

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ученого совета,
научный руководитель –
начальник 20 отделения, д.т.н.
ФГУП «Крыловский государственный
научный центр»


В.Г. Хорошев



« 27 » марта 2017г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
СЕКЦИИ №2 УЧЕНОГО СОВЕТА
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«КРЫЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР»
(ФГУП «Крыловский государственный научный центр»)
по диссертационной работе Костылева Антона Игоревича,
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Диссертация «Разработка методов расчета параметров судов при нестационарном движении в ледовых условиях» выполнена в аспирантуре ФГУП «Крыловский государственный научный центр».

В период подготовки диссертации соискатель Костылев Антон Игоревич работал в ФГУП «Крыловский государственный научный центр» в лаборатории исследований и экспериментальной отработки объектов морской ледотехники в должности научного сотрудника.

В 2011 году окончил факультет электротехники и автоматики Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) по направлению «Автоматизация и управление», специальность: «Корабельные системы информации и управления».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано ФГУП «Крыловский государственный научный центр» в 2017 году.

Научный руководитель – Сазонов Кирилл Евгеньевич, д.т.н., с.н.с., начальник лаборатории исследований и экспериментальной отработки объектов морской техники ФГУП «Крыловский государственный научный центр».

1. Соответствие содержания и названия диссертации заявленной специальности

Содержание и название диссертации соответствуют паспорту специальности 05.08.01 – Теория корабля и строительная механика. Объектом исследования являются современные ледоколы и ледокольные суда. Предметом исследования являются параметры судна, характеризующие его ледовую ходкость и маневренность при нестационарном движении в различных ледовых условиях: линейная и угловая скорость, радиус циркуляции, угол перекладки рулей или винто - рулевых колонок, угол дрейфа, время выполнения тактических приемов, а также ледовые силы и ледовый момент, действующие на корпус судна при нестационарном движении.

2. Актуальность темы исследования

На сегодняшний день такие качества корабля, как ледовая ходкость и ледовая маневренность изучена достаточно хорошо с позиции стационарного движения, т.е. движения при котором считается, что объект находится в некотором установившемся положении в пространстве, уравновешенный всеми силами взаимодействия, а производные отдельных параметров по времени или скорости движения равняются нулю.

Нестационарное движение судна – переход от одного стационарного положения в другое под воздействием возмущающих сил, действующих на объект, в произвольные моменты времени. К нестационарным движениям судна в ледовых условиях, например, относятся маневрирование и работа судна набегам. На практике, данные виды движения применяются для создания безопасных ледовых условий при поисково – разведочных работах и погрузочных - разгрузочных операциях вблизи морских инженерных сооружений и снижения уровня ледовой нагрузки на них, а также для преодоления ледовых перемычек, и предотвращения опасных ситуаций, вызванных взаимодействием ледовых полей и торосистых образований. Для определения возможности выполнения этих мероприятий конкретным судном и прогнозирования затрачиваемого при этом времени, требуется создание метода расчета параметров судов, учитывающего нестационарность процессов при их движении. Описание переходных процессов, характеризующих нестационарное движение судна в ледовых условиях, в литературе встречается в основном лишь с теоретической точки зрения, без приведения результатов расчетных, модельных и натурных данных.

В свою очередь, информация о времени выполнения конкретного способа движения судна в заданных ледовых условиях позволит нефтегазовым компаниям, желающим уменьшить собственные затраты, производить экономические расчеты по эксплуатации и более взвешенно подходить к вопросу о фрахтовании конкретного судна для этих операций, в том числе для управления ледовой обстановкой.

Развитие ледотехники требует создания математического аппарата, позволяющего проектировщикам проводить поверочные расчеты маневров судна в ледовых условиях, а также выбирать какая наиболее подходящая траектория движения судна будет эффективна для решения поставленной задачи при заданных ледовых условиях и какое судно, имеющееся на данный момент, будет наиболее подходящим для этого.

Для целей применения технологии управления ледовой обстановкой, интерес представляет результат эффективности действий ледоколов вблизи морских сооружений, заключающийся в степени снижения уровня ледовой нагрузки на морские сооружения. На данный момент отсутствуют достоверные методики расчета этого явления.

Таким образом, задача по разработке методов расчета параметров судов при нестационарном движении является актуальной.

3. Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации

Личное участие автора состоит в разработке методов расчета параметров судов при нестационарном движении в различных ледовых условиях, математических моделей нестационарного движения судов в ледовых условиях и временных оценок выполнения тактических маневров, разработке необходимого программного обеспечения, выполнении всех описанных в диссертационной работе расчетов, подготовке и проведении модельных и натурных испытаний, обработке результатов испытаний.

Результаты работы, выносимые на защиту, являются результатом самостоятельных исследований автора.

4. Степень достоверности результатов, проведенных соискателем ученой степени исследований

Достоверность разработанных в диссертационной работе методов расчета параметров судов при нестационарном движении в ледовых условиях подтверждается результатами натурных испытаний ледоколов «Санкт-Петербург» проекта 21900, «Владивосток» проекта 21900М, многофункционального ледокольного судна «Юрий Топчев» проекта Moss 828, а также модельными испытаниями в ледовом бассейне «Ледокола - Лидера», арктического танкера и буровых платформ.

