

**УТВЕРЖДАЮ**

проректор СПбГМТУ

по научной работе

д.т.н., профессор

А.К. Филимонов

апреля 2016 г.



### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» по диссертационной работе ЛВИН МИН КХАНТа, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «МЕТОДИКА ПРОЕКТНОГО ОБОСНОВАНИЯ СКОРОСТНЫХ КАТАМАРАНОВ ДЛЯ ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЕЙ СОЮЗА МЬЯНМА», выполнена на кафедре проектирования судов ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» (СПбГМТУ).

В период подготовки диссертации соискатель ЛВИН МИН КХАНТ являлся аспирантом очной формы обучения кафедры проектирования судов ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет».

В 2012 он окончил ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» по направлению 180100 «Кораблестроение и океанотехника»

С 2012 года по 2016 год обучался в аспирантуре ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2016 году ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет».

Научный руководитель – Ляховицкий Анатолий Григорьевич, д.т.н., профессор кафедры проектирования судов ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет».

#### **1. Соответствие содержания и названия диссертации заявленной специальности.**

Область исследований, проведенных в диссертационной работе, относится к вопросам формирования методического аппарата, позволяющего разработать

эффективный флот скоростных катамаранов, приспособленных к функционированию в навигационных условиях и при взаимодействии с береговой инфраструктурой Союза Мьянма. Содержание и название работы полностью соответствует специальности 05.08.03 «Проектирование и конструкция судов».

## **2. Актуальность работы**

С каждым годом во всем мире исследуется, проектируется и строится, все больше морских и речных многокорпусных судов. В мировом судостроении увеличился интерес к строительству и использованию скоростных судов (СС) для пассажирских и автомобильно-пассажирских перевозок. Среди этих различных типов скоростных судов, скоростные катамараны (СК) занимают в настоящее время первое место по их количеству. Катамараны являются самым распространенным типом быстроходных судов, выполняющих пассажирские и автомобильно-пассажирские перевозки. Такая популярность СК объясняется тем, что по сравнению с другими типами СС катамараны обладают относительно большей пассажировместимостью и лучшими показателями ходкости при сопоставимых размерах и цене.

Союз Мьянма (б. Бирма) находится в северо-западной части полуострова Индокитай и на прилегающих островах. География Союза Мьянма и климат страны благоприятны для транспортного использования флота. Развитие Союза Мьянма, страны в Юго-Восточной Азии, требует создания эффективной транспортной инфраструктуры, ориентированной на использование современного водного транспорта.

Главные судоходные реки Мьянмы Ирравади и Чиндуин. Протяженность судоходных внутренних водных путей достигает 12,8 тыс. км. в стране, протяженность которой с севера на юг – около 2 тыс. км, а с востока на запад – 930 км. В настоящее время пассажирский флот, эксплуатирующийся на этих реках, состоит, главным образом, из тихоходных судов, которые не обеспечивают всех потребностей страны. В последние годы возрастает роль туристических перевозок по реке Ирравади, что требует повышенного внимания, в том числе, к качественному состоянию флота. Речное путешествие по Ирравади останется лучшим туристическим маршрутом, позволяющим осмотреть практически все достопримечательности страны.

Выбор скоростного режима судна, предназначенного для эксплуатации со сверхкритическими скоростями, возникает в связи с необходимостью пополнить внутренний водный транспорт Союза Мьянма скоростными судами. СК для внутренних водных путей страны должны эксплуатироваться как в условиях мелководья, так и на

относительно глубокой воде. Их целесообразно проектировать на относительные скорости хода, соответствующие числам  $F_n > 0,60$ .

Постройка и введение в эксплуатацию скоростных пассажирских катамаранов может позволить решить проблему повышения скорости и качества пассажирского флота Союза Мьянма, поэтому актуальным является создание методики, позволяющей производить расчет характеристик пассажирских скоростных катамаранов для внутренних водных путей Союза Мьянма.

### **3. Личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации.**

Решение поставленных в диссертационной работе задач получено лично автором. Автор непосредственно вел исследования по всем основным направлениям, рассмотренным в диссертационной работе, что подтверждается наличием публикаций автора, включающих в себя основное содержание диссертации.

