



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Нестерова ул., 5,
Нижний Новгород, 603950
телефон: (831) 419-47-56;
тел/факс: (831) 419-78-58
E-mail: vgavt@vgavt-nn.ru

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе и
внешним связям

Корнев А.Б.

« 24 » января 2017 г.



ОТЗЫВ

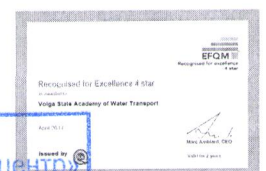
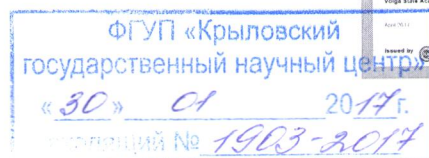
на автореферат и диссертационную работу Добродеева А. А.

«Разработка метода расчета ледового сопротивления судна при движении в крупнобитых льдах и обломках ледяных полей и его применение для оценки различных способов проводки крупнотоннажных судов»,
представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.08.01 – теория корабля и строительная механика

1. АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗБРАННОЙ ТЕМЫ

Необходимость в ледовом плавании судов, обусловленная рядом причин объективного и субъективного характера, в настоящее время признана как на национальном, так и международном уровне. Последнее официально закреплено введением в действие с 1 января 2017 года «Международного кодекса для судов, эксплуатирующихся в полярных водах» (Полярный кодекс). Этот документ призван узаконить общие нормы, требования и правила проектирования, постройки, эксплуатации, подготовки ледовых экипажей, обеспечения безопасности плавания судов, охраны человеческой жизни и предотвращения загрязнения в полярных водах, покрытых льдами.

Прогнозирование, оценка и возможность нормирования ледовых качеств – одно из требований Полярного кодекса к флоту, эксплуатируемому в ледовых условиях. Ледовая ходкость, в первую очередь, связанная с оценками ледового сопротивления, обоснованно



является принципиально важным ледовым качеством судна ледового плавания. Это обуславливает многочисленный интерес к исследованиям данного параметра, в том числе, и в настоящей работе.

К настоящему времени разработано достаточное количество методик расчёта ледового сопротивления, дающих достоверные результаты в границах использованного эмпирического материала. Однако попытки экстраполяции этих методик на иные условия чаще дают некорректные результаты вплоть до их неприемлемости.

Интенсификация транспортных операций в полярных водах актуализировала проблемы эксплуатации крупнотоннажного флота во льдах. Работа посвящена изучению недостаточно исследованных проблем формирования ледовых каналов (в том числе и нетрадиционных) и взаимодействия большегрузных судов с крупнобитыми льдами и обломками ледяных полей с целью прогноза условий эффективности и безопасности их ледовых проводок в таких каналах.

При невозможности или ограниченности проведения натуральных испытаний флота последнее сохраняет потребности в постановках адекватных модельных ледовых экспериментов, что успешно реализовано в данной работе. При этом отработка технологий проведения этих экспериментов, совершенствование методик пересчёта результатов на натуру, также, безусловно, являются актуальными задачами в рамках оценок ледовых качеств судов.

2. НАУЧНАЯ НОВИЗНА, ОБОСНОВАННОСТЬ И ДОСТОВЕРНОСТЬ НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ, РЕКОМЕНДАЦИЙ

Представленная работа обладает научной новизной, в качестве которой следует выделить следующее:

- 2.1. Методика расчёта ледового сопротивления судна при движении в крупнобитых льдах и обломках ледяных полей.
- 2.2. Математическая модель прокладки ледоколом извилистого канала.
- 2.3. Методика расчёта ледового сопротивления при движении крупнотоннажного судна по извилистому каналу.
- 2.4. Экспериментально-теоретические методы оценки возможности создания широкого канала во льдах для проводки крупнотоннажных судов.
- 2.5. Методика расчёта ледового сопротивления многокорпусного ледокола в сплошных льдах.

Достоверность научных положений и выводов подтверждается корректностью математических выкладок при разработке методик расчёта ледового сопротивления в



крупнобитом льду, обоснованностью используемых допущений, результатами экспериментальной проверки разработанных методов в ледовом опытовом бассейне.

3. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ

Настоящая работа имеет практическую ценность:

3.1. Методическое обеспечение создания современных морских транспортных систем и инновационных способов проводки крупнотоннажных судов во льдах, а также оптимизации форм корпусов судов на ранней стадии проектирования.

3.2. Методика расчёта ледового сопротивления многокорпусного ледокола в сплошных льдах.

3.3. Буксируемая (патент №2508224) и толкаемая (патент №2549738) ледокольные приставки.

3.4. Результаты работы применяются различными подразделениями ФГУП «Крыловский государственный научный центр» при выполнении контрактных работ, как для отечественных, так и для зарубежных заказчиков.

4. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ РАБОТЫ УКАЗАННОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Содержание представленной диссертации соответствует следующим пунктам паспорта специальности 05.08.01 – теория корабля и строительная механика (по нумерации предмета и области исследований, регламентированных ВАК РФ):

1.1. Основные качества корабля как плавучего объекта и объекта динамики (плавучесть, остойчивость, ходкость, поворотливость, прочность, надежность, трещиностойкость, материалоемкость и т.п.).

