

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет»

Кафедра «Кораблестроение»

Направление 26.04.02 – «Кораблестроение, океанотехника и системотехника
объектов морской инфраструктуры»

Профиль – «Проектирование судовых корпусных
конструкций, систем и устройств»

АВТОРЕФЕРАТ

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Проектирование, изготовление и исследование пирамидальной
стационарной морской платформы

Студент группы 5КСМ-1

 20.06.17г.

А.С. Миронов

Научный руководитель
д-р техн. наук, проф.



Н.А. Тарануха

Рецензент

 19.06.17

Д.В. Прошукало

Кортун
Елена Борисовна

Проверено

23.06.2017 Зачтено Библиотека

2017

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В настоящее время большая часть перспективных запасов нефти и газа сосредоточена на континентальном шельфе морей. Освоение месторождений континентального шельфа может обеспечить развитие мировой экономики углеводородами на много лет вперед. В связи с этим спрос на оборудование для морской добычи с каждым годом растет [6].

Целью данной работы является расширение функциональных возможностей использования морской ледостойкой стационарной платформы. Исследование тетраэдральной формы кессона морской ледостойкой платформы с целью выявления простоты изготовления и снижения материалоемкости, прочностных характеристик корпуса, а также мореходных качеств.

Задачи исследования

Для достижения поставленной цели в работе поставлены и решены следующие задачи:

- предложена форма стационарного кессона, выполненная в виде усеченного тетраэдра.
- улучшение эксплуатационных характеристик объекта в части устойчивости («на плаву») и равномерности посадки на грунт;
- повышение сопротивления конструкции ледовым (разрезание ледовых полей и «задираание» льда наверх), волновым воздействиям и ветровым воздействиям, обусловленным предлагаемой формой кессона;
- подтапливание льда скопившегося вокруг платформы;
- изготовлена экспериментальная модель;
- проведены первые экспериментальные исследования;
- получены результаты и общие выводы исследований.

Объектом исследования является конструкция формы кессона морской ледостойкой стационарной платформы.

Методы исследований. Определение оптимальной формы кессона морской ледостойкой стационарной платформы. Анализ и обобщение результатов

исследований производились с привлечением литературных источников, практики эксплуатации морских ледостойких стационарных платформ.

Научная новизна работы заключается в следующем - предложена новая форма стационарного кессона, выполненная в виде усеченного тетраэдра.

Достоверность результатов. Результаты расчетов не противоречат физическим представлениям, практике эксплуатации судов и их конструкций, а также результатам решения подобных задач.

Практическая ценность связана с решением актуальной научно - технической проблемы исследования формы корпуса кессона морской ледостойкой стационарной платформы.

Личный вклад автора состоит в разработке вопросов особенностей проектирования морских ледостойких стационарных платформ, изготовления модели, проведения экспериментальных исследований, получения результатов исследований и улучшении мореходных характеристик.

Предмет защиты. Совокупность результатов научных исследований, включающих форму, методики, модели и алгоритмы для решения научно-технических проблем, имеющих важное народнохозяйственное значение.

На защиту выносятся:

- предложенная форма конструкции кессона морской ледостойкой стационарной платформы;
- техническое задание на проектирование;
- методика изготовления модели
- анализ экспериментальных исследований
- предложены варианты улучшения мореходных характеристик.

Апробация работы. Основные результаты работы докладывались и обсуждались на 46-й научно-технической конференции студентов и аспирантов Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета (г. Комсомольск-на-Амуре, ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 2 статьи, 2 тезиса докладов. Зарегистрирован 1 патент на изобретение.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность исследования, ставятся цели и задачи, определяются предмет, объект исследования, научная новизна и практическая ценность.

В первой главе представлена история создания стационарных морских платформ, этапы развития стационарных морских.

Первый этап подготовительный, он характеризуется разработкой и развитием свайных оснований. Его делят на отечественные и зарубежные разработки.

Второй этап ознаменовался созданием стационарных морских платформ (СМП). Стационарная морская платформа включала в себя опорную часть, массивный моноблок и верхнее строение. Второй этап характеризуется совершенствованием видов платформ для различных условий (режимов) работы: различные погодные условия (сейсмичность, волнение и течения, скорость ветра), арктические и ледовые условия, более высокие глубины водных акваторий.

