

ПРИМЕНЕНИЕ СВАЙНЫХ ОСНОВАНИЙ НА МЕЛКОВОДНЫХ ЗОНАХ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА

APPLICATION OF PILE FOUNDATION IN SHALLOW AREAS OF THE ARCTIC SHELF

Баева Е.К., аспирант, Санкт-Петербургский горный университет, loka2708@rambler.ru
Baeva E. K., postgraduate student, St. Petersburg Mining University, loka2708@rambler.ru

Аннотация. В условиях сокращения нефтегазовых запасов, сосредоточенных на суше, наблюдается тенденция освоения шельфовых месторождений. При этом значительная часть запасов нефти и газа сосредоточена в условиях мелководных акваторий арктического шельфа Российской Федерации. В работе приведен анализ различных типов шельфовых сооружений для проведения поисково-разведочного бурения и возможность их применения на мелководных зонах и сезонно-затопляемых территориях.

Ключевые слова: арктический шельф, мелководье, свайные основания, шельфовые сооружения, разведочное бурение

Abstract. In conditions of reduction of oil and gas reserves concentrated on the land, there is a tendency of development of offshore fields. Moreover, a significant part of hydrocarbon reserves is concentrated in the shallow water areas of the Arctic shelf of the Russian Federation. The paper provides an analysis of various types of offshore structures for exploration drilling and the possibility of their use in shallow waters and seasonally flooded areas.

Key words: arctic shelf, shallow water, pile foundations, offshore structures, exploratory drilling

Введение. Российская Федерация обладает крупнейшим в мире континентальным шельфом, площадь которого составляет более 6 млн км² [1]. На мелководном шельфе арктических морей залегает большое количество перспективных месторождений [2]. Однако, в настоящее время наблюдается определенные трудности строительства технологических платформ при малых глубинах моря [3].

Критерии выбора типа шельфового сооружения

В мировой практике накоплен большой опыт решения инженерно-технических задач по освоению месторождений в арктических условиях. Ниже приведен обзор шельфовых сооружений (рис. 1).

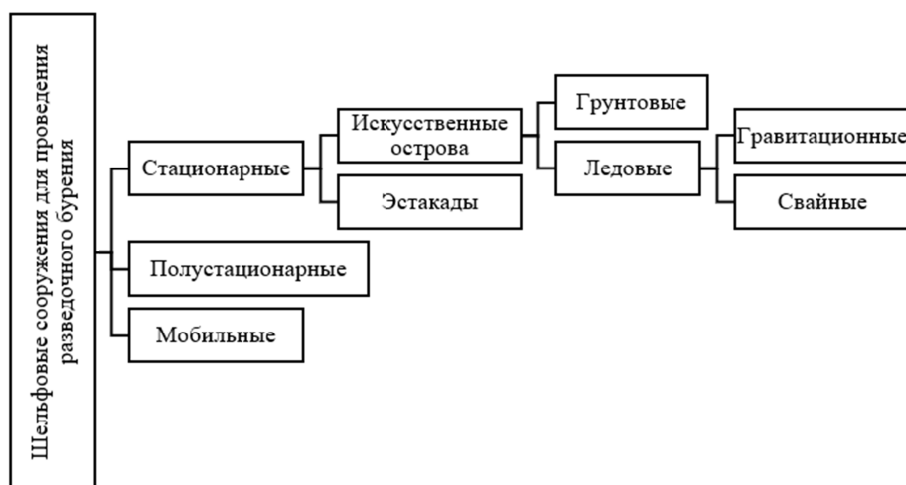


Рис. 1. Основные типы шельфовых сооружений

Существует три основных типа технологических платформ для проведения разведочного бурения: стационарные, полустационарные и подвижные [4]. В ходе исследования был проведен анализ возможности их применения на мелководье и выделены основные критерии выбора типа шельфового сооружения. Таким образом, для выбора сооружения при освоении арктического шельфа необходимо оценить следующие критерии:

- глубина морского дна в акватории месторождения;
- ледовые условия;
- инженерно-геологические условия акватории.

Шельфовые сооружения должны надежно функционировать в тяжелых условиях эксплуатации, разрушая ледовое поле, дрейфующее под действием течений и ветра, без нарушения локальной прочности и общей устойчивости. Глубина воды является ключевым фактором определения конструкции технологической платформы. Выявлено, что на глубинах менее 60 м целесообразно применение стационарных шельфовых сооружений. При этом эстакадные платформы имеют низкую механическую сопротивляемость действию ледовых нагрузок, что ограничивает возможность их применения.

Искусственные острова не имеют непосредственной сухопутной связи с берегом и возводятся на значительных расстояниях от него [5]. Искусственные ледовые острова представляют собой дешевую и экологически чистую альтернативу обычным буровым платформам для добычи нефти и газа в условиях Арктики. Подход уже успешно реализован в Канаде [6]. Песчаные искусственные острова наносят значительный вред экосистеме Арктики, поэтому перспективным является использование свайных оснований с термостабилизацией [7].

Заключение. В процессе исследования были получены основные критерии выбора типа шельфового сооружения, применяемых для поисково-разведочного бурения. Выявлено, что тип сооружения определяется особенностями ледового режима региона, глубиной моря и конкретными инженерно-геологическими условиями.

Обобщая анализ вариантов существующих шельфовых сооружений, необходимо отметить, что при глубине моря 3–8 м, из всего многообразия типов шельфовых сооружений наиболее оптимальными являются искусственные основания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаяхметов А. И., Рабаев Р. У. Перспективы развития проектов по освоению шельфовых месторождений нефти и газа в России // Булатовские чтения. – 2018. – Т. 2. – С. 232–235.
2. Жданев О. В. и др. Разведочное бурение на арктическом и дальневосточном шельфе России // Арктика: экология и экономика. – 2020. – № 3. – С. 39.
3. Дербасова М., Бодня М. С. Технологические и экологические аспекты возведения железобетонного корпуса морской ледостойкой платформы при малых глубинах шельфа // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона. – 2019. – С. 572–577.
4. Ильина С. В., Дробышев И. С. Тенденции развития морских стационарных платформ // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8–1. – С. 122–123.
5. Симаков Г. В., Шхинек К. Н., Смелов В. А., Марченко Д. В., Храпатый Н. Г. Морские гидротехнические сооружения на континентальном шельфе. – 1989. – С. 328.
6. Crawford A., Crocker G., Mueller D., et al. The canadian ice island drift, deterioration and detection (CI2D3) database // J. of Glaciology. – 2018. – Т. 64, № 245. – С. 517–521.
7. Литвиненко В. С., Двойников М. В. Разработка концептуальных решений обустройства шельфа Арктики // Комплексные исследования природной среды Арктики и Антарктики. – 2020. – С. 113–116.