

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 систематика
объектов морской инфраструктуры »

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

АВТОРЕФЕРАТ

МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

Особенности проектирования ледостойкой морской
буровой платформы тетраэдрального типа

Студент группы 4КСм-1

К.П. Гнидов

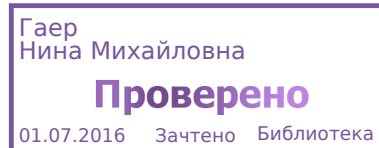
Научный руководитель,
д-р техн. наук, проф.

Н.А. Тарануха

Рецензент

В.М. Козин

2016



Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре
государственный технический университет»

Научный руководитель: доктор технических наук, заведующий кафедры
«Кораблестроение» ФГБОУ ВО «Комсомольский-
на-Амуре государственный технический универси-
тет» Тарануха Николай Алексеевич

Рецензент: доктор технических наук, профессор, зав. лабора-
торией ФГБОУН ИМиМ ДВО РАН Козин Виктор
Михайлович

Защита состоится 25 июня 2016 г. в 14 часов 00 мин. на заседании Государствен-
ной экзаменационной комиссии по защите магистерских диссертаций по направ-
лению 180100 - «Кораблестроение и океанотехника» в ФГБОУ ВО «Комсомоль-
ский-на-Амуре государственный технический университет» по адресу: г. Комсо-
мольск на Амуре, пр. Ленина, 27, ауд 222/3

Автореферат разослан ____ июня 2016 г.

Руководитель магистерской программы, зав.
кафедрой «Кораблестроение», д.т.н, проф.

Н.А.Тарануха

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В наше время, когда нефтегазовые ресурсы месторождений на суше уже значительно исчерпаны, освоение месторождений на континентальном шельфе способно обеспечить развитие мировой экономики углеводородами на долгие годы. Именно с этим в последние годы связан повышенный спрос на оборудование для морской добычи.

Целью данной работы является расширение функциональных возможностей использования морской ледостойкой стационарной платформы. Исследование формы кессона морской ледостойкой платформы с целью выявления простоты её изготовления, повышения ее эксплуатационных и прочностных характеристик, снижение материалоемкости и возможности ее многократного использования.

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 остойчивости («на плаву»), мореходности (при буксировке) и равномерности посадки на грунт;
- повышение сопротивления конструкции волновым, ледовым и ветровым воздействиям, обусловленным предлагаемой формой кессона;
- усиление защитных свойств платформы от действия льда;
- подтапливание льда скопившегося вокруг платформы;
- эффективное противостояние конструкции платформы ледовым полям (разрезание ледовых полей и «задираание» льда наверх) и волновым воздействиям;
- выведены общие размерения данной конструкции;
- изготовлена экспериментальная модель;
- проведены первые экспериментальные исследования

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, методике определения главных размерений, изготовление модели, проведение экспериментальных исследований.

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;
- методика определения главных размерений;
- техническое задание на проектирование;
- методика изготовления модели
- анализ экспериментальных исследований.

Апробация работы. Основные результаты работы докладывались и обсуждались на 46-й научно-технической конференции студентов и аспирантов Комсо-

мольского-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 показаны предпосылки создания морских стационарных платформ, их классификация. Рассматривается тип морской стационарной платформы осуществляющий бурение с опорного основания. Описывается тенденция развития этапов морских гидротехнических сооружений от создания различных конструктивных элементов до морских стационарных платформ:

Этап 1. Разработка и развитие свайных оснований (отечественные и зарубежные разработки);

Этап 2. Создание морских стационарных платформ (наиболее перспективными сооружениями для освоения Арктики являются стационарные сооружения кессонного типа).

Главными факторами при проектировании морских стационарных платформ в ледовых условиях являются:

- эксплуатация месторождения должна вестись круглогодично;
- долговечность (срок эксплуатации сооружения на месторождении 20- 30 лет);

Многообразие природных условий различных арктических районов требует принятия отдельных технических решений для каждого случая.

Рассматриваются и анализируются типы оснований морских буровых платформ. Наиболее предпочтительными являются стационарные сооружения кессонного типа, которые предлагается использовать в условиях пакового льда на

водных глубинах 15-60 м.