Представлена классификация стационарных морских платформ. На первом уровне классификации СМП делят на жесткие и упругие. Это деление отражает особенности конструкции платформы (конфигурацию, размеры) и указывает период их собственных колебаний.

Конструкции жесткого типа на втором уровне классифицируют по способам обеспечения их устойчивости под воздействием внешних нагрузок. Различают свайные, гравитационные, и гравитационно-свайные.

Третий уровень классификации жестких СМП характеризует материал конструкции: бетон, сталь или бетон-сталь.

На втором уровне упругие конструкции разделяют по способу их крепления на башни с оттяжками, плавучие башни и гибкие башни.

Описаны следующие факторы необходимые для проектирования СМП для эксплуатации в ледовых условиях: круглогодичная эксплуатация месторождения; долговечность (срок эксплуатации сооружения (20-30 лет)); принятие отдельных

технических решений для каждого случая, т.к этого требуют природные условия различных районов Арктики.

Описаны два главных фактора определяющие направление работ в области проектирования и строительства стационарных морских платформ. Такими факторами являются ограничения, накладываемые условиями окружающей среды, и высокая стоимость морских операций.

Представлена характеристика эксплуатирующихся на Российском шельфе стационарных морских платформ: Орлан, Беркут и Приразломная

Во второй главе выполнено патентное исследование.

Третья глава посвящена формулированию технического задания на проектирование объекта для добычи нефти, нефтепродуктов и газа на Сахалинском шельфе, который будет эксплуатироваться в сложных климатических условиях, с целью повышения эксплуатационных характеристик, повышения общей прочности конструкции, а также снижения материалоемкости и возможности ее многократного использования.

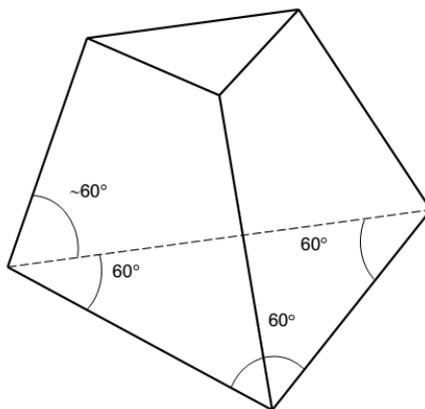


Рисунок 1 - Тетраэдральная форма кессона морской ледостойкой стационарной платформы

Проект ледостойкой стационарной морской платформы тетраэдральной формы.

Тетраэдральная морская стационарная платформа содержит стационарный кессон, образованный нижней донной и верхней опорной плитами, а также боковыми стенками. Описано: повышение эксплуатационных характеристик и повышение технологических характеристик объекта (рисунок 1).

Представлен чертеж общего расположения стационарной морской платформы тетраэдрального типа (рисунок 2).