### **4. Степень достоверности результатов, проведенных соискателем ученой степени исследований.**

Наиболее важные положения диссертационного исследования и разработанной методики ЛВИН МИН КХАНТа базируются на научных методах теории проектирования судов, теории оптимизации, системного анализа и методах гидромеханики корабля при установлении взаимосвязи подсистем и свойств рассмотренных судов. Адекватность и работоспособность методики подтверждена успешным сопоставлением разработанной на её основе информации по приемлемому СК с данными существующих зарубежных проектов скоростных катамаранов. Достоверность результатов численных расчётов, проводившихся в ходе диссертационного исследования, обеспечена применением проверенных методик и алгоритмов.

Положительной особенностью работы ЛВИН МИН КХАНТа является построение обоснованной, практически удобной методики конкретного исследования факторов и показателей технической и экономической эффективности скоростных катамаранов. В заслугу автору можно поставить также разработку всех вопросов в тесной связи с актуальными задачами практики проектирования.

В целом, работа ЛВИН МИН КХАНТа может считаться достоверной, так как опирается на систему непротиворечивых посылок и проверенные теоретические результаты. Все принципиально важные положения исследования, результаты выполненных разработок, проектных моделей и численных экспериментов принадлежат

лично ЛВИН МИН КХАНТу. На вопросы, разработанные с учетом известных методик и с участием соавторов, имеются четкие ссылки.

Достоверность результатов исследований обеспечена:

- использованием современных положений гидродинамики корабля, теории проектирования судов, системного анализа и математического моделирования, методов оптимизации проектных характеристик скоростных судов;
- применением проверенной статистической информации по спроектированным и эксплуатирующимся скоростным катамаранам;
- удовлетворением требований к адекватности и чувствительности построенных математических моделей проектирования СК.

## **5. Новизна и практическая значимость**

В качестве научной новизны результатов можно выделить следующие факты.

Разработан аппарат обоснования и назначения основных элементов, свойств и характеристик скоростных катамаранов с учетом особенностей их эксплуатации на водных путях Союза Мьянма. Новизна обеспечивается формированием оригинальных расчетных алгоритмов и методик для исследуемого типа судов и их подсистем с учетом специфических свойств и характеристик пассажиропотока и перевозимых грузов и транспортной инфраструктуры Союза Мьянма. Рассмотрены проектные ограничения для создания скоростных катамаранов, вызванные сложными навигационными условиями эксплуатации судов на водных путях страны.

Разработан алгоритм расчета эксплуатационно-экономических показателей работы скоростного катамарана за навигацию.

Новые результаты, полученные в диссертации, включают следующее:

- выявлены тенденции развития СК;
- рассмотрена внешняя задача проектирования СК и произведен выбор оптимальной эксплуатационной линии, расположенной между Мандалаем и Баганом на основном внутреннем водном пути Союза Мьянма - реке Ирравади;
- выбран скоростной режим для проектируемого катамарана, предназначенного эксплуатироваться на линии между Мандалаем и Баганом, обеспечивающий сохранение проектной и практически постоянной достаточно высокой скорости хода при различных глубинах фарватера;
- разработана методика проектного обоснования СК для внутренних водных путей Союза Мьянма;

- сформулированы задача и алгоритм реализации математической модели оптимизации основных характеристик СК для внутренних водных путей Союза Мьянма;

#### **6. Ценность научных работ соискателя ученой степени**

Практическая значимость диссертационного исследования обеспечена прикладной направленностью и разработанной методикой проектного обоснования скоростных катамаранов для внутренних водных путей Союза Мьянма. Методика приспособлена к применению в практике работы проектных организаций, работающих над созданием скоростных судов для внутренних водных путей Союза Мьянма. Применение разработанных методов приводит к повышению эффективности и обоснованности проектирования СК за счет оптимизации основных характеристик судов. Формулировка задачи и алгоритм реализации математической модели оптимизации основных характеристик скоростных катамаранов для внутренних водных путей Союза Мьянма могут быть реализованы при практическом проектировании таких судов для Союза Мьянма.

Практическая ценность диссертационного исследования – высокая и состоит в следующем:

- Проведено решение внешней задачи проектирования скоростных катамаранов для внутренних водных путей Союза Мьянма.
- Проведено определение скоростного режима для линии между Мандалаем и Баганом, на реке Ирравади.
- Получены результаты определения главных размерений и нагрузки масс скоростного пассажирского катамарана статистическими методами.
- Разработана методика проектного обоснования скоростных катамаранов для внутренних водных путей Союза Мьянма с использованием критериев эффективности по экономическим показателям.
- Разработан алгоритм реализации математической модели оптимизации основных характеристик скоростных катамаранов для внутренних водных путей Союза Мьянма.
- Практическое значение обеспечено также прикладной направленностью, рассмотрением конкретных расчетных примеров, возможностью использования в практике проектирования систематизированной базы данных.

