

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на тему «Методология определения расчетных параметров циклической ледовой нагрузки на морские сооружения на основе энергетического подхода», представленную к защите Цуприком Владимиром Григорьевичем на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.07 - Гидротехническое строительство

Исследуемая в диссертации проблема повышения проектной надежности технических средств освоения морских месторождений северных морей связана с достоверным определением параметров циклического разрушения льда, возникающего на контакте ледового покрова с поверхностями опорных конструкций морских сооружений. Важность таких исследований связана с необходимостью разработки рекомендаций как для прогноза режима нагружения сооружений дрейфующим ледовым покровом с целью оценки надежности сооружений с позиций формирования постепенного отказа от усталостного разрушения материала конструкций, так и для выполнения динамического расчета с целью оценки возможности возникновения неприемлемого уровня амплитуд колебаний или вибрации конструкции и даже резонанса с частотой разрушения льда.

Исследуемая в диссертации проблема решалась автором на основе примененного им энергетического подхода к описанию и оценке явлений взаимодействия дрейфующего ледового покрова с опорными конструкциями сооружения, как двух взаимодействующих элементов замкнутой системы. Структурный и функциональный анализ этой системы, выполненный с целью определения и декомпозиции общей цели показал, что процессор системы, которым является механизм разрушения льда, следует рассматривать в качестве объекта исследования. А критерий разрушения льда, который «сбрасывает» достигшую критического уровня ее плотности в напряженном объеме льда упругую энергию и ограничивает допустимые отклонения сооружения от положения равновесия, следует рассматривать в качестве предмета исследования.

Описанный автором теоретически и полученный экспериментально критерий разрушения льда (эффективное значение удельной плотности упругой энергии в единичном объеме льда) использован им в качестве регулятора расхода энергии на единичный цикл разрушения льда в разработанной имитационной модели циклического разрушения льда на контакте кромки ледового поля с опорой сооружения. В этой модели автор в описание понятия «слоя разрушаемого льда» вкладывает все возможные виды разрушения льда, которые происходят в напряженном слое в виде реализации в разрушение предельных деформаций сдвига и растяжения при трещинообразовании, дроблении, смятии обломков и экструзии крошки из зоны контакта. Применяв свойство аддитивности энергии, все процессы разрушения льда автор описывает, используя разработанный им интегральный энергетический критерий, что практически невозможно сделать, применяя силовой подход к описанию разрушения.

Отдельно следует отметить экспериментальные исследования автора по определению численных эффективных значений удельной энергии разрушения льда, в которых он показал неадекватность метода ДВТ(падающих шаров) в части вычисления этих значений. Для достижения цели с применением энергетического подхода автор разработал (и запатентовал) способ получения значений удельной энергии разрушения льда, адекватных реальному процессу контактного взаимодействия ледового поля с опорой сооружения. Путем «динамического сжатия высоких образцов льда».

Выполненные процедуры верификации разработанной автором методологии получения параметров циклическости разрушения льда при взаимодействии ледового поля с сооружением показали удовлетворительное совпадение данных, что говорит о работоспособности и

адекватности всех элементов предложенной методологии, что можно считать решением проблемы.

По содержанию автореферата имеются замечания:

1. Из автореферата не ясно, был ли помимо нормативных документов в сфере гидротехнического строительства, сделан анализ нормативных документов в т.ч. ведущих морских классификационных обществ в области судоходства, например, Российского Морского Регистра Судоходства (РМРС), Американского Бюро Судоходства (ABS) и других в части определения параметров ледовой нагрузки на шельфовые гидротехнические сооружения?

2. Разработанная диссертантом на основе энергетического критерия модель послойного циклического контактного разрушения льда, по его утверждению является универсальной, что в общем то не вызывает сомнения, но не понятно, можно ли в этой модели учитывать *форму нагружаемой льдом поверхности*. Наверное, автору нужно было оговорить влияние этого фактора на работу модели и, возможно ввести необходимые коррективы на форму опоры.

Таким образом, в заключение следует отметить, что:

– указанные замечания не снижают заслуг диссертанта и достоинств выполненного им труда;

– актуальность, достоверность полученных автором результатов и их научная и практическая значимость не вызывают сомнения;

– примененная в диссертации методология должна быть использована при разработке нормативного документа по расчету параметров цикличности ледовой нагрузки на гидротехнические морские сооружения.

– материалы диссертации широко апробированы: отдельные аспекты этой методологии опубликованы в научных статьях автора и много раз докладывались на симпозиумах и научных конференциях в России и за рубежом.

Очевидно, что Цуприк В.Г. самостоятельно подготовил диссертацию, выполнив теоретические и экспериментальные работы, которые представляются в виде законченного научного исследования, результаты которого, согласно содержанию рассмотренного автореферата диссертации, соответствуют критериям, установленным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а именно: в диссертации получено решение научной проблемы, имеющей важное экономическое значение в области проектирования и строительства морских гидротехнических сооружений. Учитывая приведенные выше оценки результатов диссертационного исследования, следует полагать, что диссертант Цуприк Владимир Григорьевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.07 Гидротехническое строительство.

Профессор кафедры «Кораблестроение и авиационная техника» Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева,
доктор технических наук

EM

Грамузов
Евгений Михайлович

603950, г. Нижний Новгород, Минина, 24

terkor@nntu.ru, +7 831 436 78 96,
+7 910 399 68 22

Подпись Грамузова Е.М. заверяю:

Зам. Диссертатора



А.Е. Усманов
26.05.2022г.