В современных условиях для российской практики наибольший интерес представляют гравитационные платформы. Общая устойчивость гравитационных платформ при воздействии внешних нагрузок волн и ветра обеспечивается их собственной массой и массой балласта, поэтому не требуется их крепление сваями к морскому дну. Гравитационные платформы применяют в акваториях морей, где прочность основания морского грунта обеспечивает надежную устойчивость сооружения.

Выявлены два главных фактора определяющие направление работ в области проектирования и строительства гидротехнических объектов в море. Такими факторами являются ограничения, накладываемые условиями окружающей среды, и высокая стоимость морских операций. Эти факторы в основном обуславливают все решения в проектировании и конструировании морских стационарных платформ, выборе оборудования, способов строительства и организации работ в данной акватории моря. Проектирование гидротехнических сооружений, в частности нефтепромысловых стационарных платформ, осуществляются с учетом следующих требований:

- эффективности;
 - надежности;
 - долговечности;
 - технологичности (при проектировании должны быть учтены существующие возможности ее изготовления, транспортировки в море);
 - экономичности (затраты на ее эксплуатацию должны быть минимальными);
- эстетичности (конструкция должна отвечать условиям технической эстетики).

Оптимальное решение конструкции платформы для конкретного месторождения может быть найдено при наличии достоверных исходных данных, которые включают в себя данные по эксплуатации платформы, сведения об окружающей среде, грунтовые условия на месте строительства.

Прототипов проекта морской ледостойкой буровой платформы взята платформа «Орлан» установленная на месторождении Чайво по проекту Сахалин 1.

Во второй главе на основе обзорного анализа ставится техническое задание 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.

Проект тетраэдральной формы морской ледостойкой стационарной платформы.

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.

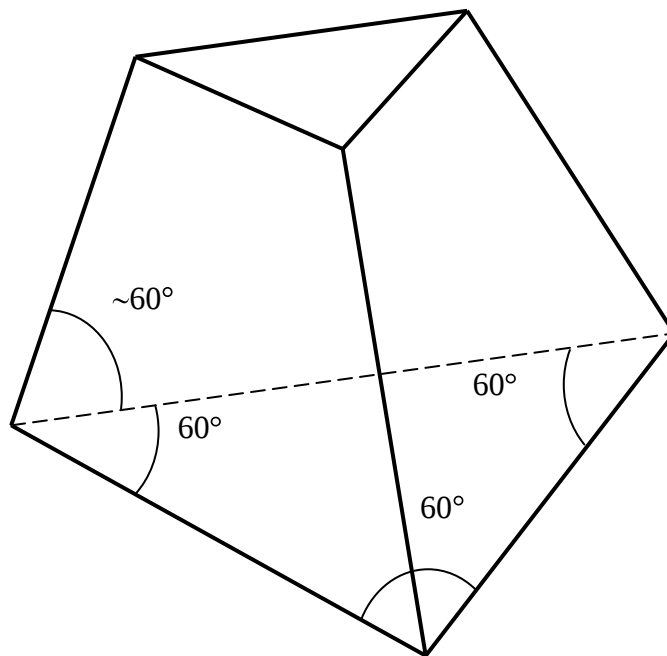


Рисунок 1 - Тетраэдральная форма кессона морской ледостойкой стационарной платформы

Имеется чертеж общего расположения морской ледостойкой стационарной платформы тетраэдральной формы (рисунок 3).

