

УДК 629.51

А.Ю. Заец

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МСПБУ
ДЛЯ УСЛОВИЙ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА**

Азово-Черноморский бассейн содержит большое количество углеводородного сырья. Эти неиспользуемые ресурсы рассматриваются как важные источники энергии для будущего, и задача извлечения этих источников безопасным образом является одним из основных вопросов. Азовское море рассматривается как одна из важных областей, которая была отобрана для дальнейшего анализа [1].

Ключевые слова: Азово-Черноморский бассейн, мелководье, океанотехнические сооружения.

Азово-Чорноморський басейн містить велику кількість вуглеводневої сировини. Ці невикористані ресурси розглядаються як важливі джерела енергії для майбутнього, і завдання витягання цих джерел безпечним чином є одним з основних питань. Азовське море розглядається як одна з важливих областей, яка була відібрана для подальшого аналізу.

Ключові слова: Басейн Азовського і Чорного морів, мілководдя, океанотехнічні споруди.

The basin of the Azov and Black sea contains plenty of hydrocarbon raw material. These not in use resources are examined as important energy sources for the future, and a task of extraction of these sources safe character is one of basic question. The sea of Azov is examined as one of important areas, that was selected for a further analysis.

Keywords: Basin Azov and Black seas, shoal, ocean technical building.

Введение. В настоящее время ведется добыча углеводородного сырья на мелководье Азовского моря, а также разработка перспективных мест добычи [2]. Это требует развития океанотехнических сооружений, которые могут выполнять задачи бурения и добычи безопасным образом. Добыча углеводородного сырья ведется круглогодично, что вызывает вопросы безопасности работы океанотехнических сооружений в зимний период. Необходимость океанотехнических сооружений в значительной степени определяется количеством доступного углеводородного сырья в Азовском море [3, 4]. Начальные суммарные ресурсы углеводородов в 80 нефтегазоперспективных и прогнозно-перспективных объектах, а также в 6 газовых месторождениях составляют: геологические – 420,8 млн. т условного топлива (у.т.), извлекаемые – 324,8 млн. т у.т., неразведанные – 314,45 млн. т у.т. при степени реализации начальных суммарных ресурсов 3,2 % [2].

© Заец А.Ю., 2015

Постановка задачі. Целью исследования, является определение особенностей проектирования мелкосидящей самоподъемной плавучей установки для условий шельфа Азовского моря.

Результаты. Для выбранного региона рассмотрим общие допущения, учитываемые при проектировании [5]:

- Глубина моря в местах перспективных и действующих мест добычи углеводородов 8-12 м.
- Круглогодичная добыча.
- Верхний слой слабого илистого грунта составляет: на западном побережье 4 – 5 м, средняя часть моря – 7 м.
- Экстремальная высота волны 3 % обеспеченности, период повторяемости 1 раз в 100 лет – 4,3 м.
- Экстремальный прилив с нагоном – 3,34 м.
- Отсутствие устойчивого припая.
- Толщина льда в зимний период. Учитывая максимальные значения толщин льда, согласно ледовым наблюдениям с декабря 2007 года по март 2015, была спрогнозирована максимальная толщина льда на последующий период с применением нейронных сетей, которая составляет 0,298 м [6].

Рассмотрим зарубежный опыт применения океанотехнических сооружений при добыче углеводородного сырья на мелководье.

Широкое распространение при освоении мелководного шельфа получили следующие типы МБУ: грунтовый искусственный остров, ледовый искусственный остров, «болотные» баржи, погружные плавучие буровые установки (ППБУ), самоподъемные плавучие буровые установки (СПБУ).

Рассмотрим преимущества и недостатки этих МБУ, учитывая условия эксплуатации на шельфе Азовского моря

1. Грунтовые острова.

Преимущества: использование местных дешевых материалов – песка, гравия и т.д.

Недостатки: невозможность эксплуатации из-за мягкости и подвижности грунтов.

2. Ледовые искусственные острова.

Преимущества: простота строительства, экологичность.

Недостатки: отсутствие постоянного припая.

3. «Болотные баржи».

Преимущества: мобильность, небольшие затраты на строительство из-за возможности переоборудования транспортной баржи в буровую установку.

Недостатки: ограничением при эксплуатации являются достаточно высокие внешние нагрузки и размыв грунтов.