По теме диссертации имеется достаточное число публикаций.

**Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени.**

Основные разделы диссертационной работы опубликованы в 3 статьях в журналах, которые включены в перечень ВАК. Доля автора в первых 2-х работах составляет 50%, а доля автора в 3-ей работе составляет 100%.

Публикации в изданиях Перечня ВАК РФ:

- Ляховицкий А.Г., Лвин Мин Кхант. Пассажирские перевозки водным транспортом в Союзе Мьянма // Морской вестник. 2014. № 2. С. 105...106.
- Ляховицкий А.Г., Лвин Мин Кхант. Влияние мелкой воды на мореходные качества скоростных катамаранов // Морские интеллектуальные технологии. 2014. № 3(25) Т.1. С. 44...49
- Лвин Мин Кхант. Сравнение эффективности скоростных катамаранов и других видов транспорта // Морские интеллектуальные технологии. 2014. № 4(26) Т.2. С. 12...17.

Публикаций в других изданиях: нет.

Опубликованные работы автора в значительной мере отражают основные научные результаты и содержание диссертации.

**7. Отсутствие заимствований без ссылок на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.**

Использованные результаты других авторов приведены с соответствующими ссылками. Заимствования без ссылок отсутствуют.

**8. Недостатки работы.**

По работе можно высказать также следующие замечания и пожелания:

- имеет место недостаточная проработка алгоритмов расчета нагрузки масс, большинство составляющих принимаются как долевые коэффициенты от полного водоизмещения, без учета, например, количества ярусов на судне, используемого материала его корпуса, скорости хода и т.д. Спорным является также утверждение автора, что учет главных размерений и их соотношений в формулах для расчета массы корпуса не приведет к увеличению его точности;

- в работе не рассмотрены вопросы обеспечения деления на отсеки в отношении непотопляемости и сохранения хода судна при эксплуатационных повреждениях корпуса судна, что в условиях работы на мелководных и каменистых участках рек является очень важным условием обеспечения эффективности судна;

- не рассмотрены вопросы разработки конструкции корпуса, выбора конструкционного материала. Не рассмотрен вопрос выбора конструктивной схемы моста катамарана, от которой зависит широкий ряд характеристик судна, в том числе масса его корпуса;

- в работе не рассмотрены вопросы выбора состава энергетической установки, которая для двухкорпусных судов может формироваться из большого ряда вариантов. Для скоростных катамаранов этот вопрос является важным, т.к. из множества возможных вариантов необходимо выбрать тот, который обеспечивает наибольшую экономическую эффективность;

Отмеченные недостатки не снижают ценности диссертационной работы, ее содержание показывает, что ЛВИН МИН КХАНТ успешно справился с научной задачей, проявил умение самостоятельно ставить, формулировать и правильно решать научные проблемы на высоком теоретическом и практическом уровне.

#### **9. Квалификация разработанных в диссертации теоретических положений (в соответствии с п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней»).**

Диссертация является законченной научно-исследовательской работой, в которой разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать, как решение научной задачи, позволяющей разработать эффективный флот скоростных катамаранов, функционирующий в навигационных и инфраструктурных условиях Союза Мьянма. Её результаты имеют важное значение в областях исследовательского и практического проектирования судов, а также в условиях работы конструкторских бюро и исследовательских организаций.

#### **10. Соответствие работы требованиям ВАКа**

Диссертационная работа ЛВИН МИН КХАНТа полностью отвечает требованиям п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней», ВАК Минобрнауки РФ,

предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата наук.

Учитывая новизну полученных результатов и принимая во внимание научную зрелость диссертанта и его квалификацию, диссертация «МЕТОДИКА ПРОЕКТНОГО ОБОСНОВАНИЯ СКОРОСТНЫХ КАТАМАРАНОВ ДЛЯ ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЕЙ СОЮЗА МЬЯНМА» ЛВИН МИН КХАНТа рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.08.03 – Проектирование и конструкция судов.

Необходимость проведения экспортного контроля материалов диссертации отсутствует.

Заключение принято на заседании кафедры проектирования судов СПбГМТУ открытым голосованием.

Присутствовало на заседании 9 человек. Результаты голосования: «за» 9 чел., «против» - 0 чел., «воздержались» - 0 чел., протокол №- 3/16 от 29 марта 2016 г.