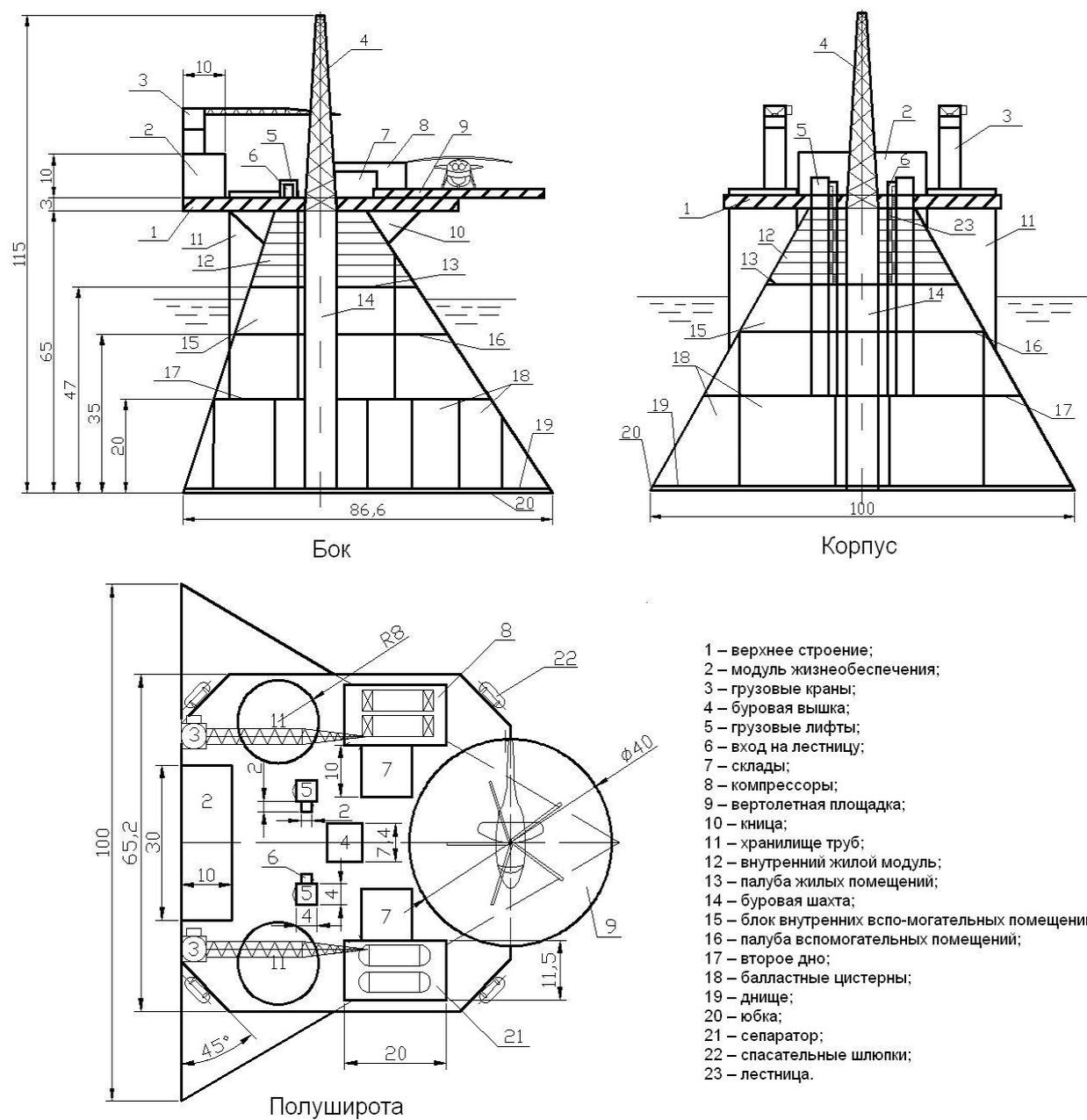


Рисунок 2 – Чертеж общего расположения

В четвертой главе описан процесс изготовления модели стационарной морской платформы тетраэдральной формы.

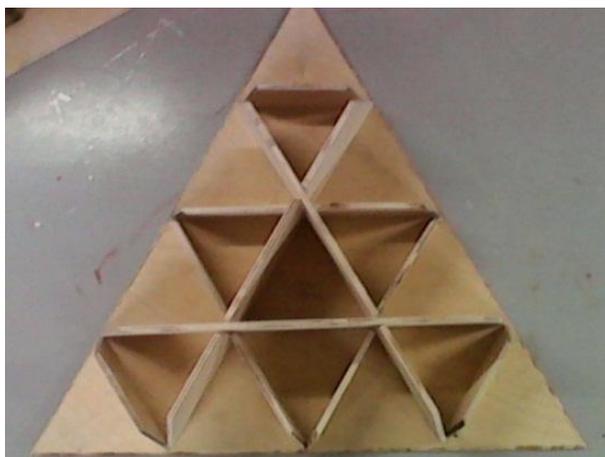


Рисунок 3 – Сборка балластных цистерн



Рисунок 4 – Готовая модель

В пятой главе выполнены экспериментальные исследования по кренованию модели стационарной морской платформы тетраэдрального типа и получены их результаты.

