

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы **Цуприка Владимира Григорьевича** на тему «Методология определения расчетных параметров циклической ледовой нагрузки на морские сооружения на основе энергетического подхода», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.07 – Гидротехническое строительство

Диссертация Цуприка Владимира Григорьевича, представленная на соискание ученой степени доктора технических наук посвящена важной и актуальной научной проблеме повышения уровня проектной надежности уникальных гидротехнических сооружений – стационарных морских ледостойких оснований (МЛО) буровых платформ, воспринимающих циклические горизонтальные нагрузки во время их взаимодействия с дрейфующими ледовыми полями (ЛП).

Автор в его исследовании обозначил необходимость поиска решения данной проблемы на системно–методологическом уровне, поскольку, как справедливо показано в автореферате на основе выполненного анализа нормативного обеспечения проектирования МЛО, имеющиеся здесь нормативные документы не «закрывают» их регламентами методы получения параметров цикличности ледовой нагрузки в данной области строительства гидротехнических сооружений. Автор определил, что научно–техническое сопровождение решения выявленной актуальной хозяйственно – экономической проблемы должно быть направлено в первую очередь, на разработку новой методологии расчета параметров динамической ледовой нагрузки на основании МЛС, основанной на полном и детальном описании процесса механического разрушения льда на контакте ЛП с МЛО.

Поэтому в качестве цели его исследования автор обозначил «создание научно – экспериментальной методологии определения расчетных параметров циклической ледовой нагрузки на морское гидротехническое сооружение». В качестве «объекта» и «предмета» научного исследования автором приняты механизм разрушения льда и критерий его разрушения, проявляющиеся только в процессе взаимодействия ледового поля (ЛП) и сооружения (МЛО), совокупность которых в диссертации рассмотрена как природно – техническая система. Аналитическому исследованию механизма разрушения льда автор посвятил вторую главу работы. Здесь показано, что механизм разрушения льда – это комплексный процесс, включающий в себя ряд субпроцессов сдвига, растяжения, скола, смятия, дробления, экструзии и др., зарождающихся спонтанно и развивающихся «параллельно-последовательно», образуя сложный процесс стохастической природы.

В качестве концептуального подхода для описания этого процесса автор применил энергетический подход, опираясь на свойство аддитивности энергии, что дает возможность описать процесс разрушения льда, суммарно оценив затраты энергии на развитие всех субпроцессов в течение отрезка времени его протекания, получив в итоге

интегральную энергию разрушения льда. Функциональный и конструктивный анализ системы «ЛП – МЛО», выполненный автором в третьей главе, показал, что при воздействии на сооружение ледового поля, движущегося с постоянной скоростью, сложный комплексный процесс разрушения льда происходит циклами, когда ледовое давление, достигнув максимума на контакте, «сбрасывается» при достижении критериального уровня плотности упругой энергии, накопленной с сжатом объеме контактной зоны ЛП.

Таким образом автор показал, что адекватное описание рассматриваемого процесса можно получить только используя критерий разрушения льда, имеющий энергетическую сущность. Такой критерий определяет максимальное (критериальное) значения накапливаемой в сжатом единичном объеме льда в течение времени каждого цикла его нагружения в массиве плотности упругой энергии, которая вызывает его разрушение на определенную толщину слоя. Критерий плотности удельной упругой энергии, вызывающий разрушение льда, регулирует также и длительность цикла нагружения – разрушения.

Приведенный теоретический анализ процесса комплексного многовидового разрушения льда на контакте ледового поля с опорой сооружения и описание этого сложного явления единым интегральным критерием разрушения льда энергетической природы не только составляет *теоретическую базу* рассматриваемой диссертации, но и содержит, на наш взгляд, ее *научную новизну*.