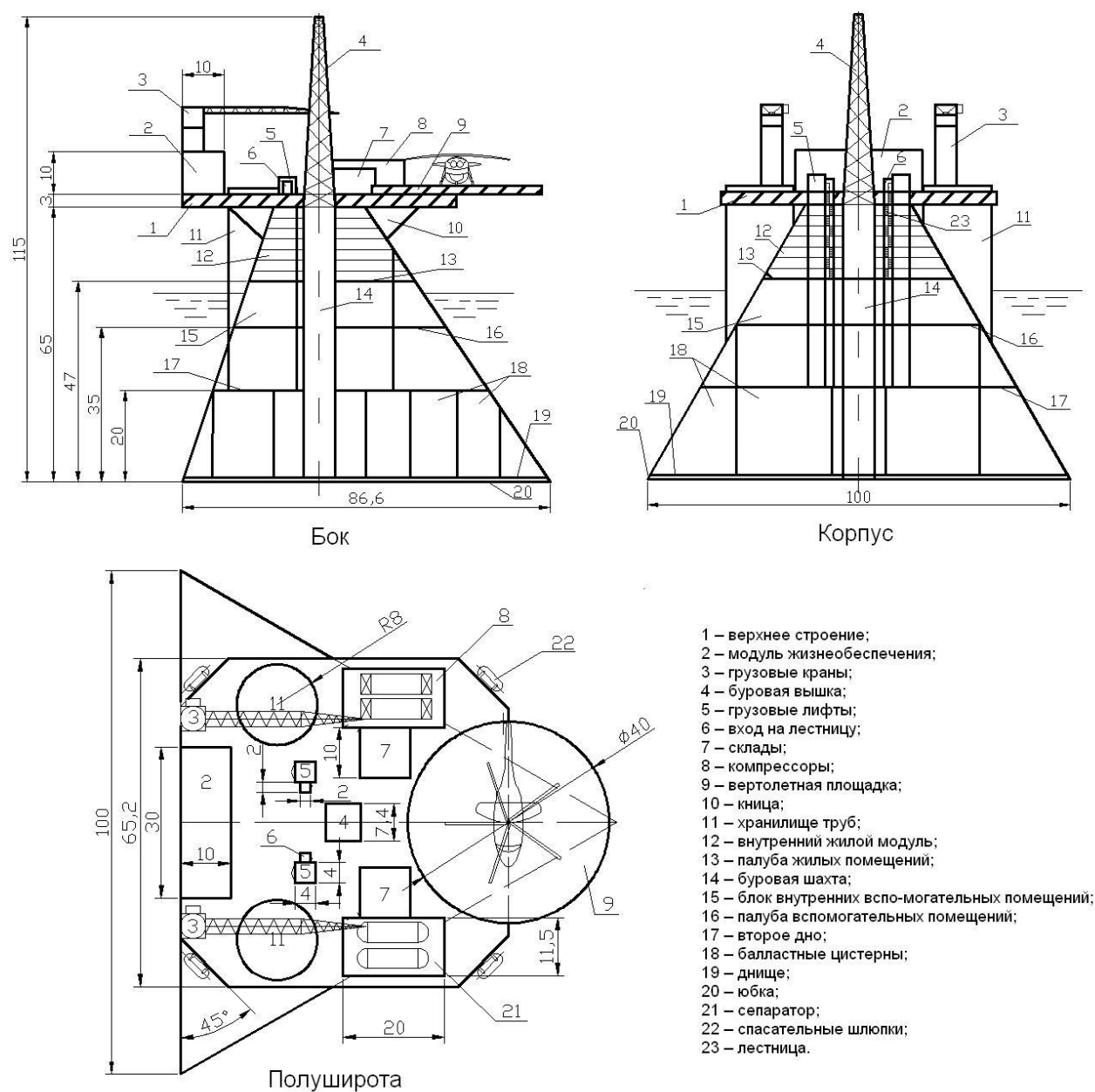


Рисунок 3 - Чертеж общего расположения морской ледостойкой стационарной платформы тетраэдральной формы

Предполагается эксплуатировать спроектированный объект в районе о. Са-
халин, т.е. на Сахалинском шельфе.

Получены главные размерения проектируемого объекта:

$$L_{max} = 86,6 \text{ м};$$

$$B_{max} = 100 \text{ м};$$

$$H = 65 \text{ м}.$$

В третьей главе представлен патент на изобретение морской ледостойкой стационарной платформы.

В четвертой главе описывается изготовление экспериментальной модели морской ледостойкой буровой платформы (рисунок 4)



Рисунок 16 - Экспериментальная модель

В пятой главе показаны результаты экспериментов по кренованию модели морской ледостойкой буровой платформы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе анализа существующих проектов и эксплуатирующийся платформ спроектирована модель морской ледостойкой буровой платформы тетраэдральной формы, получены общие результаты кренования модели.

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 (в печати).