Отзыв
Доктора технических наук, профессора Тимофеева Олега Яковлевича
на автореферат

диссертации Казунина Ивана Дмитриевича «Технология снижения ледовой нагрузки на гидротехнические сооружения закрытых акваторий портов с помощью иррегулярно вмораживаемых объектов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 «Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология».

Представленный на отзыв автореферат, кроме обязательных позиций, содержит описание работы, состоящей из введения, пяти глав и заключения.

Во введение автор обосновывает актуальность работы, описывает структуру работы.

В первой главе соискатель анализирует подходы к проблеме снижения ледовой нагрузки на гидротехнические сооружения, предложенные раннее другими исследователями и применяемые на практике. Выполнена постановка задачи разработки нового метода снижения ледовой нагрузки на портовые сооружения.

Вторая глава, как следует из текста автореферата, посвящена описанию теоретической модели взаимодействия ледяной пластины и наклонной или вертикальной стенки портового сооружения при квазистатическом движении льда к стенке. За основу взята надёжная модель взаимодействия, созданная в ААНИИ, и дополненная учётом трения льда и бетонной стенки. Рассматривается два варианта ледяной пластины: монолитная и с иррегулярно вмороженными объектами (ИМО), которые, судя по рисункам, несколько превышают толщину льда.

Третья глава диссертации посвящена экспериментальной оценке разработанной теоретической модели предыдущей главы. Как следует из описания, экспериментальные исследования проводились в как в ледовом бассейне ААНИИ, так и в полевых условиях. ИВО – шары различного диаметра относительно толщины льда, вмороженные в ледяной покров. Оценивалась сила взаимодействия ледяной пластины и стенки. В процессе экспериментальных исследований варьировалась также относительная плотность (концентрация) ИВО по поверхности льда. Эксперименты показали ожидаемое снижения прочности ледяной пластины с ИВО. Обработка результатов и сопоставление с результатами расчётов по теоретической модели и эксперимента проводилась методами математической статистики.

Четвёртая глава содержит описание авторских исследований выбора модели поведения льда, как материала твёрдого деформируемого тела. Как следует из рисунков, основные параметры, влияющие на прочность льда (модуль нормальной упругости): температура льда и солёность, что косвенно влияет на пористость. Автор остановился на многослойной модели ледяной пластины, которая учитывает изменение температуры и иных внешних параметров по толщине льда, а следовательно и деформационных характеристик льда.

Пятая глава описывает разработанную численную модель взаимодействия ледяной пластины и стенки портового сооружения. Численная модель использует наработки предыдущих глав. По результатам численного моделирования даются практические рекомендации по выбору размеров ИВО. Приводится решение актуальной задачи снижения воздействия льда на сооружения порта Сабетта.

В целом автореферат отражает адекватно содержание диссертации. Рассматриваемый автореферат позволяет сформулировать следующие замечания:

1. Автор в качестве универсального объекта сопоставления использует хорошо исследованную ледовую клавишу. Целесообразно сопоставить авторские результаты аналитических зависимостей, численного моделирования, модельного и полевого эксперимента с многочисленными сведениями по прочности клавиш в зависимости от температур воды, воздуха и солёности, полученными в натуральных условиях.
2. Из автореферате не представляется возможным понять технологию «засева» акватории порта ИВО. Так для порта Сабетта максимальная толщина льда - толстый однолетний, 2 метра. При рекомендации размера для ИВО шар диаметром 1.2 от толщины льда необходимо большое количество достаточно прочных шаров диаметром 2.4 метра. Как их распределять по акватории?
3. Поскольку работа носит перспективный практический инженерный характер, то можно было провести экономические оценки применения предлагаемой технологии. Порт – коммерческая организация, заинтересованная в продлении навигации и обеспечении безопасности мореплавания, но при разумных затратах.

Представленная работа актуальна и выполнена на современном уровне. Считаю что диссертация Казунина И.Д. «Технология снижения ледовой нагрузки на гидротехнические сооружения закрытых акваторий портов с помощью иррегулярно вмораживаемых объектов», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 «Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология» соответствует требованиям ВАК РФ, изложенным в «Положении о присуждении учёных степеней», а Казунин И.Д. заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Доктор технических наук,
Профессор кафедры Конструкции и
Технической Эксплуатации судов
СПбГМТУ

Тимофеев О.Я.

8.12.2025

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» (СПбГМТУ)
Подпись Тимофеева О.Я. заверяю
Начальник отдела кадров
20

Начальник ОТДЕЛА КАДРОВ
Е.Ю. ДЕМИДОВА