В развитие основной энергетической концепции в последующих разделах автор продемонстрировал известный метод DBT получения значений удельной энергии разрушения льда, а также разработанный и запатентованный им новый метод динамического сжатия больших образцов. Все дальнейшие исследования автора основываются на принятом им «принципе соответствия»: вид характеристики прочности (критерия разрушения), определяемой испытаниями образца, должен соответствовать виду расчетных сопротивлений льда разрушению в массиве плиты и виду расчетных сопротивлений в расчетной модели (формуле) ледовой нагрузки.

Следуя и далее принципу соответствия, в двух заключительных главах автор разработал имитационную энергетическую модель послойного (циклического) разрушения льда; показал порядок проявления стохастического характера процесса разрушения льда, описываемого этой моделью; методику определения параметров цикличности по осциллограмме (цифровым рядам) испытания образцов на испытательной машине в лаборатории; выполнил ряд процедур верификации разработанной методики и привел пример определения параметров цикличности разрушения льда по результатам испытаний больших образцов методом динамического сжатия.

Поставленные диссертантом задачи по достижению цели определили круг рассматриваемых вопросов, подходов и методов поиска ответов на них, их решения в комплексе позволили сформировать методологию определения расчетных параметров

циклической ледовой нагрузки на сооружения шельфа, которая является решением данной проблемы..

Достоверность результатов исследований автора подтверждается проведением значительного числа экспериментальных исследований как полевых, так и лабораторных, как на оригинальном «авторском стенде», так и на стандартном испытательном современном оборудовании, а также использованием известных статистических, расчетных и программных комплексов.

Практическая значимость полученных диссертантом результатов состоит в том, что эти результаты являются готовыми материалами для их использования, например, как в одном из новых разделов СП 38.13330.2012, так и в нормативных документах по расчетам полупогружных платформ.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Имеет место недостаточность описания в автореферате решения четвертой методологической задачи, указанной в содержании главы 6 диссертации, связанного с определением расчетных параметров циклической ледовой нагрузки в применении энергетического критерия разрушения льда.
2. Недостатком автореферата можно считать то, что автор не привел на его страницах разработанные им рекомендации, что могло бы еще больше показать практическую значимость выполненного им исследования.
3. Использование экспериментальных данных, полученных в результате DBT испытаний на сжатие больших образцов льда при решении задач о взаимодействии ЛП и МЛС требует дополнительных обоснований в части учета масштабного эффекта и существенных различий в характере реализуемого в ледовом образовании напряженно-деформированного состояния.

Учитывая представленный здесь анализ материалов автореферата, считаю, что в диссертации «Методология определения расчетных параметров циклической ледовой нагрузки на морские сооружения на основе энергетического подхода» ее автор Цуприк Владимир Григорьевич достиг поставленной цели исследования, теоретически обосновал и подтвердил результатами экспериментов методологию определения расчетных параметров циклических ледовых нагрузок на морские гидротехнические сооружения, показав ее как комплекс методов, моделей и способов определения параметров циклическости ледовой нагрузки на стационарные морские гидротехнические сооружения. Совокупность теоретических решений автора, в соответствии с требованиями п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г., N842 следует квалифицировать как научное достижение.

На основании всего изложенного Цуприк Владимир Григорьевич заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.07 - Гидротехническое строительство

Доктор технических наук,
профессор



Апполонов Евгений Михайлович

Учреждение: Центральное конструкторское бюро «Лазурит»

Адрес: 603951 г. Нижний Новгород, ул. Свободы, 57.

тел/факс: (831) 273-84-00; (831) 273-00-69; Email: cdb@cdb-lazurit.ru

Должность: исполнительный директор, моб. 89103961259

Диссертация д.т.н. : «Решение проблем обеспечения прочности судов ледового плавания и ледоколов в условиях круглогодичной эксплуатации в Арктике» по спец-ти 05.08.01 Теория корабля и строительная механика

Подпись Апполонова Е.М. заверяю.

Начальник управления персоналом АО «ЦКБ «Лазурит»



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "E.V. Spiridonova".

Е.В. Спиридонова