Расчет метацентрической высоты модели стационарной морской платформы имеет положительное значение при креновании на первой и второй ватерлиниях, но при креновании на второй ватерлинии крен-грузом 500 г на больших углах платформа близка к потере устойчивости и может опрокинуться.

В шестой главе предложены варианты улучшения мореходных качеств модели стационарной морской платформы тетраэдральной формы с помощью понтонов установленных вдоль наклонных стенок платформы.

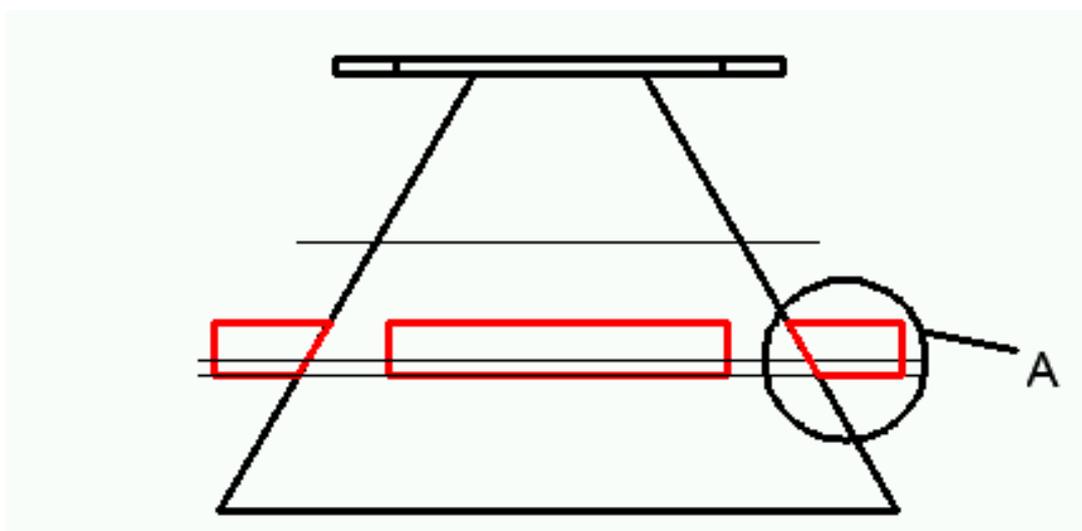


Рисунок 5 – Схема установки понтонов у стенок платформы (вид с кормы)

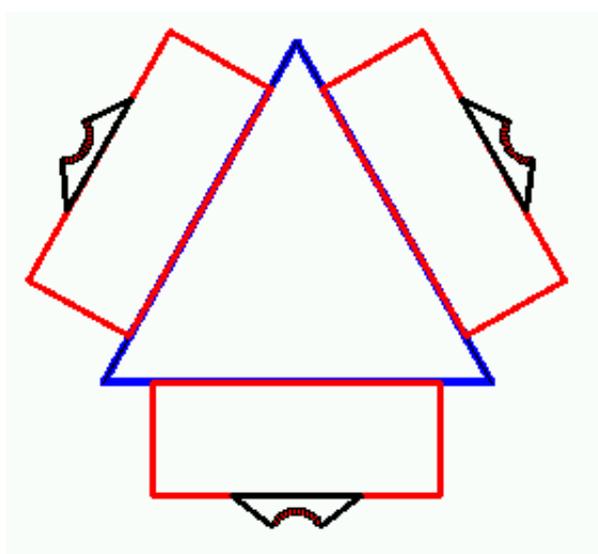


Рисунок 6 – Схема установки понтонов у стенок платформы (вид на ВЛ)

Заключение

На основе анализа существующих проектов и эксплуатирующийся платформ спроектирована и изготовлена модель ледостойкой стационарной морской платформы тетраэдральной формы. Проведены первые исследования и определены результаты остойчивости модели данной конструкции. Предложены способы улучшения остойчивости модели данной конструкции.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Гнидов К.П. Проект морской ледостойкой буровой платформы тетраэдральной формы // Материалы 46-й научно-технической конференции студентов и аспирантов. - г. Комсомольск-на-Амуре, ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016.