4. ППБУ.

Преимущества: мобильность

Недостатки: большое влияние характеристик грунта и интенсивности волнения и течений; сложность в эксплуатации с учетом ледовых условий.

5. СПБУ.

Преимущества: мобильность; подъем корпуса над водой и контакт СПБУ только опорами, что обеспечивает требуемые параметры устойчивости; уменьшение влияния размыва грунта (малая площадь колонн, большое заглубление), что сокращает траты на дополнительные мероприятия по защите грунта от размыва.

Недостатки: достаточно высокая стоимость строительства; усложнение и утяжеление конструкции СПБУ ледовой защитой.

6. Одной из наиболее интересных технических решений для бурения в условиях мелководья является мелкоосидающая самоподъемная плавучая буровая установка (МСПБУ). Использование этой установки позволяет решить проблемы устойчивости на слабых грунтах, размыв грунта и соответственно повысить безопасность бурения скважин. МСПБУ представляет собой сооружение, эксплуатирующееся в двух принципиально различных состояниях – как плавучий объект (при выполнении морских операций), как гидротехническое сооружение (при работах на точке бурения скважин) и переходный режим задавливания / извлечения опор.

В первом состоянии на МСПБУ действуют законы плавучести, устойчивости, непотопляемости, качки, прочности и основной проблемой при этом является обеспечение минимальной осадки. Во втором состоянии – законы теории корабля не распространяются, они заменяются законами гидротехники. МСПБУ при стоянке на точке не должна: опрокинуться (устойчивость против момента от внешних горизонтальных сил); сдвинуться на донном грунту (устойчивость против внешних горизонтальных сил); излишне продавливаться опорами в донный грунт (просадка опор в грунт от вертикальных сил, передающихся опрокидывающим моментом); сломаться (прочность); потерять устойчивость колонн.

Различные состояния МСПБУ характеризуются:

1) различной продолжительностью по времени. Как плавучий объект МСПБУ используется достаточно короткое время (при переходах). В отличие от операций на глубокой воде, мелководье существенно усложняет выполнение операций буксировки и постановки на точку. Как стационарное сооружение установка используется в зависимости от глубины бурения и геологических условий залегания продуктивных пластов.

2) различной степенью возможности избежать встречи с экстремальными внешними условиями. Для этого должно быть рассчитано погодное окно. В случае буксировки для МСПБУ выбирается оптимальный курс или перегон в порт-убежище.

При стоянке на точке установка будет вынуждена воспринимать все внешние воздействия.

3) различные риски при возникновении аварийных ситуаций.

Выводы. Таким образом, основное внимание при проектировании МСПБУ необходимо уделять обеспечению надежности стоянки на точке и выполнению буровых работ (избегание аварийных ситуаций). Так же должны быть соблюдены все требования безопасности при переходе и особенности условий мелководья Азово-Черноморского бассейна.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Воздействие поверхностных гравитационных волн на прибрежные океанотехнические сооружения / В.М. Кушнин, В.Р. Душко, В.А. Крамарь // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 6/5(66). – С. 36-41.*
2. *ГАО «Черноморнефтегаз»: [сайт]. [2013] URL: <http://blackseagas.com> (дата обращения 28.07.2013).*
3. *Есипович С.М. К оценке перспектив нефтегазоносности некоторых участков Азовского моря /С.М. Есипович, С.Г. Семенова, О.И. Семенец // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2010. – № 3. – С. 20-27.*
4. *Науменко А.Д. Основные закономерности распределения перспективных на нефть и газ объектов в северо-восточном секторе Черного моря / А.Д. Науменко, М.А. Науменко // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2008. – № 2. – С. 48-58.*
5. *Гармашов А.В. Гидрометеорологические условия на Черноморском подспутниковом полигоне [Текст] / А.В. Гармашов, А.И. Коровушкин, А.Б. Полонский, Ю.Н. Толокнов // Современное состояние и перспективы наращивания морского ресурсного потенциала юга России. – 2014. – С.133-135.*
6. *Заец А.Ю. Применение нейронных сетей в задачах прогнозирования толщины морского льда / Оптимізація виробничих процесів. – 2014. – Вып. 15. – С. 228-233.*

Стаття надійшла до редакції 30.10.2015