

О Т З Ы В

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

Тема диссертационного исследования посвящена решению актуальной научной проблемы повышения надежности проектных расчетов прочности и долговечности конструкций уникальных гидротехнических сооружений, подверженных воздействию ледовых образований и воспринимающих динамические ледовые нагрузки, возникающие на контакте опор сооружений со льдом. Определение параметров циклической ледовой нагрузки на шельфовое сооружение дает возможность с высокой степенью надежности выполнить не только расчет на усталость при циклических нагрузках, но также и динамический расчет на возможность возникновения недопустимого уровня вибрации конструкции или даже резонансных явлений. Поэтому, учитывая колоссальную стоимость таких сооружений и экологические риски, предпринятое автором исследование безусловно актуально.

Основой для решения обозначенной проблемы автор принял энергетическую концепцию для рассмотрения всех механических процессов, происходящих при контакте дрейфующего ледового покрова с конструкцией стационарного сооружения с вертикальной цилиндрической поверхностью. Энергетический подход позволил автору при выполнении системного анализа решаемой проблемы на примере описания развития динамического процесса взаимодействия стационарного сооружения с ледовым полем показать все его основные стадии: накопление энергии упругого деформирования льда в контактной зоне одновременно с отклонением сооружения от положения равновесия; разрушение напряженного слоя льда и сброс нагрузки на сооружение; обратное движение сооружения к положению равновесия.

Результаты выполнения данного системно-методологического исследования определили в качестве объекта исследования механизм разрушения льда, который формирует процесс циклической ледовой нагрузки на сооружение. Послойное разрушение льда на контакте ледового поля с опорой сооружения

Поскольку поставленная в диссертации проблема связана с динамической ледовой нагрузкой, исследованию закономерностей ее формирования которой посвящено мало работ, автор в качестве метода исследования применяет выдвижение и доказательство гипотез. Следует отметить, что следствия доказанных автором двух гипотез позволили ему раскрыть сущность механизма разрушения льда в торцевой части ледового поля на контакте с поверхностью опоры сооружения и получить важные результаты, на которых он построил дальнейшее решение проблемы:

– во-первых, автором в качестве предмета исследования выбран энергетический критерий разрушения льда, который достигает предельного значения в процессе контактного взаимодействия и это значение определяет максимальное значение силы ледового давления, поскольку оно же является триггером, запускающим

процесс разрушения льда и сброс нагрузки, то есть окончание цикла, обозначая его длительность;

– во-вторых, накопленная в течение цикла нагружения энергия упругой деформации в прилегающем к зоне контакта слоя льда при невозможности ее дальнейшей диссипации в нем, вызывает разрушение этого слоя и этот процесс, что автор описал в виде имитационной энергетической модели циклического разрушения льда на контакте кромки ледового поля с опорой сооружения;

– в-третьих, автор использовал механизм послойного циклического разрушения льда для разработки нового метода экспериментального определения численных значений критерия разрушения льда – эффективной удельной плотности энергии упругого деформирования. Им получены патенты как на формы и размеров образцов льда для испытаний, так и на способ определения энергетического критерия разрушения льды их испытаниями путем динамического сжатия.

Таким образом, автор разработал методологию определения параметров цикличности ледовой нагрузки на шельфовые сооружения в комплексе: расчетной модели послойного циклического разрушения льда; энергетического критерия динамического разрушения льда; метода выбора формы и размеров образцов; способа испытания образцов для получения значений критерия разрушения; метода обработки результатов испытаний для получения параметров цикличности ледовой нагрузки, которые должны использоваться для выполнения динамического расчета проектируемых сооружений и расчетам на постепенный отказ.

В завершении работы автор приводит пример расчета параметров цикличности по осциллограмме (цифровому ряду) записи процесса динамического сжатия - разрушения образца льда. Выполненные автором процедуры верификации полученных расчетом максимальных значений ледовой нагрузки в цикле и частоты циклов, с соответствующими значениями аналогичных величин, полученных их натурного эксперимента прорезания ледового поля моделью сооружения, а также с данными, измеренными непосредственно на реальном сооружении, воспринимающим ледовую нагрузку в натуре, показали удовлетворительное совпадение. Результаты верификации разработанной автором методологии говорят о том, что автором цель его исследования достигнута и поставленную в начале исследования проблему следует считать решенной.

Имеется два замечания по содержанию автореферата.

1. Как автор предполагает использование разработанной им методологии для определения циклической ледовой нагрузки на многоопорные шельфовые сооружения, например, опоры платформы на Сахалине, в случае воздействия одного ледового поля на 2 колонны-опоры?

2. При верификации разработанной методологии автором показано, что как характер разрушения образца льда при его динамическом разрушении, так и характер разрушения массива ледового поля при его прорезании опорой аналогичны, равно как аналогичны спектральные плотности мощности энергии разрушения льда в обоих случаях, поскольку несущие частоты максимальных значений мощно-

стей разрушения льда совпадают. Но автор не указал метод получения таких частот: это стандартный метод или он разработан автором?

Заключение.

Достоверность полученных в диссертации Цуприка В.Г. результатов также как и их научная и практическая значимость, не вызывают сомнения, а указанные замечания не снижают ценности выполненного на высоком научно – методологическом уровне диссертационного исследования.

Из материалов автореферата, а также из опубликованных работ и докладов на симпозиумах и научных конференциях понятно, что В.Г. Цуприк подготовил диссертацию самостоятельно. Теоретические и экспериментальные исследования, выполненные автором на продолжительном отрезке времени, представляют собой законченную, объединенную единой целью и логично построенную научную работу. Результаты представленного в автореферате диссертации исследования соответствуют критериям, установленным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. и представляют полученное автором научное достижение, результаты которого являются основой для решение научной проблемы, имеющей важное экономическое значение в области проектирования и строительства морских гидротехнических сооружений.

Учитывая все изложенное выше, можно утверждать, что диссертант Цуприк Владимир Григорьевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.07 Гидротехническое строительство.

Доктор технических наук, профессор,
Заведующий кафедрой Строительного
производства, конструкций и охраны
водных ресурсов ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Бик Юрий Игоревич

23.05.2022 г.

Тел.: +7 (383) 224-28-80;
e-mail: kspkle@nsawt.ru

Полное наименование учреждения: Сибирский государственный университет
водного транспорта (ФГБОУ ВО "СГУВТ".)

Адрес:

630099, Новосибирск, ул. Щетинкина, 33

Контакты:

Тел: +7 (383) 222-64-68,

Эл. Почта: info@nsawt.ru

Сайт организации: <http://www.ssuwt.ru/>

Подпись профессора Бик Ю.И. заверяю:

/ Помощник ректора  – Марченко Е.Ю.