Основные положения и результаты диссертации обсуждались на различных конференциях: «Навигация и управление движением - 2012» «Морские пропульсивные системы - 2012», «Взгляд в будущее - 2013» «Полярная механика» в 2014 и 2016 году, «Крыловские чтения» в 2011 и 2013 году, «Ежегодная отраслевая научно – техническая конференция молодых ученых и специалистов» в 2015 году, а также на секции в «Доме ученых» в 2016 году.

5. Новизна и практическая значимость результатов проведенных исследований

Новизна исследования состоит в разработке:

- метода расчета параметров судна при нестационарном движении во время работы судна набегам, включающим определение необходимого числа набегов для преодоления ледоколом тороса заданных размеров;
- метода расчета параметров судна при нестационарном движении во время маневрирования в ровном льду;
- формул для оценки времени выполнения тактических приемов ледокольными судами при стационарном движении;
- алгоритма оценки снижения уровня глобальной ледовой нагрузки на сооружения от действия торосистых образований при использовании ледоколов;
- алгоритма оценки снижения уровня глобальной ледовой нагрузки на сооружения от действия ровного льда при использовании ледоколов;
- программного комплекса по исследованию поведения объектов морской техники во льду, являющегося основой для совершенствования ледовых тренажеров для обучения судоводителей методам управления ледовой обстановкой.

Метод расчета параметров судов при нестационарном движении во время работы судна набегам позволяет прогнозировать время преодоления торосистых образований и определять количество необходимых набегов требуемых для этого, что может быть использовано в системах управления ледовой обстановкой и морских транспортных системах.

Метод расчета параметров судов при нестационарном движении во время маневрирования в ровном льду позволяет прогнозировать время выполнения тактических приемов и траекторию движения судна, рассчитывать относительный радиус циркуляции судна в заданных ледовых условиях.

В результате проведения серий математического моделирования были получены знания о маневренности судов во льдах, расширяющие подходы к оптимизации форм корпусов и позволяющие создавать интеллектуальные системы принятия решений при операциях управления ледовой обстановкой, а также создавать эффективные алгоритмы движения автономных ледокольных судов, что является одним из перспективных направлений развития судостроения.

Временные интервалы выполнения судами тактических приемов могут быть применены для определения границ зон безопасности и временных интервалов реагирования в плане ледового менеджмента – документа, регламентирующего выполнение морских операций во льду, а теоретические оценки могут быть использованы для расчетов на начальных этапах проектирования и составления технико-экономического обоснования.

Программный комплекс позволяет проводить расчеты ледовой ходкости, маневренности и сложных траекторий движения судов в различных

ледовых условиях, а также проводить расчеты глобальной ледовой нагрузки на разные типы морских сооружений по существующим методикам. Данный программный комплекс может быть использован в коммерческих, научных и учебных целях.

В целом, результаты работы позволят проводить поверочные расчеты маневров судна в ледовых условиях и производить выбор или давать рекомендации по выбору ледокольного флота, количеству судов, характеристикам корпусов и движительно – рулевого комплекса судов, необходимых для участия в операциях управления ледовой обстановкой. Сформулированные алгоритмы оценки снижения уровня ледовой нагрузки позволяют количественно оценить результаты деятельности ледоколов вблизи буровых платформ.

6. Ценность научных работ соискателя ученой степени состоит в том, что в опубликованных работах отражены результаты научного исследования, создающие теоретические и методологические основы совершенствования организационно – экономического механизма применения ледокольного флота в составе морских транспортных систем, для снижения уровня ледовой нагрузки на морские сооружения, обеспечения безопасности. Разработанные в диссертационной работе методы, алгоритмы и предложения, объединенные программным комплексом, позволяют решать широкий круг задач и стать самостоятельным видом услуг, потенциальные потребители которых – компании, занимающейся добычей полезных ископаемых на шельфе, операторы морских транспортных систем, проектные организации.

7. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

По теме диссертации опубликовано 11 научно-технических статей, из которых в изданиях, рекомендуемых перечнем ВАК РФ, опубликовано 6 работ, в числе которых 3 работы имеют 100% участия автора.

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

Заимствования без ссылок на автора и источник заимствования материалов или отдельных результатов отсутствуют.

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 методические принципы, совокупность которых можно квалифицировать как решение важной научной задачи по исследованию нестационарного движения судов в различных ледовых условиях.

10. Соответствие работы требованиям ВАКа

Диссертационная работа Костылева Антона Игоревича полностью отвечает критериям п.10 «Положения о порядке присуждения ученых

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

Учитывая новизну полученных результатов и принимая во внимание научную зрелость диссертанта и его высокую квалификацию:

Диссертация «Разработка методов расчета параметров судов при нестационарном движении в ледовых условиях» **Костылева Антона Игоревича** рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.08.01 – теория корабля и строительная механика.

Заключение принято на заседании секции №2 «Управление системной интеграции в области гражданского судостроения» учёного совета ФГУП «Крыловский государственный научный центр» открытым голосованием.

Присутствовало на заседании 27 человек, из них членов секции -12. Результаты голосования: «за» - 11 чел., «против» - 0 чел., «воздержались» - 1 чел., протокол № 03/01 от «22» марта 2017 г.

Председатель секции № 2 при ученом совете,
заместитель начальника 5 отделения

С.И. Косьмин

Секретарь секции № 2 при ученом совете,
заместитель начальника 9 отделения

А.А. Кузнецов