1.2. Методы расчётной оценки качеств корабля в целом и его отдельных элементов, разработка и совершенствование этих методов.

1.5. Силы, воздействующие на морские сооружения и их элементы в различных условиях эксплуатации: гидродинамические нагрузки, действующие на корпус при его движении в условиях волнения, ледовые нагрузки, сейсмические нагрузки на стационарные морские сооружения; ветровые нагрузки; усилия, развиваемые движителями и прикладываемые к органам управления; гидродинамические эффекты, возникающие вследствие взаимодействия движителей и органов управления с корпусом судна.



1.11. Методы и средства проведения натуральных и лабораторных экспериментальных исследований по различным направлениям прочности и теории корабля; разработка экспериментальных средств и измерительно-регистрирующей аппаратуры.

2.6. Ледопроходимость корабля – задачи о взаимодействии корпуса корабля и движителей со льдом, прогнозирование возникающих при этом внешних нагрузок на корабль в целом и отдельные его конструкции.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ АВТОРЕФЕРАТА СОДЕРЖАНИЮ ДИССЕРТАЦИИ

Содержание автореферата адекватно отражает материалы представленной диссертационной работы.

6. ПУБЛИКАЦИИ И АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ

По теме диссертации опубликовано 26 научно-технических работ. В изданиях из перечня ВАК опубликовано 9 работ. Получены патенты на изобретение: № 2508224 «Буксируемое устройство для разрушения ледового покрова при формировании судоходного канала во льдах», № 2549738 «Толкаемая буксиром-толкачом ледокольная приставка для создания судоходного канала во льдах», № 2585393 «Ледокольное судно». Основные положения и результаты диссертации были изложены и обсуждены на 18 конференциях, в числе которых 8 являются международными.

7. ЗАМЕЧАНИЯ ПО ДИССЕРТАЦИИ, РЕКОМЕНДАЦИИ АВТОРУ

7.1. Несовершенство модельного эксперимента (модель ледяного покрова, методики пересчёта, влияние «граничных условий» бассейна) требует обязательного уточнения предложенных методик натурными данными.

7.2. Методика расчёта ледового сопротивления судна при движении в крупнобитых льдах и обломках ледяных полей требует определения границ применимости, так как для ледяных образований с иными сочетаниями морфологических характеристик процесс разрушения может существенно отличаться от предложенного в авторской модели. При этом можно рекомендовать автору в качестве критерия применимости использовать соотношение «толщина льда / характерный размер ледяного образования».



7.3. Автором сделан вывод о предпочтительности традиционной проводки крупнотоннажного судна двумя ледоколами. При этом формирование ледового канала производится «параллельной» работой или работой «уступом» этих ледоколов на значительном траверзном расстоянии, не обеспечивающем полную «мелкобитость» образующейся ледяной среды в канале, хотя таковая является более предпочтительной для проводки транспорта. Между тем для условий ВВП есть «ледокольный опыт» подготовки канала работой ледоколов «борт к борту». По расчётам этот приём даёт значимое увеличение ледовой ходкости по отношению к использованию одного ледокола на прокладке, более чем двукратное увеличение ширины ледового канала и состояние раздробленности льдов в канале, близкое к мелкобитому. Автором не исследован этот вариант организации проводки для морских условий.

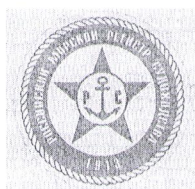
7.4. Решения систем дифференциальных уравнений движения судна и льдов, приведённых в диссертации, требуют предварительного определения целого ряда составляющих (например, тяговые характеристики движителей в ледовых условиях, гидродинамические нагрузки, внутренние взаимодействия в ледяной среде, присоединённые массы воды). Автор не приводит описание соответствующих методик их расчёта, давая лишь литературные ссылки на заимствования (не всегда доступные).

7.5. Имеются некорректности описания или неписание элементов заимствованных формул, пропуски формул.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ ДИССЕРТАЦИИ ТРЕБОВАНИЯМ ВАК РФ

Замечания по диссертации, приведённые в п. 7 настоящего отзыва, не являются препятствием для одобрения выполненных исследований и полученных результатов. Допущения, сделанные автором, вполне оправданы с теоретических позиций традиционной морской и речной ледотехники. В рамках решения проектно-эксплуатационных ледовых задач предложенные методики являются адекватными.

Диссертация Добродеева Алексея Алексеевича «Разработка метода расчёта ледового сопротивления судна при движении в крупнобитых льдах и обломках ледяных полей и его применение для оценки различных способов проводки крупнотоннажных судов» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, в которой по результатам модельных испытаний в ледовом опытовом бассейне и критическому анализу предшествующих публикаций содержится научно обоснованное решение важной проблемы в области оценок



ледовых качеств флота – прогноз ледовой ходкости морских ледокольных и большегрузных транспортных судов.

Учитывая п.п. 1 - 6 настоящего отзыва, считаю, что представленная на отзыв диссертация отвечает критериям «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук. Её автор, Добродеев Алексей Алексеевич, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.08.01 – теория корабля и строительная механика.

Д.т.н, проф. каф. Судовождения и БС



Лобанов В.А.