Заведующий кафедрой  
проектирования судов СПбГМТУ,  
доктор технических наук, профессор



Г.Ф. Демешко

Декан факультета  
кораблестроения и океанотехники,  
доцент кафедры проектирования судов,  
кандидат технических наук



С.Н. Рюмин



Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное учреждение высшего профессионального  
образования

«Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»  
190008, Санкт-Петербург, ул. Лоцманская, д.3, (812) 713-84-05, e-mail:office@smtu.ru

### ВЫПИСКА

из протокола № 3/16 заседания кафедры проектирования судов СПбГМТУ  
от 29.03.2016 г.

по вопросу рассмотрения на представление Заключения по диссертационной работе на  
соискание ученой степени кандидата наук аспиранта кафедры проектирования судов  
СПбГМТУ ЛВИН МИН КХАНТа.

Работа представлена на рассмотрение 29 марта 2016 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Сотрудники подразделения:

Демешко Геннадий Федорович – д.т.н., профессор, заведующий кафедры,

Букшев Анатолий Владимирович – к.т.н., профессор,

Рюмин Сергей Николаевич – к.т.н., доцент, декан факультета,

Хализев Олег Анатольевич – к.т.н., профессор,

Суслов Александр Николаевич – д.т.н., профессор,

Захаров Андрей Сергеевич – к.т.н., доцент,

Одегова Ольга Витальевна – к.т.н., доцент,

Кутенев Андрей Александрович – к.т.н., доцент

Добрынин Артем Яковлевич – зав. лабораторией САПР кафедры.

Приглашенные: нет.

Рецензент:

Рюмин Сергей Николаевич – к.т.н., доцент, декан факультета Кораблестроения и  
океанотехники ФГБОУ ВО «СПбГМТУ».

Всего присутствовало 9 человек, из них по профилю диссертации 2 доктора наук и  
6 кандидатов наук.

СЛУШАЛИ:

1. Доклад ЛВИН МИН КХАНТа, аспиранта кафедры проектирования судов  
СПбГМТУ по выполненной им диссертационной работе на тему «МЕТОДИКА  
ПРОЕКТНОГО ОБОСНОВАНИЯ СКОРОСТНЫХ КАТАМАРАНОВ ДЛЯ ВНУТРЕННИХ

ВОДНЫХ ПУТЕЙ СОЮЗА МЬЯНМА», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.08.03. «Проектирование и конструкция судов»;

2. Заключение по диссертационной работе ЛВИН МИН КХАНТа «МЕТОДИКА ПРОЕКТНОГО ОБОСНОВАНИЯ СКОРОСТНЫХ КАТАМАРАНОВ ДЛЯ ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЕЙ СОЮЗА МЬЯНМА».

По теме диссертационной работы докладчику было задано 7 вопросов, на которые он дал аргументированные ответы. В том числе:

1. Вопрос: В чем заключается новизна Вашей работы?

Ответ: Новизна в том, что все разработанные расчетные алгоритмы и методики позволили создать комплексный аппарат, в котором формализованы и задействованы требования к транспортной инфраструктуре Союза Ньянма, необходимой для использования в этой стране скоростных катамаранов как нового транспортного средства.

2. Вопрос: Какие действующие нормативные правила для Вашего типа судов учтены в диссертации?

Ответ: В работе анализировались и использованы нормативные документы Правил РМРС и DNV.

3. Вопрос: На основе чего рассчитывается строительная стоимость судна в Ваших исследованиях?

Ответ: Строительная стоимость судна рассчитывается с использованием полученных в работе значений массы корпуса судна, массы комплектующего оборудования судна, мощности и массы энергетической установки судна, что позволяет получить массу и стоимость применяемых конструкционных материалов, оценить стоимость заводских работ по изготовлению корпуса и монтажных работ, укрупненную стоимость комплектующего оборудования, включая и энергетическое оборудование.

4. Вопрос: На основании какого математического аппарата определяется состав флота рассматриваемых судов?

Ответ: В работе были использованы методы статистического анализа, методы проектирования и теории корабля, методы математического моделирования, методы алгоритма случайного поиска.

5. Вопрос: Как подсчитывается Вами масса корпуса Вашего судна?

Ответ: Масса корпуса подсчитывается в долях от полной массы с использованием соответствующего измерителя, найденного по результатам обработки статистических данных по судам-прототипам.

