению с традиционными методами освоения, когда устья скважин размещены на стационарных платформах, данный способ имеет ряд преимуществ:

- ускоренный вывод месторождения на проектную мощность за счет пуска в эксплуатацию ранее пробуренных с ПБУ скважин;
- размещение оборудования на дне моря, что позволяет осуществлять операции по добыче и транспорту углеводородного сырья под водой (в том числе подо льдом) в экстремальных климатических условиях, исключая влияние природных явлений;
- возможность сезонной и непрерывной разработки месторождений, расположенных в суровых арктических условиях, независимо от наличия ледовой обстановки, торосов, айсбергов и др.;
- стоимость оборудования для подводной добычи практически не зависит от глубины воды, что является большим преимуществом по сравнению с надводными платформами.

Однако высокая стоимость и трудоемкость процесса монтажа оборудования требует применения ряда конструктивных решений, которые исключат риск повреждения оборудования при прохождении айсбергов, морских судов и пр.

Применение ПДК в районах с суровыми ледовыми условиями (например, шельф Печерского моря), в акваториях с глубинами моря до 60 м, где зафиксировано появление крупных айсбергов, может быть применен такой способ защиты, как рытье котлованов и заглубление манифольдов и оборудования устья скважин в эти котлованы.

Во избежание размыва откосов берега котлована могут укрепляться. Данный способ был применен, в частности, на месторождениях Whit Rose и Terra Nova, расположенных в районе Grand Banks у восточного побережья Канады. Глубины моря на акваториях месторождений составляют 95–120 м, при этом район характеризуется наличием крупных айсбергов [2].

Еще одним из возможных вариантов защиты ПДК является использование стального цилиндрического заглубленного кессона со свайным фундаментом

(при наличии плотного грунтового слоя можно применять данную конструкцию без свай).

Для определения необходимой глубины заглубления ПДК и трубопроводов на мелководном арктическом шельфе, а также создания соответствующего программного комплекса необходимо проведение теоретических и экспериментальных исследований в области воздействия ледовых образований на морское дно и подводные объекты.

Исходя из мировой практики строительства подобных сооружений, считается, что сама необходимость организации их защиты от ледовых воздействий отпадает при глубине моря более 60 м (в среднем, при отсутствии в акватории крупных айсбергов); в данном случае требуется организация конструктивной защиты оборудования только от падающих предметов и повреждения рыболовными приспособлениями.

При обустройстве месторождений на глубоководных и удаленных от берега акваториях, например в северной части Баренцева моря, где глубина воды превышает 100 м, защиты фонтанной арматуры не требуется, т.к. ее контакт с ледовыми образованиями (в силу большой глубины) исключен.

Список литературы

1. Никитин Б.А. Техничко-технологические аспекты подводной добычи углеводородов и рациональные зоны их применимости в условиях арктических морей / Б.А. Никитин, В.С. Вовк, Д.А. Мирзоев [и др.] // Oil&Gas Eurasia. – 2005. – №9.
2. Защита подводных добычных комплексов в условиях арктического мелководья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/68373375-Zashchita-podvodnyh-dobychnyh-kompleksov.html>
3. Андронов Ю.В. Исследование применения ансамблей нейронных сетей для повышения качества решения задач регрессии / Ю.В. Андронов, А.В. Стрекалов // Нефтегазовое дело. – 2015. – №13(1). – С. 50–55.
4. Иванов А.В. Оптимизация технологических режимов добычи газоконденсата на бованенковском / А.В. Иванов, В.Д. Стратов, А.В. Стрекалов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №1.

5. Андронов Ю.В. Оценка прогнозирующих способностей многослойного персептрона с различными функциями активации и алгоритмами обучения / Ю.В. Андронов, В.Н. Мельников, А.В. Стрекалов // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2015. – №9. – С. 18–20.
6. Морозов В.Ю. Технология регулирования систем поддержания пластового давления нефтяных промыслов: монография / В.Ю. Морозов, А.В. Стрекалов. – СПб.: Недра, 2014.
7. Стрекалов А.В. Результаты применения моделей вычислительного комплекса немезида-гидрасим на пластах Ван-Еганского месторождения / А.В. Стрекалов, А.В. Саранча // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2016. – №1. – С. 74–85.
8. Стрекалов А.В. Стохастико-аналитическая модель гидросистемы продуктивных пластов для исследования проводимостей между скважинами / А.В. Стрекалов, А.Т. Хусаинов, С.И. Грачев // Известия вузов. Нефть и газ. – 2016. – №4. – С. 37–44.
9. Стрекалов А.В. Применение нелинейных законов фильтрации природных поровых коллекторов в гидродинамических моделях / А.В. Стрекалов, А.В. Саранча // Фундаментальные исследования. – 2015. – №11. Ч 6. – С. 1114–1119.
10. Грачев С.И. Особенности моделирования трещинопоровых коллекторов в свете фундаментальных проблем гидромеханики сложных систем / С.И. Грачев, А.В. Стрекалов, А.В. Саранча // Фундаментальные исследования. – 2016. – №4. Ч. 1. – С. 23–27.
11. Глумов Д.Н. Критерии оценки и развития режима течения многофазной системы для численных гидродинамических моделей / Д.Н. Глумов, А.В. Стрекалов // Нефтегазовое дело. – 2016. – №6. – С. 117–197.